

L'avenir de
l'environnement
mondial 3
(GEO-3)

L'avenir de l'environnement mondial 3

Le passé, le présent et les perspectives d'avenir



de boeck



Publié pour la première fois au Royaume-Uni en 2002 par Earthscan Publications Ltd. pour le compte du Programme des Nations Unies pour l'environnement

Copyright © 2002, Programme des Nations Unies pour l'environnement

ISBN: 2-8041-4004-0

Le présent ouvrage peut être reproduit en totalité ou en partie sous une forme quelconque à des fins éducatives ou non lucratives sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur, à condition que l'origine en soit mentionnée. En pareil cas, le PNUE souhaite recevoir un exemplaire de toute publication utilisant le présent ouvrage comme source.

La présente publication ne peut être utilisée à des fins de revente ou toute autre fin commerciale quelle qu'elle soit sans autorisation écrite préalable du Programme des Nations Unies pour l'environnement.

Programme des Nations Unies pour l'environnement

P. O. Box 30552, Nairobi (Kenya)

Tél. : +254 2 621234

Fax : +254 2 623943/44

mail : geo@unep.org

<http://www.unep.org>

<http://www.unep.net>

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du PNUE ou des organismes contributeurs aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

La mention d'une entreprise ou d'un produit commercial dans ce rapport n'implique pas l'aval du PNUE.

Les données contenues dans cette publication concernant un produit couvert par un brevet ne peuvent pas être utilisées à des fins publicitaires.

Imprimé et relié à

© De Boeck Université s.a., 2001

171, rue de Rennes, F-75006 Paris

rue des Minimes 39, B-1000 Bruxelles

Version française : Multi-Language Services, Inc., USA, multilanguagemls@compuserve.com

Cet ouvrage est imprimé sur du papier sans chlore recyclé à 100 %.

GEO-3

Le passé, le présent et les perspectives d'avenir



en collaboration avec



ACSAD



ADIE



AEE



AGU



AIT



BCAS



CEC of
NAAEC



CEDARE



CEU



COI



CONSEIL
DE LA TERRE



GRID-
CHRISTCHURCH



IBAMA



ICIS



IGCI



IIDD



ISLAND
RESOURCES
FOUNDATION



MSU



NEMA



NESDA



NIES



REC



RING



RIVM



SARDC



SCOPE



SEI



SEPA



SIC



SPREP



TEI



TERI



IUCN



UNIVERSITÉ
DU CHILI



UNIVERSITÉ
DU
COSTA RICA



UWICED



WRI

Remerciements

Le PNUE remercie les nombreuses personnes et institutions qui ont apporté une contribution à la rédaction du rapport sur *L'avenir de l'environnement mondial 3 (GEO-3)*. On en trouvera une liste complète à la page 416. Nous tenons spécialement à remercier :

Les centres coopérateurs de GEO-3

Agence européenne pour l'environnement (AEE), Danemark
Arabian Gulf University (AGU), Bahreïn
Asian Institute of Technology (AIT), Thaïlande
Association pour le développement de l'information environnementale (ADIE), Gabon
Bangladesh Centre for Advanced Studies (BCAS), Bangladesh
Central European University (CEU), Hongrie
Centre arabe pour l'étude des zones arides et des terres sèches (ACSAD), Syrie
Centre international d'études intégrées (ICIS), Pays-Bas
Centre pour l'environnement et le développement dans la région arabe et l'Europe (CEDARE), Égypte
Comité scientifique chargé des problèmes de l'environnement (SCOPE), France
Commission de l'océan Indien (COI), Maurice
Commission for Environmental Cooperation of the North American Agreement on Environmental Cooperation (CEC of NAAEC), Commission de coopération environnementale de l'Accord nord-américain de coopération dans le domaine de l'environnement, Canada
Conseil de la Terre, Costa Rica
GRID-Christchurch/Gateway Antarctica, Nouvelle-Zélande
Institut brésilien de l'environnement et des ressources naturelles renouvelables (IBAMA), Brésil
Institut international du développement durable (IIDD), Canada
Institut national de la santé publique et de l'environnement (RIVM), Pays-Bas
International Global Change Institute (IGCI), Nouvelle-Zélande
Island Resources Foundation, Îles Vierges britanniques
Moscow State University (MSU), Fédération de Russie

Musokotwane Environment Resource Centre for Southern Africa (IMERCSA), Centre de recherche et de documentation d'Afrique australe (SARDC), Zimbabwe
National Environmental Management Authority (NEMA), Ouganda
National Institute for Environmental Studies (NIES), Japon
Regional Environmental Centre for Central and Eastern Europe (REC), Hongrie
Réseau pour l'environnement et le développement durable en Afrique (NESDA), Côte d'Ivoire
RING Alliance of Policy Research Organizations, Royaume-Uni
Scientific Information Centre (SIC), Turkménistan
South Pacific Regional Environmental Programme (SPREP), Samoa-Occidental
State Environmental Protection Administration (SEPA), Chine
Stockholm Environment Institute/Institut de Stockholm pour l'environnement (SEI), Suède et États-Unis
Tata Energy Research Institute (TERI), Inde
Thailand Environment Institute (TEI), Thaïlande
Université du Chili, Centre pour l'analyse des politiques (CAPP), Chili
Université du Costa Rica, Observatoire du développement (OD), Costa Rica
University of West Indies, Centre for Environment and Development (UWICED), Jamaïque
Union mondiale pour la nature (UICN), Suisse
World Resources Institute (WRI), États-Unis

Financement

Le Fonds des Nations Unies pour les partenariats internationaux (FNUPI) a fourni un financement pour la création de capacités et la participation des centres coopérateurs dans les pays en développement, et pour l'élaboration du Portail de données GEO.

L'équipe de «l'avenir de l'environnement mondial 3» (GEO-3)

Coordination GEO à Nairobi

Marion Cheate
Munyaradzi Chenje
Volodymyr Demkine
Norberto Fernandez
Tessa Goverse
Anna Stabrawa

Coordination GEO régionale

Habib El-Habr
Bob Kakuyo
Lars Kullerud
Choudhury Rudra Charan Mohanty
Surendra Shrestha
Ashbindu Singh
Ron Witt
Kaveh Zahedi

Appui

Susanne Bech, Jeremy Casterson,
Dan Claasen, Julia Crause, Arthur
Dahl, Harsha Dave, Rob de Jong, Salif
Diop, Sheila Edwards, Tim Foresman,
Sherry Heilemann, Shova Khatry, Dave
MacDevette, Timo Maukonen, Kakuko
Nagatani-Yoshida, Adrian Newton,
Everlyn Ochola, Samantha Payne,
Mark Schreiner, Tilly Shames,
Josephine Wambua, Mick Wilson,
Jinhua Zhang

Données

Jaap van Woerden
Stefan Schwarzer

Rédacteurs

Robin Clarke
Robert Lamb
Dilys Roe Ward

Graphiques

Bounford.com

Couverture et maquette

Paul Sands

Édition et graphiques Web

Brian Lucas
Lawrence Hislop

Table des matières

<i>Avant-propos</i>	<i>xiv</i>
<i>Préface</i>	<i>xvi</i>
<i>Le projet GEO</i>	<i>xviii</i>
<i>Synthèse</i>	<i>xx</i>
<i>Les régions GEO-3</i>	<i>xxx</i>

1 Environnement et développement : vers l'intégration, 1972-2002 1

2 État de l'environnement et politiques suivies de 1972 à 2002 29

L'arrière-plan socioéconomique	32
La terre	62
Les forêts	90
La diversité biologique	120
Les eaux douces	150
La mer et les côtes	180
L'atmosphère	210
Les zones urbaines	240
Les catastrophes	270
Conclusions	297

3 La vulnérabilité de l'homme face à la transformation de l'environnement 301

4 Prospective: 2002-2032 319

Les forces motrices	322
Quatre futurs possibles	328
Les conséquences pour l'environnement	350
Les leçons de l'avenir	394
Annexes techniques	398

5 Les options 401

<i>Sigles et abréviations</i>	<i>411</i>
<i>Centres ayant collaboré à GEO-3</i>	<i>414</i>
<i>Personnes ayant contribué aux travaux</i>	<i>416</i>
<i>Index</i>	<i>425</i>

Liste des illustrations

CHAPITRE 1

Images Landsat de l'embouchure du fleuve Saloum (Sénégal)	7
Égouts à ciel ouvert et bidonville à Bombay (Inde)	9
Pompiers essayant d'éteindre un incendie de puits de pétrole au Koweït, en 1991	14
Niveau de la mer durant l'épisode El Niño, 1997-1998	23
L'un des plus grand barrages hydroélectriques du monde, à Itaipu (Brésil)	25

CHAPITRE 2

L'arrière-plan socioéconomique

Progrès et développement humain au cours des 30 dernières années	33
Population mondiale (en millions) par région, 1972-2000	34
Produit intérieur brut par habitant (en dollars de 1995), 1972-1999	34
Nombre de pays reliés à l'Internet	36
Nombre d'internautes (millions)	37
Abonnés au téléphone fixe et cellulaire (en millions)	37
Photographie en couleurs de la Terre	37
Une main tendue à travers le Mur de Berlin	38
Population (en millions) par sous-région : Afrique	40
PIB par habitant (en dollars de 1995) par sous-région : Afrique	41
Population (en millions) par sous-région : Asie et Pacifique	43
Agriculture traditionnelle, en Asie et dans le Pacifique	44
PIB par habitant (en dollars de 1995) par sous-région : Asie et Pacifique	45
Population (en millions) par sous-région : Europe	47
PIB par habitant (en dollars de 1995) par sous-région : Europe	47
Population (en millions) par sous-région : Amérique latine et Caraïbes	49
PIB par habitant (en dollars de 1995) : Amérique latine et Caraïbes	50
Pyramide des âges, 1990 et 2000 : États-Unis	52
PIB par habitant (en dollars de 1995) et part du secteur des services en Amérique du Nord	53
Modes vie traditionnels en Asie occidentale	55
PIB par habitant (en dollars de 1995) : Asie occidentale	55
Population (en millions) par sous-région : Asie occidentale	56
PIB total (en milliards de dollars de 1995) de la sous-région : Asie occidentale	56
Pyramide des âges dans le Nunavut et dans le reste du Canada	58
Populations autochtones dans l'Arctique	59

La terre

Superficie arable exploitée et cultures permanentes (millions d'hectares)	63
Superficie irriguée (millions d'hectares)	63
Consommation d'engrais (kilos/habitant/an)	63
Étendue et gravité de la dégradation des sols	65
Terres agricoles menacées de pollution chimique en Chine	67
Utilisation des sols (% de la surface émergée totale) : Afrique	70
Vulnérabilité à la désertification : Afrique	71
Utilisation des sols (% de la surface émergée totale) : Asie et Pacifique	73
Salinisation en Australie occidentale	74
Vulnérabilité à la désertification : Asie et Pacifique	75

Inondation au Portugal	77
Nombre d'inondations et de glissements de terrain en Italie	77
L'érosion due à l'eau en Europe	78
Surface irriguée (1 000 hectares) : Amérique latine et Caraïbes	79
Vulnérabilité à l'érosion éolienne et hydrique : Amérique latine et Caraïbes	80
Vulnérabilité à l'érosion éolienne et hydrique : Amérique du Nord	83
Dégradation des sols en Asie occidentale : étendue et causes (%)	85
Surface irriguée (millions d'hectares) : Asie occidentale	86
Écosystèmes dans l'Arctique	87

Les forêts

Couvert forestier 2000	91
Causes de transformation des superficies forestières (pourcentage du total) par région	92
Incendie de forêt en Indonésie	95
Étendue des forêts : Afrique	98
Étendue des forêts : Asie et Pacifique	101
Abattage commercial au Myanmar	102
Étendue des forêts : Europe	104
Étendue des forêts : Amérique latine et Caraïbes	107
Augmentation du cubage et exploitation (millions de m ³ /an) : Amérique du Nord	110
Étendue des forêts : Amérique du Nord	110
Déclin des forêts anciennes (pourcentage du total)	111
Étendue des forêts : Asie occidentale	113
Dragonnières poussant au Yémen	114
La limite des forêts arctiques	116

La diversité biologique

Nombre total et superficie des sites protégés, par an	124
Nombre cumulatif d'introductions d'animaux aquatiques	126
Nombre d'espèces de vertébrés menacées : Afrique	128
Zones protégées : Afrique	129
Nombre d'espèces de vertébrés menacées : Asie et Pacifique	131
Zones protégées : Asie et Pacifique	132
Nombre d'espèces de vertébrés menacées : Europe	134
Zones protégées : Europe	135
Nombre d'espèces de vertébrés menacées : Amérique latine et Caraïbes	137
Zones protégées : Amérique latine et Caraïbes	138
Nombre d'espèces de vertébrés menacées : Amérique du Nord	140
Nombre d'espèces de vertébrés menacées : Asie occidentale	143
Zones protégées : Asie occidentale	144
Les populations d'ours polaires dans l'Arctique	146

Les eaux douces

Précipitations, évaporation et ruissellement par région (km ³ /an)	151
L'eau disponible, par sous-région, en 2000 (1 000 m ³ /personne/an)	152
Ensemble des surfaces irriguées et des prélèvements d'eau douce	152
Nombre de bassins fluviaux internationaux	154
Approvisionnement en eau et assainissement en Afrique	159
Amélioration de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement : Asie et Pacifique	162

Stress hydrique en Europe (prélèvements en % des ressources renouvelables)	164	Émissions des principaux polluants atmosphériques : États-Unis (millions de tonnes/an)	230
Eau disponible en 2000 (1 000 m ³ /personne/an)	167	Températures moyennes aux États-Unis (°C)	231
Zones polluées préoccupantes au voisinage des Grands Lacs	171	Consommation et production d'énergie en Asie occidentale (millions de tonnes équivalent-pétrole/an)	233
Utilisation de l'eau en Asie occidentale	173	Niveaux mensuels moyens d'ozone à Halley Bay dans l'Antarctique (unités Dobson)	235
Les grands fleuves qui se jettent dans l'Arctique, et leurs bassins	176	Contamination radioactive après Tchernobyl	236
Le déclin du <i>Bucefala islandica</i>	176		
La mer et les côtes		Les zones urbaines	
Zones où l'eau de mer présente un appauvrissement saisonnier en oxygène	182	Population urbaine (% du total régional) par région	241
Prises annuelles de poissons, de mollusques et de crustacés (millions de tonnes) par région	183	Accroissement annuel de la population urbaine (%)	241
Prises annuelles de poissons, de mollusques et de crustacés par habitant (kg) par région	183	Image satellite de l'illumination due aux villes du monde	242
Production annuelle de l'aquaculture (millions de tonnes) par région	183	Population de certaines grandes villes du monde par région (millions)	244
Tendances mondiales des stocks de poissons (%)	184	Jeunes garçons triant les déchets dans une décharge à proximité d'une ville du Viet Nam	245
Phoque empêtré dans un filet	185	Population urbaine (millions) par sous-région : Afrique	248
Récifs coralliens de l'Afrique	188	Niveau d'urbanisation (%) : Afrique	248
Prises annuelles de poissons par habitant (kg) : Afrique	189	Population urbaine (millions) disposant et ne disposant pas d'un accès à un réseau moderne d'approvisionnement en eau ou d'assainissement : Afrique	249
Prises annuelles de poissons par habitant (kg) : Asie et Pacifique	191	Utilisation de combustibles traditionnels en Afrique	250
Production annuelle de l'aquaculture par habitant (kg) : Asie et Pacifique	191	Proportion de la population urbaine (%) : Asie et Pacifique	251
Nombre d'incidents causés par le transport maritime du pétrole en Europe	194	Population urbaine (millions) par sous-région : Asie et Pacifique	251
Itinéraires des pétroliers en Méditerranée	195	Population urbaine (millions) disposant et ne disposant pas d'un accès à un réseau moderne d'approvisionnement en eau et d'assainissement : Asie et Pacifique	252
Prises de poissons (millions de tonnes) : Amérique latine et Caraïbes	198	Population urbaine (pourcentage du total) : Europe	254
Déversement d'eaux usées dans la mer	199	L'urbanisation de la Côte d'Azur, 1975-1990	255
Prises annuelles de poissons (millions de tonnes) : Amérique du Nord	200	Population urbaine (pourcentage du total) : Amérique latine et Caraïbes	257
Évolution de la valeur des prises de saumon de la côte Ouest, Amérique du Nord (millions de dollars/an)	201	Évacuation des déchets dans certaines villes (tonnes/an/personne)	257
Prises annuelles de poissons par habitant (kg) : Asie occidentale	204	Utilisation des transports privés et publics (passagers-km/an/habitant) : Canada et États-Unis	260
Circulation océanique mondiale	206	Élimination des déchets solides (millions de tonnes/an) aux États-Unis	261
Stocks de poissons arctiques (milliers d'adultes)	206	Niveau d'urbanisation (%) : Asie occidentale	263
		Population urbaine (millions) par sous-région : Asie occidentale	263
		Petit village en Iran	264
L'atmosphère		Les catastrophes	
Approvisionnement mondial en énergie par type de combustible (millions de tonnes équivalent-pétrole/an)	211	Nombre de grandes catastrophes naturelles par année, 1950-2001	271
Migration des polluants organiques persistants	212	Coûts économiques des grandes catastrophes naturelles (milliards de dollars, 1950-2000)	272
Production mondiale des principaux chlorofluorocarbones (tonnes/an)	213	Immeuble d'habitation scindé en deux par le séisme de 1999 à Izmit (Turquie)	273
Le trou d'ozone antarctique bat un nouveau record	213	Courbe de tendances (nombre/année) : Asie et Pacifique	279
Concentration du gaz carbonique à Mauna Loa, Hawaii (ppm/volume)	214	Passage de la tempête Lothar au-dessus de l'Europe	282
Émissions de gaz carbonique par région (1998) (millions de tonnes carbone/an)	215	Déversement d'eau sur un incendie de forêt en Europe	283
Émissions de gaz carbonique par habitant : Afrique (tonnes carbone/habitant/an)	219	Écarts de la moyenne des précipitations annuelles par rapport à la moyenne (mm) : Canada	288
Nombre de voitures par millier d'habitants (1996)	221	Superficie forestière brûlée (millions ha/an) : Amérique du Nord	289
Les émissions de SO ₂ dans les pays membres de l'EMEP (millions de tonnes/an)	224	Ovins dans la sous-région du Machrek	291
Émissions de SO ₂ par 1000 tonnes : politiques et réduction des émissions aux Pays-Bas	225	Puits de pétrole auxquels on a mis délibérément le feu durant la guerre du Golfe	292
Émissions de gaz carbonique par habitant : Amérique latine et Caraïbes (tonnes carbone/habitant/an)	227	Sites de déversement des déchets nucléaires : Arctique	295

CHAPITRE 3

Immense nuage de fumée au-dessus de l'Indonésie et des pays voisins	307
Sous-alimentation par pays (% de la population sous-alimentée)	308
Conséquences de la conservation de l'eau en amont	310

CHAPITRE 4

Émissions de dioxyde de carbone provenant de toutes les sources (milliards de tonnes/an)	351
Concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone (ppm/volume)	351
Changement de la température mondiale (°C tous les 10 ans)	352
Expansion des zones construites (% de la superficie terrestre totale)	353
Superficie des terres transformées par l'expansion des infrastructures (% de la superficie terrestre totale)	353
Écosystèmes touchés par l'expansion des infrastructures	354
Évolution de certaines contraintes exercées sur les écosystèmes naturels, 2002 à 2032	355
Population vivant dans des zones où la pénurie d'eau est grave (%)	356
Nombre de personnes vivant dans des zones où la pénurie d'eau est grave (millions de personnes)	356
Population sous-alimentée (millions de personnes)	357
Population sous-alimentée (%)	357
Superficie exposée à un risque élevé de dégradation des sols due à l'érosion hydrique : Afrique (% de la superficie terrestre totale)	358
Pourcentage des terres arables de 2002 gravement dégradées en 2032 : Afrique	358
La forêt naturelle, repousse exclue : Afrique (% de la superficie totale)	359
Superficie des terres transformées par l'expansion des infrastructures : Afrique (% de la superficie terrestre totale)	359
Indice du capital naturel : Afrique	359
Population vivant dans des zones où la pénurie d'eau est grave : Afrique (%)	360
Nombre de personnes vivant dans des zones où il y a une pénurie grave d'eau : Afrique (millions de personnes)	360
Population sous-alimentée : Afrique (%)	361
Population sous-alimentée : Afrique (millions de personnes)	361
Superficie exposée à un risque élevé de dégradation des sols due à l'érosion hydrique : Asie et Pacifique (% de la superficie des terres)	363
Pourcentage des terres arables en 2002 gravement dégradées en 2032 : Asie et Pacifique	363
Population vivant dans des zones où la pénurie d'eau est grave : Asie et Pacifique (%)	364
Nombre de personnes vivant dans des zones où il y a une pénurie grave d'eau : Asie et Pacifique (millions de personnes)	364
Émissions de dioxyde de soufre liées à la consommation d'énergie : Asie et Pacifique (millions de tonnes de soufre)	366
Émissions d'oxyde d'azote liées à la consommation d'énergie : Asie et Pacifique (millions de tonnes d'azote)	366
Expansion des zones construites : Asie et Pacifique (% de la superficie totale)	366
Émissions de dioxyde de carbone liées à la consommation d'énergie : Asie et Pacifique (millions de tonnes de carbone)	367
Superficie des terres transformées par l'expansion des infrastructures : Asie et Pacifique (% de la superficie terrestre totale)	367
Production de déchets solides dans les villes : Asie et Pacifique (année de base 1995 = 1)	367
Indice du capital naturel : Asie et Pacifique	368

Population sous-alimentée : Asie et Pacifique (%)	368
Population sous-alimentée : Asie et Pacifique (millions de personnes)	368
Émissions de dioxyde de carbone liées à la consommation d'énergie : Europe (millions de tonnes de carbone)	370
Expansion des zones construites : Europe (% de la superficie terrestre totale)	371
Superficie des terres transformées par l'expansion des infrastructures : Europe (% de la superficie totale)	371
Indice du capital naturel : Europe	372
Population vivant dans des zones où la pénurie d'eau est grave : Europe (%)	372
Nombre de personnes vivant dans des zones où il y a une pénurie d'eau grave : Europe (millions de personnes)	372
Superficie exposée à un risque élevé de dégradation des sols due à l'érosion hydraulique : Amérique latine et Caraïbes (% de la superficie terrestre totale)	375
Pourcentage des terres arables de 2002 gravement dégradées en 2032 : Amérique latine et Caraïbes	375
Expansion des zones construites : Amérique latine et Caraïbes (% de la superficie terrestre totale)	375
Émissions d'oxyde d'azote liées à la consommation d'énergie : Amérique latine et Caraïbes (millions de tonnes d'azote)	376
Superficie des terres transformées par l'expansion des infrastructures : Amérique latine et Caraïbes (% de la superficie terrestre totale)	376
Indice du capital naturel : Amérique latine et Caraïbes	376
Population vivant dans des zones où la pénurie d'eau est grave : Amérique latine et Caraïbes (%)	377
Nombre de personnes vivant dans des zones où il y a une pénurie grave d'eau : Amérique latine et Caraïbes (millions de personnes)	377
Population sous-alimentée : Amérique latine et Caraïbes (%)	378
Population sous-alimentée : Amérique latine et Caraïbes (en millions de personnes)	378
Émissions de dioxyde de carbone liées à la consommation d'énergie : Amérique du Nord (millions de tonnes de carbone)	380
Étendue des zones construites : Amérique du Nord (% de la superficie terrestre totale)	380
Superficie des terres transformées par l'expansion des infrastructures : Amérique du Nord (% de la superficie terrestre totale)	381
Indice du capital naturel : Amérique du Nord	382
Population vivant dans des zones où il y a une pénurie d'eau grave : Amérique du Nord (%)	382
Nombre de personnes vivant dans des zones où il y a une pénurie grave d'eau : Amérique du Nord (millions de personnes)	382
Superficies sur lesquelles il existe un risque élevé de dégradation des sols due à l'érosion hydraulique : Asie occidentale (% de la superficie terrestre totale)	384
Étendue des superficies construites : Asie occidentale (% de la superficie terrestre totale)	384
Pourcentage des terres arables de 2002 ayant subi une forte dégradation en 2032 : Asie occidentale	384
Population vivant dans des zones où la pénurie d'eau est grave : Asie occidentale (%)	385
Nombre de personnes vivant dans des zones où il y a une pénurie grave d'eau : Asie occidentale (millions de personnes)	385
Superficie des terres transformées par l'expansion des infrastructures : Asie occidentale (% de la superficie terrestre totale)	386
Indice du capital naturel : Asie occidentale	386
Émissions d'oxydes d'azote liées à la consommation d'énergie : Asie occidentale (millions de tonnes d'azote)	387

Population souffrant de disette : Asie occidentale (%)	388
Population souffrant de disette : Asie occidentale (millions de personnes)	388
Évolution des températures moyennes : régions polaires (°C en dix ans)	391
Superficie des terres transformées par l'expansion des infrastructures : Arctique (% de la superficie terrestre totale)	392

Liste des images prises par satellite : Notre environnement en mutation

Les marécages mésopotamiens	61
Habila (partie centrale du Soudan)	89
Rondônia (Brésil)	119
Parc national d'Iguazu	149
Barrage des Trois Gorges (Chine)	178
Province de Chilin (Chine)	179
Le glacier de Pine Island (Antarctique)	209
Chomutov (République tchèque)	238
Le Kilimandjaro (Tanzanie)	239
Les Everglades (États-Unis)	268
Santa Cruz (Bolivie)	269
La mer d'Aral (Asie centrale)	296

Liste des encadrés

CHAPITRE 1

La tragédie du patrimoine commun	2
Les principes de la Déclaration de Stockholm	3
La naissance du Programme des Nations Unies pour l'environnement	4
Charte mondiale de la nature : principes généraux	10
<i>Action 21</i>	16
Le rôle des pays en développement dans la négociation de la CDB	18
Mandat de la Commission du développement durable	19
Les principes du Pacte mondial	21
Polluants organiques persistants	21
Principales propositions formulées par le Secrétaire général de l'ONU durant le Sommet du Millénaire	22
Un épisode coûteux : El Niño 1997-98	23
Les coûts du réchauffement planétaire	24

CHAPITRE 2

L'arrière-plan socioéconomique

L'indicateur du développement humain (IDH)	33
Évolution de la production et de la consommation mondiale d'énergie	35
L'empreinte écologique	36
Élargissement de l'Union européenne	46
L'accès à l'information relative à l'environnement	46
La consommation d'énergie en Europe	48

Inégalités du développement social	50
Production et consommation d'énergie en Asie occidentale	57
L'importance de l'alimentation de subsistance	59
Le pétrole de l'Alaska et la Réserve naturelle nationale de l'Arctique	60

La terre

La controverse à propos de la population	66
Les produits chimiques et l'utilisation des sols	67
L'agriculture urbaine au Zimbabwe	68
La terre et l'Année internationale des montagnes : importance du patrimoine montagnard	68
Initiatives internationales visant à améliorer la gestion des terres	76
Impact environnemental du régime foncier sur les sols en Jamaïque	81
Des programmes de protection	82
Le Protocole de Madrid sur la protection environnementale	88

Les forêts

Les biens et services forestiers	90
Là où la forêt rencontre la mer	93
La certification forestière	94
L'empiètement de l'agriculture en Ouganda et au Kenya	99
Les forêts de plantation : Asie et Pacifique	103
Critères paneuropéens de gestion durable des forêts	106
Les feux de forêt dans la région Amérique latine et Caraïbes	108
La culture du café sous couvert forestier : mettre le marché au service du développement durable	109
Le Clayoquot Sound	111
La fragmentation des forêts dans l'Arctique	117
Les forêts arctiques et le changement climatique	118

La diversité biologique

L'Indicateur Planète vivante : un indicateur de la diversité biologique mondiale	122
De nouvelles espèces au Viet Nam	131
La conservation au Népal	133
L'aide financière à l'appui de la diversité biologique en Europe centrale et orientale	136
Une réussite : la protection des zones humides et des oiseaux aquatiques	140
La restauration des Everglades	141
La bio-invasion	141

Les eaux douces

Les maladies de l'eau souillée	153
Vision 21 : objectifs mondiaux d'approvisionnement en eau et d'assainissement	153
Le Réseau international des organisations de bassin	155
Déclaration ministérielle sur la sécurité de l'eau au XXIe siècle	156
Variabilité des précipitations dans le bassin du lac Tchad	158
Une réussite : l'évacuation des eaux usées au Caire	159
Une réussite : le jumelage du lac Toba et du lac Champlain	161
Pollution de l'eau en Australie	162
Comment la Volga et les fleuves de l'Oural n'ont pas été nettoyés	165
Une réussite : le modèle Tegucigalpa : adduction d'eau dans les banlieues	168

Le système aquifère Guarani	169	Quelques catastrophes naturelles dans la région de l'Asie et du Pacifique	280
Risques sanitaires résultant de la pollution des eaux souterraines	170	La mer d'Aral, une catastrophe humanitaire et écologique causée par l'homme	280
Utilisation de l'eau pour l'irrigation en Asie occidentale	174	Se préparer : le programme vietnamien de prévention des catastrophes	281
La mer et les côtes			
Les cténaïres dans la mer Noire	186	Le Plan d'action pour la protection contre les inondations du Rhin	282
La lutte contre la dégradation du milieu côtier et marin	189	Baia Mare : analyse d'un accident minier	283
La gestion du rejet des eaux de lest en Australie	192	Le phénomène El Niño et les épidémies	285
La prévention des risques de déversement d'hydrocarbures	196	L'impact écologique et social des séismes en El Salvador	285
Les impacts du changement climatique sur le saumon du Pacifique et sur d'autres stocks de poissons sauvages	200	La vulnérabilité aux risques naturels : un index géoréférencé pour le Honduras	287
Chesapeake Bay	201	Les principales inondations des 30 dernières années	288
Plans d'action pour la protection du milieu côtier et marin en Asie occidentale	203	La baie de Koweït ou comment on mitonne une catastrophe	293
L'atmosphère			
Impacts associés à la pollution atmosphérique	211	CHAPITRE 3	
Toile de fond de la coopération internationale en matière de changement climatique	216	La vulnérabilité dans une zone en crise : le mont Nyiragongo	303
La variabilité climatique en Afrique	218	La culture et le changement climatique	304
La pollution atmosphérique dans les villes en Asie	221	Les dangers des hautes latitudes	304
Le nuage asiatique de couleur brunâtre	222	Les inondations causées par le débordement de lacs glaciaires	305
La pollution atmosphérique liée à la circulation routière et la santé en Autriche, France et Suisse	224	Le bassin du lac Victoria en Afrique : les multiples aspects de la vulnérabilité	305
Mortalité accrue due à la pollution atmosphérique	227	Gestion des bassins versants et inondations	306
Comment Mexico fait face à la pollution atmosphérique	228	La contamination par l'arsenic au Bangladesh	307
L'ozone de la basse atmosphère en Amérique du Nord	230	La sécurité alimentaire: la Révolution verte est-elle épuisée?	308
Impact de la pollution atmosphérique sur la santé en Amérique du Nord	231	Le coût de la dégradation des ressources en Inde	309
La cimenterie pollue l'atmosphère	233	La destruction des mécanismes traditionnels d'adaptation : les éleveurs nomades du Kenya	311
Transport à longue distance des polluants vers les régions polaires	236	De l'intérêt de la prévision : El Niño	312
L'importance de la brume arctique	237	Le Réseau du système d'alerte rapide aux risques de famine (FEWS NET)	312
Les zones urbaines			
Les villes en quelques chiffres	243	La vulnérabilité des petits États insulaires en développement	313
L'empreinte écologique des villes	243	Un cadre pour l'évaluation des risques	315
Les ordures de Nairobi	245	CHAPITRE 4	
L'essor de l'agriculture urbaine	246	Des mots ou des chiffres?	321
Initiatives pour l'amélioration des villes	249	Marchés d'abord	329
Transport et protection de l'environnement à Singapour	252	Politiques d'abord	334
Un réseau de transport public modèle	258	Sécurité d'abord	339
L'urbanisme compact et la croissance intelligente	261	Durabilité d'abord	344
La croissance urbaine dans l'Arctique	266	Imaginons ... une Commission pour la protection de l'environnement en Afrique	362
Les contacts entre populations rurales et urbaines	267	Imaginons ... une contamination généralisée des eaux de surface et des eaux souterraines dans la région Asie et Pacifique	369
Les catastrophes			
L'impact socioéconomique du phénomène El Niño 1997-1998	272	Imaginons ... une grande panique alimentaire en Europe	373
Le séisme de 1999 à Izmit (Turquie)	273	Imaginons ... l'impact d'une profonde récession mondiale sur l'Amérique latine et les Caraïbes	379
La Chine décidée à réduire les risques	274	Imaginons ... les risques d'aggravation du stress hydrique dans le milieu du continent nord-américain	383
La prévention et la préparation réduisent le coût des catastrophes	275	Imaginons ... sept ans de sécheresse en Asie occidentale	389
Les réfugiés et l'environnement en Afrique	277	Imaginons ... l'effondrement des stocks de krills de l'Antarctique	393
		Quelques réflexions au sujet de l'emploi des scénarios	396

CHAPITRE 5

Les objectifs à réaliser	405
Propositions d'action : Améliorer le suivi de la mise en oeuvre des politiques	405
Propositions d'action : Renforcer la législation environnementale internationale et la faire mieux respecter	406
Propositions d'action : Modifier le système des échanges au profit de l'environnement	406
Transfert de technologie : les enseignements du Protocole de Montréal	407
Propositions d'action : Chiffrer la valeur de l'environnement	407
Propositions d'action : Le marché au service du développement durable	408
Propositions d'action : Appuyer les initiatives volontaires	408
Propositions d'action : Participation à la gestion	409
Comment renforcer les initiatives locales	409

Liste des tableaux

CHAPITRE 2

Principaux problèmes par région GEO	31
-------------------------------------	----

L'arrière-plan socioéconomique

Essor des communications entre 1980 et 1998 (nombre pour 1 000 personnes)	51
---	----

La terre

Étendue et causes de la dégradation des sols	64
Impact du changement climatique sur la terre et la diversité biologique, par région	66

Les forêts

Évolution des superficies des forêts de 1990 à 2000, par région	91
Évolution des superficies de forêts de 1990 à 2000, par sous-région : Afrique	98
Évolution des superficies de forêts de 1990 à 2000, Asie et Pacifique	101
Évolution des superficies de forêts de 1990 à 2000, par sous-région : Europe	104
La gestion des plus vastes forêts du monde : le domaine forestier de la Fédération de Russie	105
Évolution des superficies de forêts de 1990 à 2000, par sous-région : Amérique latine et Caraïbes	107
Évolution des superficies de forêts de 1990 à 2000, par sous-région : Asie occidentale	113

La diversité biologique

Nombre estimatif d'espèces décrites	120
Espèces de vertébrés menacées d'extinction, par région	121
La diversité biologique dans l'Arctique : nombre d'espèces répertoriées	146
Les zones protégées dans l'Arctique	147

Les eaux douces

Principaux stocks d'eau	151
Problèmes de la qualité des eaux	154
Indice de stress hydrique : Asie occidentale	173
Ressources d'eau disponibles en Asie occidentale (million de m ³ /an)	174

La mer et les côtes

Importance relative de certaines maladies courantes et maladies liées à la pollution de la mer	181
Pertes économiques pour les pêcheries et l'aquaculture, résultant des marées rouges	182
La gestion des principales zones marines et côtières	197

Les zones urbaines

Distribution de la population mondiale (%) selon la taille de l'agglomération, 1975 et 2000	241
---	-----

Les catastrophes

Catastrophes récentes causées par des phénomènes naturels extrêmes	271
Les catastrophes les plus graves ayant frappé l'Afrique entre 1972 et 2000	276
Impact des catastrophes naturelles dans la région de l'Asie et du Pacifique, 1972-2000	279
Vulnérabilité des pays caraïbes aux risques naturels	286

CHAPITRE 4

Augmentation potentielle de la charge d'azote des écosystèmes côtiers	355
---	-----

Avant-propos

Il y a 30 ans, réunie à Stockholm pour la Conférence des Nations Unies sur l'environnement, la communauté internationale, devant l'état périlleux de la Terre et de ses ressources, a tiré la sonnette d'alarme. On attribue généralement à cette importante réunion l'inscription des questions d'environnement à l'ordre du jour de l'action internationale, et cela a à son tour amené la création de ministères de l'environnement et une prise de conscience de l'impact de décisions même locales sur l'environnement mondial. Mais la conférence a également constaté l'existence d'une lacune dans nos connaissances : le manque d'informations précises, à jour, au moyen desquelles les responsables politiques pourraient éclairer la voie menant à un environnement mieux géré. La Conférence de Stockholm avait donc invité le Secrétaire général de l'ONU à combler cette lacune — en établissant régulièrement des rapports sur l'état de l'environnement mondial et sur les questions s'y rapportant, en aidant les pays à suivre l'état de l'environnement au niveau national et en mettant en route des programmes éducatifs sur les questions d'environnement.

Le Programme des Nations Unies pour l'environnement, qui est lui-même une création de la Conférence de Stockholm, s'est une fois de plus acquitté de cette responsabilité essentielle en présentant le rapport que l'on va lire — *L'avenir de l'environnement mondial 3 (GEO-3) : le passé, le présent et les perspectives d'avenir* ; ce rapport, rédigé dans des

termes clairs et accessibles présente les grands problèmes que l'on doit résoudre pour sauvegarder l'environnement et s'orienter vers un avenir viable à terme.

Au cours des 100 dernières années, l'environnement naturel a subi des atteintes résultant du quadruplement de la population mondiale et de la multiplication par 18 de la production économique mondiale. Malgré la profusion de technologies, les ressources humaines, la diversité des autres politiques possibles et l'information technique et scientifique désormais disponible, l'humanité n'a pas encore définitivement rompu avec des politiques et des pratiques qui ne sont pas viables à terme et qui portent gravement atteinte à l'environnement. Ce qui ressort clairement des données, des analyses et des projections que renferme ce rapport, c'est qu'il est impératif de prendre maintenant des décisions, de ne pas simplement se borner à faire des bilans.

La publication de *GEO-3* a été programmée pour contribuer aux débats du Sommet mondial pour le développement durable, à Johannesburg. Le Sommet de la Terre, tenu à Rio de Janeiro en 1992, avait déjà accompli de grandes choses. Mais au cours des 10 dernières années, on a l'impression que l'élan acquis s'est dissipé, notre attention s'étant portée sur les conflits, la mondialisation, le terrorisme. L'une des tâches importantes qui devra être accomplie à Johannesburg est de montrer que le développement durable offre une possibilité exceptionnelle pour l'humanité — sur le plan économique, de créer des marchés et des emplois ; sur le plan social, de lutter contre l'exclusion ; sur le plan politique, de réduire les

pressions sur les ressources, qui risquent de conduire à des violences ; et bien entendu, sur le plan de l'environnement, de protéger les écosystèmes et les ressources dont la vie dépend — et que le développement durable mérite donc qu'on y prête une attention urgente, et qu'au plus haut niveau on se prononce pour lui.

GEO-3 représente une contribution essentielle au

débat international sur l'environnement. J'espère qu'il atteindra l'audience la plus large possible et inspirera de nouvelles décisions résolues, qui aideront l'humanité à satisfaire les besoins sociaux, économiques et environnementaux du présent sans compromettre l'aptitude de la planète à pourvoir aux besoins des générations futures.



A handwritten signature in black ink, which appears to read 'K. Annan'. The signature is fluid and cursive, written in a professional style.

Kofi Annan

Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies.

New York, février 2002

Préface

Le troisième rapport du Programme des Nations Unies pour l'environnement sur l'avenir de l'environnement mondial (*GEO-3*) facilitera opportunément les débats du Sommet mondial pour le développement durable qui se tiendra en 2002 à Johannesburg (Afrique du Sud).

C'est le résultat de la collaboration entre le PNUE et environ 1 000 personnes et 40 institutions du monde entier. Il rassemble des éléments épars et renoue les fils du débat sur l'environnement, qui a commencé avec ce qui a marqué le début de la réflexion moderne sur l'environnement et le développement, la Conférence de Stockholm sur l'environnement en 1972, a conduit à la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED), tenue en 1992, et se poursuit au moment présent. *GEO-3* donne ainsi un aperçu rétrospectif, mondial et régional, un examen de la situation présente et des perspectives sur l'avenir de l'environnement, le tout étant relié grâce à des exemples frappants empruntés à différentes régions, pour donner une image complète et cohérente de l'action à entreprendre.

Un des aspects importants de la préparation de ce rapport a été la création de capacités dans des centres qui collaborent avec le PNUE, directement, dans cette initiative, mais aussi pour des personnes et institutions dont le travail constitue la base du bilan environnemental ainsi fait aux niveaux national et mondial. Par exemple, le PNUE, grâce à ses portails de données Internet très complets, a rendu plus facilement accessibles aux centres qui collaborent avec lui des données utiles pour poursuivre l'analyse et rédiger le rapport. Cette création de capacités a également impliqué une formation théorique et pratique aux techniques de l'évaluation environnementale intégrée, et

cette formation sera encore développée dans les années qui viennent.

On trouvera dans le rapport *GEO-3* une vue d'ensemble des principales évolutions ayant eu lieu entre 1972 et 2002, et cette vue d'ensemble permet de dégager les principales étapes franchies et d'intégrer les facteurs environnementaux, économiques et sociaux dans une conception unifiée du monde présent. Le chapitre rétrospectif explore plusieurs de ces évolutions de façon plus approfondie du point de vue mondial et régional. Le rapport présente aussi un aperçu mondial et jette une lumière plus vive sur deux ou trois grandes questions, considérées comme primordiales dans chacune des sept régions retenues, à propos des huit thèmes environnementaux choisis : la terre, les forêts, la diversité biologique, les eaux douces, la mer et les côtes, l'atmosphère, les zones urbaines et les catastrophes.

L'analyse des informations les plus fiables et les plus récentes sur ces problèmes révèle des tendances critiques au cours des 30 dernières années — tendances critiques de l'environnement, mais aussi des impacts que le changement environnemental a sur les hommes ; et surtout peut-être, cette analyse montre l'évolution des politiques de l'environnement que les sociétés ont (ou parfois n'ont pas) mis en place pour assurer la sécurité environnementale et la durabilité.

Le développement durable repose sur trois bases : la société, l'économie et l'environnement. C'est dans l'environnement que se trouvent les ressources physiques et les écosystèmes dont l'humanité dépend pour sa survie. À beaucoup d'égards, l'environnement continue à se dégrader, et les indices recueillis nous amènent à conclure que les hommes sont de plus en plus vulnérables aux mutations de l'environnement.

Certains pays peuvent faire face à cette évolution, mais beaucoup d'autres sont encore en danger, et quand ce danger devient une réalité immédiate, les perspectives de développement durable se trouvent retardées de plusieurs décennies. La notion d'une vulnérabilité de l'humanité au changement environnemental a été expressément intégrée dans la présente évaluation, qui atteste l'implication du PNUE dans un domaine qui ne peut manquer d'avoir une grande influence sur le succès du développement durable. Le PNUE place ainsi la notion de vulnérabilité humaine au changement environnemental à une place élevée dans son futur programme de travail.

GEO-3 innove également en utilisant l'analyse par scénario pour étudier les perspectives environnementales, plaçant le lecteur devant un ensemble de quatre scénarios possibles qui lui permettront de se faire un aperçu des événements qui pourraient nous conduire, par étapes, de 2002 à 2032. Certaines des évolutions possibles décrites paraîtront peut-être éloignées des circonstances présentes ; d'autres, par contre, sont déjà déterminées par les décisions prises. Nous savons que certaines des démarches suivies dans le passé n'ont pas répondu aux attentes et que des lacunes institutionnelles ont joué un rôle inévitable dans les retards ainsi accumulés. Lors de

l'examen quinquennal de Rio, en 1997, il est apparu clairement que les progrès accomplis étaient encore très en deçà des objectifs fixés en 1992. Cinq ans plus tard, les problèmes paraissent tout aussi redoutables. Pourtant, au PNUE, nous demeurons convaincus que la détermination et l'ingéniosité des hommes parviendront à résoudre ces grands problèmes, que l'on parviendra à définir les politiques voulues et à les appliquer pour faire en sorte que, pour l'essentiel, l'état de l'environnement s'améliore progressivement, au lieu de se dégrader insidieusement.

On trouvera dans le présent rapport une profusion d'informations qui pourront servir utilement à un examen des politiques de développement durable, lors du Sommet mondial pour le développement durable. J'espère pour ma part que nombreux sont ceux qui trouveront ce rapport utile pour préparer le Sommet, durant la réunion elle-même et bien après son achèvement. Il est publié dans toutes les langues officielles de l'ONU de façon que tous les peuples, dans le monde entier, puissent, par les aperçus et les perspectives qu'il offre, se faire eux-mêmes une idée de ce qui est en jeu et de ce qui reste à faire. Personnellement, j'espère, lecteur, que ce rapport mènera l'intérêt que vous portez à la défense de l'environnement vers son propre sommet.



A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Klaus Töpfer'.

Klaus Töpfer
Secrétaire général adjoint et Directeur exécutif
du Programme des Nations Unies pour l'environnement

Le projet GEO

Le projet du PNUE sur « l'avenir de l'environnement mondial », dit projet GEO, a été lancé parce qu'il fallait établir des rapports sur l'environnement pour le programme *Action 21* et parce que le Conseil d'administration, dans une décision prise en mai 1995, avait demandé que l'on établisse un rapport détaillé sur l'état de l'environnement mondial. Le projet GEO comporte deux composantes :

- Un processus transsectoriel, participatif et consultatif d'évaluation de l'environnement mondial. Ce processus intègre les points de vue régionaux et cherche à élaborer un consensus sur les questions et décisions prioritaires, par un débat entre les équipes dirigeantes et les chercheurs aux niveaux régional et mondial. Le processus vise aussi à renforcer la capacité d'évaluation de l'environnement dans les régions, par une formation et par un apprentissage pratique.
- Des produits qui, sous forme imprimée ou électronique, comprennent la série de rapports GEO. Cette série présente des examens périodiques de l'état de l'environnement mondial et offre des directives pour la prise de décisions, notamment pour la formulation des politiques de l'environnement, la planification des décisions dans ce domaine et la répartition des ressources. Parmi les autres produits, il faut signaler les évaluations régionales, sous-régionales et nationales de l'état de l'environnement, les rapports techniques et autres rapports analytiques, un site Web, des produits destinés à la jeunesse (GEO pour la jeunesse), et une base de données, le Portail de données GEO.

Le Portail de données GEO donne aux rédacteurs de rapports un accès facile, par l'Internet, à un ensemble commun et cohérent de bases de données provenant de

sources primaires (organismes des Nations Unies et autres), tout en traitant un large éventail de thèmes environnementaux et socioéconomiques. Le Portail de données répond à l'une des préoccupations majeures exprimées dès le lancement du projet GEO : la nécessité de disposer de données fiables, harmonisées, permettant l'établissement de bilans et de rapports sur l'environnement aux niveaux mondial et régional. En mars 2002, le Portail donnait accès à environ 300 bases de données statistiques et géographiques nationales, sous-régionales et mondiales. Les moyens les plus récents donnent accès aux données en ligne et permettent de visualiser et d'explorer ces données, pour la création de graphiques, de tableaux et de cartes.

Le processus GEO

Le Réseau mondial coordonné de centres coopérateurs est au cœur du processus GEO. Ces centres jouent un rôle de plus en plus actif dans la préparation des rapports GEO. Des centres régionaux sont désormais responsables de l'essentiel des contributions régionales et, pour cela, allient une démarche cohérente d'évaluation, de haut en bas, à la communication de données environnementales, de bas en haut. D'autres institutions offrent des connaissances spécialisées sur des questions transversales ou thématiques.

Des groupes de travail offrent des avis et un appui au processus GEO, en particulier dans le choix des méthodes d'évaluation intégrée et de planification du processus.

D'autres organismes des Nations Unies contribuent au processus GEO, surtout en fournissant des données de fond et des informations sur les nombreux problèmes environnementaux et autres qui relèvent de leur mandat propre. Ces organisations participent aussi au processus d'examen.

Références à Internet dans GEO-3

Pour GEO-3, on a mis au point un système permettant de préserver les références à Internet citées dans les bibliographies. Chaque référence est suivie par un code qui prend la forme [GEO-x-yyy]. Ce moyen de référence électronique, qui est propre à GEO-3, peut être utilisé à la fois sur le site GEO-3, à l'adresse www.unep.org/ et sur le disque CD-ROM disponible avec la version anglaise du rapport. On peut faire la recherche par auteur, par titre de document, ou à l'aide de ce code GEO-3. En tapant celui-ci, on obtient le titre complet de la source ainsi que le texte, même si la référence initiale, avec sa page Internet originelle a disparu.

La série de rapports GEO

Les rapports GEO sont produits à l'aide d'une démarche régionale, selon le principe de participation. Un large ensemble de sources, dans le monde entier, notamment le Réseau de centres collaborateurs, les organismes des Nations Unies et des experts indépendants apportent leur contribution à ce processus.

Travaillant avec l'équipe de coordination du GEO à Nairobi et dans les régions, les chercheurs des centres collaborateurs rédigent ou examinent les principaux chapitres du rapport. Durant sa préparation, le PNUE

organise des consultations en invitant les responsables des politiques suivies et d'autres acteurs à examiner et à commenter des versions préliminaires. Celles-ci font également l'objet d'un examen approfondi par d'autres chercheurs. Ce processus itératif est conçu pour s'assurer que le contenu est scientifiquement précis et politiquement pertinent pour les utilisateurs, dans les différentes régions du monde, dont les besoins en matière d'information environnementale sont évidemment différents.

Les rapports antérieurs publiés sont le *GEO-1* en 1997, et *GEO-2000*, paru en 1999. Troisième de la série, *GEO-3* fait une large place à un bilan cohérent des tendances environnementales constatées au cours des 30 dernières années, depuis la Conférence de Stockholm en 1972.

L'analyse des tendances de l'environnement tient compte de l'ensemble le plus large possible des forces motrices sociales, économiques, politiques et culturelles, et de leurs causes profondes — démographie, modes de production et de consommation, pauvreté, urbanisation, industrialisation, formes d'exercice du pouvoir, conflits, mondialisation du commerce, des mouvements de capitaux, de l'information, notamment. Cette démarche permet également d'étudier les relations entre les politiques suivies et l'environnement, montrant comment ces politiques peuvent avoir un impact sur l'environnement, et comment l'environnement lui-même peut dicter le choix des politiques.

Pour assurer la clarté du plan du rapport et de sa présentation, on a utilisé les domaines sectoriels comme points d'entrée initiaux dans les bilans effectués. Cependant, le caractère multisectoriel des questions environnementales est également souligné par une analyse intégrée des thèmes et des impacts des politiques suivies, le cas échéant, et par une large place faite aux corrélations géographiques et sectorielles.

La description et l'analyse visent principalement le niveau mondial et le niveau régional, mais descendent au besoin au niveau sous-régional. L'analyse porte sur les questions prioritaires, et notamment sur l'évaluation de la vulnérabilité, des points chauds et des questions nouvelles.

Le rapport analyse la vulnérabilité humaine grandissante aux changements qui surviennent dans l'environnement, afin de déterminer l'étendue et l'impact de ce changement sur les hommes. Le rapport rompt avec la tradition des évaluations environnementales classiques qui le plus souvent sont organisées autour des ressources de l'environnement plutôt qu'autour des

GEO soutient le principe de l'accès à l'information environnementale pour la prise de décisions

La série de rapports GEO répond à l'un des importants objectifs du programme Action 21, qui souligne le rôle de l'information dans la recherche du développement durable. L'une des activités d'Action 21 consiste à renforcer ou à établir des mécanismes permettant de transformer les études scientifiques et socioéconomiques en éléments utilisables à la fois pour la planification et pour l'information. Cela peut se faire par des moyens électroniques et sous forme imprimée.

Ce principe a encore été réaffirmé en mai 2000, dans la Déclaration ministérielle de Malmö, où il est dit notamment :

- Pour éliminer les causes profondes de la dégradation de l'environnement et de la pauvreté, nous devons intégrer la prise en considération de l'environnement dans toutes les grandes décisions prises. Nous devons également intensifier nos efforts pour développer une action préventive, appliquer une réponse concertée, notamment par une administration nationale de l'environnement et par le respect du droit international, une prise de conscience et une action éducative, et nous pouvons à cette fin utiliser les possibilités offertes par l'informatique. Tous les acteurs concernés doivent travailler ensemble dans l'intérêt d'un avenir viable.
- Le rôle de la société civile à tous les niveaux devrait être renforcé par la liberté d'accès à l'information environnementale pour tous, par une large participation aux décisions qui concernent l'environnement et par l'accès à la justice sur les questions environnementales.
- La science offre la base de décisions environnementales rationnelles. Il est impératif d'intensifier les recherches, d'obtenir l'engagement plus complet de la communauté scientifique et d'accroître la coopération scientifique sur les problèmes environnementaux nouveaux, tout en améliorant les moyens de communication entre la communauté scientifique, les décideurs et les autres acteurs.

Note : La Déclaration a été adoptée par les ministres de l'environnement à Malmö (Suède) lors du premier Forum mondial des ministres de l'environnement.

préoccupations humaines.

En utilisant comme cadre la période 2002-2032, *GEO-3* contient également une analyse prospective, cohérente, reposant sur quatre scénarios distincts et liés aux principales questions actuellement préoccupantes. L'analyse faite au niveau mondial est élargie aux régions et aux sous-régions ; elle montre les points potentiels de vulnérabilité, les points chauds de l'avenir, et appelle l'attention sur les implications quant au choix des politiques. Des visions contrastées de l'avenir sont développées, pour les 30 prochaines années, selon une démarche à la fois narrative et quantitative.

Le dernier chapitre de *GEO-3* présente des politiques positives possibles, reliées aux conclusions générales de l'évaluation entreprise et visant différentes catégories et différents niveaux de décideurs et d'acteurs. Le chapitre approfondit les conditions et capacités à remplir pour une bonne application des politiques à suivre et des actions à entreprendre.

Synthèse

L'année 1972 a été une étape dans la prise de conscience des questions de l'environnement. La première Conférence internationale sur l'environnement — la Conférence des Nations Unies sur l'environnement — a été convoquée à Stockholm cette année-là ; elle a réuni des représentants de 113 pays et d'autres acteurs pour examiner les questions d'intérêt commun. Au cours des 30 années qui se sont écoulées depuis, l'environnement s'est progressivement imposé à l'ordre du jour de différentes instances, depuis le niveau international jusqu'au niveau local. Des expressions telles que « penser à l'échelle mondiale et agir à l'échelle locale » ont galvanisé l'action entreprise à de nombreux niveaux différents. Le résultat a été une multiplication des politiques de l'environnement, l'adoption d'une législation, la création de nouvelles institutions, et peut-être l'admission tacite que l'environnement est trop complexe pour que l'humanité puisse s'en occuper de façon adéquate dans tous ses aspects.

Les décisions prises depuis la Conférence de Stockholm influent désormais sur les décisions des pouvoirs publics, les entreprises et l'activité économique en général à tous les niveaux, définissent un droit international de l'environnement et son application dans les différents pays, déterminent l'état des relations internationales et bilatérales entre différents pays et régions et influencent les choix de mode de vie des individus et des sociétés.

Mais des problèmes demeurent : certains n'ont pratiquement pas progressé, par exemple l'environnement est toujours à la périphérie de la problématique du développement socioéconomique. La

pauvreté et la consommation excessive — deux fléaux de l'humanité — qui avaient déjà été évoqués dans les deux précédents rapports GEO — continuent d'exercer d'énormes pressions sur l'environnement. Le résultat fâcheux est que le développement durable reste largement théorique pour la plus grande partie d'une population mondiale qui dépasse désormais 6 milliards. Le niveau de sensibilisation et d'action n'est pas à la hauteur, aujourd'hui, de l'état de l'environnement dans le monde, qui continue à se détériorer.

GEO-3 offre une vue d'ensemble des principales évolutions concernant l'environnement au cours des 30 dernières années, et montre comment des facteurs sociaux, économiques et autres ont contribué aux changements constatés.

L'état de l'environnement et les politiques suivies

La terre

Depuis 1972, c'est l'augmentation de la production vivrière qui est le principal facteur exerçant une pression sur les terres. En 2002, il faut alimenter environ 2 220 millions de personnes de plus qu'en 1972. La tendance, entre 1985 et 1995, a été à un accroissement de la population un peu supérieur à l'accroissement de la production vivrière dans beaucoup de régions du monde. L'irrigation a apporté une importante contribution à la production agricole, mais des ouvrages d'irrigation inefficaces peuvent aboutir à un engorgement hydrique, à la salinisation et à l'alcalinisation des sols. Durant les années 80 on estime qu'environ 10 millions d'hectares de terres irriguées ont dû être abandonnés chaque année. Les activités qui contribuent à la dégradation des sols sont une utilisation mal adaptée des terres agricoles, la médiocrité des sols et de mauvaises pratiques de gestion de l'eau, la déforestation, l'enlèvement du couvert végétal naturel, l'utilisation fréquente de machines agricoles lourdes, le surpâturage, un mauvais assolement des cultures et des pratiques d'irrigation défectueuses. Le Sommet de la Terre, en 1992, a pris de premières mesures pour attirer l'attention sur les problèmes associés à la dégradation des terres. Les besoins nationaux, parfois intégrés au programme *Action 21*, ont été à la base d'une politique des terres, et l'importance de la question a été réaffirmée dans l'examen préparé pour le Sommet du Millénaire. Cet examen fait le recensement des menaces qui pèsent sur la sécurité alimentaire mondiale, à l'avenir, du fait des problèmes qui concernent les terres.

Aperçu régional : Afrique

De plus en plus de pays africains connaissent une pénurie d'eau et un stress hydrique, ainsi qu'une dégradation des sols, les principaux problèmes environnementaux dans la région. Les coûts de plus en plus lourds du traitement de l'eau, des importations alimentaires, du traitement médical et des mesures de conservation des sols accroissent la vulnérabilité et l'insécurité sanitaire, mais également prélèvent un énorme tribut dans les ressources économiques des pays africains. L'expansion de l'agriculture dans les zones marginales, grâce au défrichement d'habitats naturels tels que les forêts et les terres humides, est un des principaux facteurs de la dégradation des sols. La perte des ressources biologiques se traduit par une réduction du potentiel économique et des options de développement commercial à l'avenir. Ces évolutions défavorables, cependant, sont en partie compensées par les bons résultats obtenus par l'Afrique en matière de conservation de la faune et de la flore sauvages, et notamment la création d'un réseau désormais bien établi de zones protégées et l'engagement de la région en faveur des accords multilatéraux sur l'environnement. Les pays africains participent aussi à de nombreuses initiatives et de nombreux programmes sous-régionaux. On peut citer notamment la conclusion en 1968 de la Convention africaine sur la conservation de la nature et de ses ressources (actuellement en cours de révision) et la Convention de Bamako de 1991 sur l'interdiction d'importer des déchets dangereux et le contrôle de leurs mouvements transfrontières en Afrique.

Les forêts

La déforestation au cours des 30 dernières années n'est que la poursuite d'un processus ayant une longue histoire. Au moment de la Conférence de Stockholm, une grande partie du couvert forestier avait déjà été abattue. Les causes directes majeures du défrichement et de la dégradation des forêts sont l'expansion des terres agricoles, la surexploitation du bois à des fins industrielles, la collecte de bois de feu et autres produits de la forêt, et le surpâturage. Les causes profondes de ce phénomène sont la pauvreté, l'accroissement de la population, le fonctionnement des marchés et le commerce des produits forestiers, et diverses politiques macroéconomiques. Les forêts sont également endommagées par des facteurs naturels tels que les infestations d'insectes, les maladies, les incendies et des événements climatiques extrêmes.

Durant les années 90, la perte nette de surfaces couvertes de forêts, à l'échelle mondiale, a été de 94 millions d'hectares environ (soit 2,4 % de l'ensemble des forêts). C'est le résultat conjugué d'une déforestation de 14,6 millions d'hectares par an et d'une reforestation de 5,2 millions. Les forêts tropicales disparaîtraient à un rythme proche de 1 % par an. Durant les années 90, près de 70 % des zones déboisées ont été mises en culture, surtout de façon permanente, et non itinérante. Une étude récente utilisant à l'échelle mondiale des données renvoyées par les satellites, complètes et cohérentes, amène à formuler l'estimation que l'étendue des forêts naturelles closes qui demeurent dans le monde (la couronne des arbres couvre plus de 40 % de la superficie) en 1995 était de 2 870 millions d'hectares, soit 21,4 % de la superficie émergée dans le monde.

La Conférence de Stockholm reconnaissait que les forêts étaient de tous les écosystèmes celui qui était le plus vaste, le plus complexe, le plus propre à s'autoperpétuer, et elle a souligné qu'il fallait des politiques rationnelles d'utilisation des terres et des forêts, surveiller en permanence l'état des forêts mondiales et introduire de bonnes méthodes de gestion des forêts. À ce jour, les recommandations de la Conférence de Stockholm concernant les forêts demeurent à maints égards à la fois valables et non appliquées en raison d'intérêts conflictuels dans la gestion des forêts pour la conservation environnementale et pour le développement économique.

Diversité biologique

La diversité biologique mondiale diminue à un rythme qui est plusieurs fois plus rapide que celui de l'extinction naturelle des espèces ; cette perte s'explique par la reconversion de sols, par le changement climatique, la pollution, l'exploitation non viable à terme des ressources naturelles, et l'introduction d'espèces exotiques. L'affectation des terres à d'autres usages est à son maximum d'intensité dans les forêts tropicales, et à son

Aperçu régional : Asie et Pacifique

La surpopulation, la pauvreté, la non-application des mesures officielles ont encore aggravé le problème de l'environnement dans beaucoup de régions du monde. Les ressources biologiques ont depuis longtemps une grande importance pour la subsistance des hommes et sont de plus en plus exploitées pour le commerce. Trois quarts environ des cas connus ou soupçonnés d'extinction d'espèces concernent, dans la région, les îles isolées. Les zones protégées représentent 5 % seulement de la superficie totale, comparé à la valeur de référence de l'UICN, soit 10 %. Le déversement d'eaux usées et autres déchets a profondément contaminé les eaux douces. La sédimentation dans les fleuves et les retenues d'eau causées par la déforestation à grande échelle ont également entraîné de lourdes pertes économiques. L'urbanisation, l'industrialisation et le tourisme, associés à l'augmentation de la population, ont dégradé de nombreuses zones côtières. Plus de 60 % des zones de palétuviers de l'Asie ont été converties en exploitations d'aquaculture. La pollution de l'air atteint dans certaines villes des niveaux qui sont les plus élevés au monde. Alors que les tendances de l'environnement ont le plus souvent été négatives, des améliorations ont été constatées : meilleure administration publique, prise de conscience des problèmes de l'environnement et participation accrue du public, et sensibilisation de l'industrie aux problèmes de l'environnement.

minimum dans les régions tempérées, boréales et arctiques ; le dépôt d'azote atmosphérique est le plus fort dans les zones tempérées septentrionales au voisinage des villes. L'introduction d'espèces exotiques est liée aux structures de l'activité humaine. L'accroissement de la population humaine, allant de pair avec des modes de consommation non viables à terme, l'augmentation de la production de déchets et de polluants, l'urbanisation et les conflits internationaux sont d'autres facteurs qui contribuent à la perte de la diversité biologique. Au cours des 30 dernières années, le déclin et l'extinction d'espèces sont devenus de graves problèmes environnementaux. L'information demeure insuffisante pour déterminer avec précision combien d'espèces ont disparu au cours des 30 dernières années, mais environ 24 % (1 130) des espèces de mammifères et 12 % (1 183) des espèces d'oiseaux sont actuellement considérées comme menacées à l'échelle mondiale.

Les 30 dernières années ont été marquées par l'émergence d'une réponse concertée à la crise de la diversité biologique. La société civile, et en particulier un

Aperçu régional : Europe

L'état de l'environnement est mitigé : on constate des améliorations sensibles en 30 ans (moins de pollution de l'air, par exemple) ; l'état de la diversité biologique et des forêts n'a guère changé ; mais les eaux douces et certaines zones marines et côtières se sont fortement dégradées. Au cours des années 90, l'atmosphère s'était notablement améliorée en Europe. Des efforts accrus pour sauvegarder les zones naturelles et la diversité biologique pourraient marquer un tournant dans la protection des espèces. L'eau douce est inégalement répartie, certaines régions du sud, de l'ouest et du sud-est de l'Europe souffrent d'un stress hydrique très sensible. Les zones côtières et marines se sont sensiblement dégradées en Europe du sud et de l'ouest et le long de la Méditerranée. Dans l'ensemble, on constate une amélioration de l'environnement en Europe de l'ouest et une détérioration fréquente mais non universelle en Europe centrale et orientale, et des signes récents d'une convalescence générale de l'environnement dans beaucoup de pays. L'adoption par l'Union européenne de politiques de l'environnement vigoureuses laisse augurer une poursuite de ces progrès.

réseau extrêmement diversifié et de plus en plus complexe d'ONG, a été l'une des principales forces agissantes à cet égard. L'action menée pour la conservation des espèces a profité de la participation accrue de tous les acteurs, notamment grâce à des partenariats entre les ONG, les pouvoirs publics et le secteur privé. Plusieurs conventions internationales ont été conclues : elles portent précisément sur la conservation des espèces menacées. Ce sont la Convention de 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) et la Convention de 1979 sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage. Durant les années 90, une évolution majeure des politiques de la conservation résulte de l'adoption, la ratification et l'application de la Convention sur la diversité biologique (CDB).

Les eaux douces

Un tiers environ de la population mondiale vit dans des pays souffrant de stress hydrique modéré ou grave — les pays où la consommation d'eau dépasse 10 % des ressources d'eau douce renouvelables. Quarante pays, où vivent 40 % de la population mondiale, souffraient, au milieu des années 90 de pénuries graves d'eau. L'augmentation de la demande d'eau s'explique par l'accroissement de la population, le développement industriel et l'expansion de l'agriculture irriguée. Pour

beaucoup des habitants pauvres de la planète, l'utilisation régulière d'eau non traitée demeure l'une des principales menaces que l'environnement fait peser sur la santé. Alors que le pourcentage d'habitants ayant des

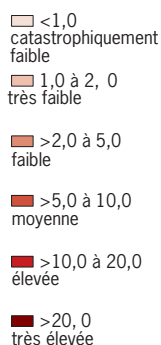
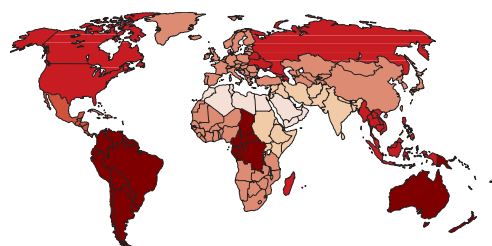
moyens améliorés d'adduction d'eau est passé de 79 % (4,1 milliards) en 1990 à 82 % (4,9 milliards) en 2000, 1,1 milliard de personnes n'ont toujours pas accès à l'eau potable, et 2,4 milliards n'ont pas de moyens d'assainissement adéquats. La plupart sont des Africains et des Asiatiques. Le manque d'accès à l'eau potable et à des moyens d'assainissement se traduit par des centaines de millions d'épisodes de maladie d'origine hydrique et par plus de 5 millions de décès par an. Des répercussions défavorables importantes, mais mal quantifiées, sur la productivité économique ont également été constatées dans beaucoup de pays en développement. On a mis l'accent sur l'adduction d'eau, mais, les règles étant mal appliquées, l'efficacité de la gestion des ressources en eau est restée limitée, en particulier dans les pays en développement. Les responsables passent maintenant de la gestion de l'offre d'eau à celle de la demande, constatant l'importance de tout un ensemble de mesures visant à

assurer des approvisionnements adéquats en eau pour les différents secteurs. La recherche d'un meilleur rendement de l'utilisation de l'eau, l'adoption de politiques de tarification appropriées et la privatisation figurent parmi les mesures appliquées. Plus généralement, on fait désormais une plus grande place à la gestion intégrée des ressources en eau, qui tient compte de tous les acteurs dans la planification, la mise en valeur et la gestion de l'eau.

La mer et les côtes

La dégradation des zones côtières et marines s'explique par la pression accrue qui s'exerce sur les ressources naturelles, terrestres et marines et par l'utilisation de l'océan comme dépotier. L'accroissement de la population et l'urbanisation, l'industrialisation et le tourisme, dans les zones côtières, expliquent cette augmentation des pressions qu'elles subissent. En 1994, on estime que 37 % de la population mondiale vivaient à moins de 60 km d'une côte — soit plus que la population mondiale en 1950. Les effets de la population sont encore multipliés par la pauvreté et par les modes de consommation. Les eaux usées demeurent la principale source de contamination, en volume, de l'environnement marin et côtier mondial, et les rejets d'eaux usées le long des côtes ont fortement augmenté au cours des 30 dernières années.

L'eutrophisation des zones proches du littoral, en raison des apports d'azote importants, est devenue l'une des tendances préoccupantes qu'on ne pouvait guère prévoir il y a 30 ans. On relève une augmentation de la fréquence, de l'intensité et de la dispersion géographique des efflorescences de phytoplancton toxiques ou indésirables. Une grave eutrophisation a ainsi été constatée dans



La carte montre la quantité d'eau disponible, mesurée en milliers de m³ par personne par an — voir page 152

Aperçu régional : Amérique latine et Caraïbes

La dégradation de l'environnement en Amérique latine et dans les Caraïbes a augmenté au cours des 30 dernières années. Les principales pressions qui pèsent sur l'environnement et les ressources naturelles sont l'augmentation de la population, l'augmentation de l'inégalité des revenus, l'insuffisance de la planification surtout dans les zones urbaines, et la forte dépendance de l'économie de beaucoup de pays à l'égard de l'exploitation des ressources naturelles. Plus de 300 millions d'hectares de terres ont ainsi été dégradés et près de 30 % des récifs coralliens des Caraïbes sont considérés comme en danger. Sur plus de 400 millions d'hectares de forêt naturelle perdus dans le monde au cours des 30 dernières années, plus de 40 % l'ont été dans cette région. Les problèmes de l'environnement urbain, en particulier la pollution de l'air, la contamination de l'eau et la mauvaise évacuation des déchets ont de graves conséquences pour la santé des habitants des villes, soit actuellement 75 % de la population de la région. La fréquence et l'intensité accrue des catastrophes naturelles qui peuvent être liées aux changements climatiques, se traduisent par un coût humain et financier élevé. Les couches les plus pauvres de la population, en particulier dans les villes, sont les plus vulnérables à de telles catastrophes.

plusieurs mers fermées ou semi-fermées, dont la mer Noire. Depuis la Conférence de Stockholm, les changements introduits par l'homme dans la circulation naturelle des sédiments est apparue comme l'une des principales menaces contre les habitats côtiers. Le développement urbain et industriel multiplie les constructions, résidentielles ou industrielles, qui, selon leur nature, peuvent modifier la circulation des sédiments.

Les effets possibles du réchauffement mondial sur les récifs coralliens sont particulièrement préoccupants. Durant l'épisode El Niño de 1997-98, qui a été intense, on a constaté un important blanchissement des coraux partout dans le monde. Alors que certains récifs se reconstituent rapidement, d'autres, en particulier dans l'océan Indien, l'Asie du Sud-Est et l'ouest du Pacifique, comme dans les Caraïbes, ont été mortellement touchés, dans certains cas à plus de 90 %.

Les progrès obtenus dans la protection du milieu marin et côtier au cours des 30 dernières années sont généralement limités à quelques pays, le plus souvent généralement développés, et à quelques questions environnementales assez peu nombreuses. Dans l'ensemble, la dégradation du milieu côtier et marin non seulement se poursuit, mais également s'intensifie.

L'atmosphère

Au cours des dernières décennies, les précipitations acides ont été l'une des principales préoccupations environnementales, en particulier en Europe et en Amérique du Nord, et plus récemment aussi en Chine. Des milliers de lacs, en Scandinavie, ont vu leur population de poissons disparaître entre les années 50 et les années 80 du fait de l'acidification. Les graves atteintes portées aux forêts européennes sont devenues, vers 1980, l'une des questions environnementales prioritaires. La pollution de l'air a diminué ou s'est stabilisée dans la plupart des pays

Aperçu régional : Asie occidentale

La conservation et la protection des ressources en eau douce est une priorité absolue, en particulier dans la péninsule Arabique, où la pénurie d'eau est compensée principalement par l'exploitation des eaux souterraines. Les pays adoptent des politiques de l'eau pour gérer cette pénurie en augmentant à la fois l'offre et la conservation de l'eau, et en introduisant des moyens d'irrigation plus efficaces. La dégradation des terres et la sécurité alimentaire demeurent des questions essentielles qui retentissent sur l'environnement. Les mers de la région comptent certains des itinéraires maritimes les plus actifs au monde, ce qui rend l'environnement marin vulnérable à de graves incidents de pollution, comme les rejets d'hydrocarbures. La production par habitant de déchets dangereux est parmi les plus élevées au monde en raison des types d'industrie existant dans la région. La pollution atmosphérique due aux centrales thermiques, aux usines de dessalement et aux installations industrielles est également préoccupante.

Aperçu régional : Amérique du Nord

L'Amérique du Nord est le principal consommateur de ressources naturelles et le plus gros producteur de déchets, et l'impact par habitant sur l'environnement mondial est plus important que dans toute autre région du monde. La conservation des ressources en Amérique du Nord a obtenu moins de succès que la lutte contre la pollution, et la consommation par habitant a régulièrement augmenté depuis 1972. On observe pourtant des progrès sensibles dans la lutte contre certaines pollutions de l'air et de l'eau et une poursuite de la tendance à créer des zones protégées. Durant les années 90, le libre-échange a renforcé les liens économiques entre le Canada et les États-Unis. En même temps, la dégradation de l'environnement, dans la région, a amené à reconnaître la nature interdépendante des écosystèmes par delà les frontières. Les deux pays ont renforcé leur coopération pour lutter contre la pollution transfrontière, convenant de contrôler plus rigoureusement les émissions d'oxydes d'azote, par exemple. Les deux pays ont également entrepris de mieux conserver les zones humides de l'Amérique du Nord, où vivent des oiseaux aquatiques et autres espèces migratrices. Avec la libéralisation des échanges, l'impact de l'introduction d'espèces exotiques sur la diversité biologique est devenu préoccupant.

industrialisés grâce surtout aux politiques de réduction de la pollution mises au point et appliquées depuis les années 70. Initialement, les pouvoirs publics se sont efforcés d'appliquer des instruments de contrôle direct, mais cela n'a pas toujours été rentable. Durant les années 80, les politiques de lutte contre la pollution de l'air ont comporté surtout des mécanismes de réduction de cette pollution utilisant un compromis entre le coût des mesures de protection de l'environnement et la croissance économique. Une réglementation environnementale plus rigoureuse dans les pays industrialisés a déclenché l'introduction de techniques de production plus propres et de diverses améliorations technologiques, en particulier dans la production d'électricité et le secteur des transports.

Depuis la révolution industrielle, la concentration de dioxyde de carbone (CO₂), l'un des principaux gaz à effet de serre, a beaucoup augmenté dans l'atmosphère, contribuant à l'effet de serre connu sous le nom de « réchauffement mondial ». Cette augmentation est due essentiellement aux émissions anthropogéniques de CO₂ résultant de la combustion des combustibles fossiles et dans une moindre mesure des changements apportés à l'affectation des sols, à la production de ciment et à la combustion de biomasse. Les émissions de gaz à effet de serre sont inégalement réparties entre pays et régions. Ainsi, les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) ont été à l'origine de plus de la moitié des émissions de CO₂ en 1998, les émissions, par habitant, étant le triple de la moyenne mondiale. Cependant, la part des pays de l'OCDE dans les émissions mondiales de CO₂ a diminué de 11 % depuis 1973. Le changement climatique introduit une importante pression supplémentaire sur les écosystèmes qui sont déjà touchés par l'augmentation de la demande de ressources, par des pratiques de gestion non viables à terme et par la pollution. La Convention-cadre des Nations Unies sur le changement climatique et le Protocole de Kyoto sont des

Aperçu régional : régions polaires

Dans les régions polaires, les principaux problèmes d'environnement sont l'épuisement de la couche d'ozone stratosphérique, le transport de polluants atmosphériques à longue distance, le réchauffement lié au changement climatique mondial, la diminution de la population de plusieurs espèces d'oiseaux, de mammifères et de poissons, et la pollution des grands fleuves. Dans l'Arctique, les concentrations moyennes annuelles d'ozone durant les années 90 ont diminué de 10 % par rapport à la fin des années 70, augmentant le risque de cécité due à la neige et de coups de soleil. Le changement climatique risque d'avoir des effets plus graves dans les régions polaires que dans les autres régions. Les activités humaines sont les principales menaces qui pèsent sur la diversité biologique de l'Arctique. La tendance au réchauffement réduit l'étendue des glaces, qui sont les habitats d'espèces telles que l'ours blanc et le morse. Dans l'Antarctique, la chasse au phoque et à la baleine a réduit la population de ces espèces dans l'océan Austral. L'eutrophisation est un problème apparu récemment dans plusieurs lacs en Scandinavie. L'une des principales évolutions, dans l'Arctique, est l'opposition du public à la construction de barrages, en particulier dans les pays nordiques. Par exemple, en 2001, l'Agence islandaise de planification a rejeté des plans prévoyant la construction d'une centrale hydroélectrique qui aurait entraîné la construction de retenues sur deux des trois principaux fleuves alimentés par le glacier le plus vaste d'Europe, et aurait détruit de vastes zones encore sauvages.

instruments d'importance essentielle, adoptés par la communauté internationale pour tenter de résoudre le problème des émissions des gaz à effet de serre.

La protection de la couche d'ozone est l'un des grands problèmes apparus au cours des 30 dernières années, puisque sont concernés l'environnement, le commerce international, l'industrie, la coopération internationale et le développement durable. L'épuisement de la couche d'ozone a atteint maintenant une intensité maximale, en particulier au-dessus de l'Antarctique et récemment, aussi, au-dessus de l'Arctique. En septembre 2000, le trou de l'ozone, dans l'Antarctique, représentait une superficie de plus de 28 millions de km². Les efforts continus menés par la communauté internationale ont abouti à une diminution sensible de la consommation de substances qui appauvrissent la couche d'ozone. Celle-ci devrait commencer sa récupération au cours de la prochaine ou des deux prochaines décennies et retrouver, vers le milieu du XXI^e siècle, les niveaux qu'elle avait avant 1980, si les mesures de contrôle prévues par les protocoles relatifs à la Convention de Vienne sont respectées par tous les pays.

Les zones urbaines

La moitié environ de la population mondiale (47 %) vit maintenant dans les villes, contre un peu plus d'un tiers en

1972. La concentration des hommes, leurs modes de consommation, les structures des déplacements et les activités économiques urbaines ont un impact sur l'environnement, sous forme de consommation de ressources naturelles et de rejets de déchets. Environ 70 % des citadins vivent dans des villes d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine. La population urbaine devrait augmenter de 2 % par an entre 2000 et 2015 ; le taux d'urbanisation atteindrait 65 % en 2050.

Les conséquences de l'hypertrophie des villes sont notamment le chômage et la pauvreté, l'insuffisance des services urbains, la surcharge des infrastructures, les difficultés d'accès aux terrains, au crédit et à un logement adéquat, et la dégradation du milieu. La gestion rationnelle de l'environnement urbain sera donc l'un des grands problèmes de l'avenir.

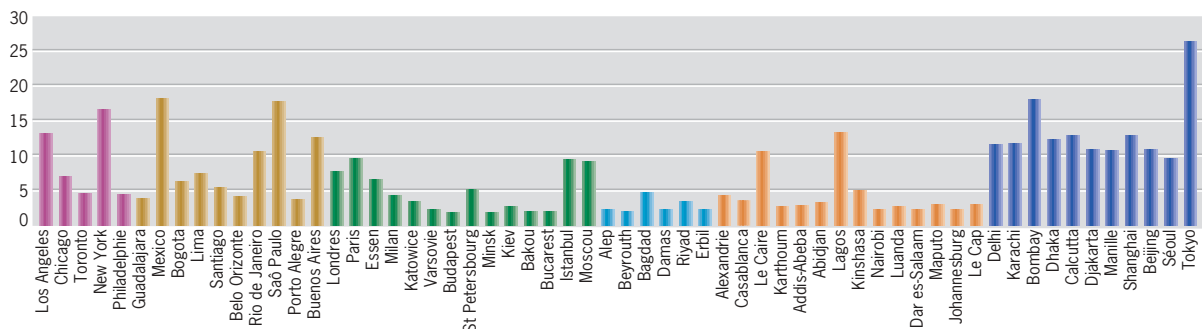
La pauvreté figure parmi les facteurs qui expliquent la dégradation de l'environnement urbain. Les citadins pauvres, qui sont incapables d'obtenir des ressources, trop rares, ou de se protéger des atteintes portées à l'environnement, sont ceux qui souffrent le plus des conséquences négatives de l'urbanisation. On estime qu'un quart de la population urbanisée vit en dessous du seuil de pauvreté et ce sont les ménages dirigés par une femme qui sont le plus touchés.

Les insuffisances du ramassage des ordures et des systèmes de gestion des déchets sont l'une des causes principales de la pollution urbaine et des graves risques pour la santé publique que l'on constate, surtout dans les grandes villes des pays en développement. Celles des pays industrialisés se heurtent aussi aux conséquences de techniques de production qui, dans le passé, ne ménageaient pas l'environnement, et de mauvaises pratiques d'évacuation des déchets. En revanche, des villes plus ramassées, bien conçues, seraient un moyen de réduire le phénomène de la reconversion des terres agricoles, offriraient des moyens d'économiser l'énergie et rendraient le recyclage plus économique.

Les catastrophes

Les hommes et l'environnement sont de plus en plus exposés aux effets des catastrophes naturelles en raison de la forte densité de la population et de son accroissement important, des migrations, de

Population (en millions) de certaines des plus grandes agglomérations, par région — voir page 244



l'urbanisation aveugle, de la dégradation du milieu et peut-être du changement climatique mondial. Le nombre de personnes touchées par les catastrophes augmente, et est passé d'une moyenne de 147 millions par an durant les années 80 à 211 millions par an durant les années 90. Alors que le nombre des catastrophes géophysiques reste à peu près stable, celui des catastrophes hydrométéorologiques (comme les sécheresses, les tempêtes et les inondations) augmente. Durant les années 90, les catastrophes hydrométéorologiques ont été à l'origine de plus de 90 % des décès dus à des catastrophes naturelles. Les inondations, qui ont touché plus des deux tiers des personnes affectées par les catastrophes naturelles, ne sont pourtant à l'origine que de 15 % des décès. Les catastrophes les plus coûteuses, sur le plan économique, sont les inondations, les séismes et les cyclones, mais des événements tels que les sécheresses et les famines peuvent être cause d'un plus grand nombre de décès. Alors que les séismes représenteraient jusqu'à 30 % des dégâts estimatifs, ils n'auraient causé que 9 % des décès dus à des catastrophes naturelles. Par contraste, les famines sont à l'origine de 42 % de ces décès, et ne représentent que 4 % des dégâts matériels au cours de la décennie écoulée. Vingt-quatre des 49 pays les moins avancés sont exposés à des risques élevés de catastrophe, et au moins six d'entre eux ont subi entre 2 et 8 grandes catastrophes chaque année au cours des 15 dernières années en moyenne, et cela a des conséquences à long terme pour leur développement humain. Depuis 1991, plus de la moitié de toutes les catastrophes signalées ont eu lieu dans des pays ayant atteint un niveau moyen de développement humain. Cependant, deux tiers des victimes vivaient dans des pays à faible niveau de développement humain ; 2 % seulement des décès avaient eu lieu dans des pays très développés.

Certains spécialistes attribuent la tendance récente au caractère extrême des événements météorologiques à une augmentation de la température moyenne dans le monde. De nombreuses régions du monde ont en effet subi des vagues de chaleur importantes, de grandes inondations, des sécheresses et autres événements météorologiques à caractère exceptionnel. Un certain nombre d'accidents majeurs impliquant des produits chimiques ou des matières radioactives ont appelé l'attention, dans le monde, sur les dangers d'une mauvaise gestion, en particulier dans le secteur des transports, celui de la chimie ou de l'énergie nucléaire. Ces événements ont souvent un impact au-delà des frontières nationales ; ils rappellent également que les questions de sécurité technologique concernent tous les pays, pas seulement les pays développés.

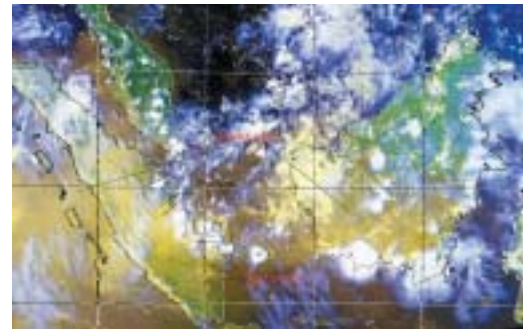
Vulnérabilité au changement environnemental

Les groupes vulnérables

Tout le monde est vulnérable aux modifications de l'environnement, mais l'aptitude des hommes et des sociétés à s'adapter et à survivre à ces changements est très variable. Les habitants des pays en développement, en particulier des pays les moins avancés, ont une capacité moindre de s'adapter au changement et sont donc plus vulnérables aux risques environnementaux et au changement intervenant dans le monde, de même qu'ils sont plus vulnérables à d'autres problèmes. La pauvreté est généralement reconnue comme l'une des principales causes de vulnérabilité aux risques environnementaux, car les pauvres ont généralement de moindres capacités de faire face à ces menaces, et supportent donc une part disproportionnée des effets des catastrophes, des conflits, des sécheresses, de la désertification et de la pollution. Mais la pauvreté n'est pas la seule raison de cet état de choses.

Les lieux vulnérables

L'exposition des hommes aux risques environnementaux est très inégalement répartie. Certains endroits, ceux par exemple situés dans les latitudes élevées, dans les plaines inondables, sur les rives des fleuves, dans les petites îles, les zones côtières, sont exposés à des risques plus grands que d'autres. Parmi le milliard de nouveaux citadins qui s'installeraient dans les villes d'ici à 2010, la plupart iront probablement dans des villes des pays en développement qui connaissent déjà de graves et multiples problèmes tels que le manque de logements décentes, le manque d'équipement, de points d'eau potable, d'installations sanitaires adéquates et de systèmes de transport, ainsi que la pollution du milieu ambiant.



L'image, prise par satellite, montre l'étendue des nuages de fumée au-dessus de l'Indonésie et des régions voisines, le 20 octobre 1997 — voir page 307

Le changement environnemental

La dégradation des ressources naturelles telle que la terre, l'eau douce, l'eau de mer, la forêt, la diversité biologique, compromet les moyens d'existence de beaucoup de personnes, mais en particulier des pauvres. La fonction de « puits » ou de milieu récepteur que remplit l'environnement opère par le biais de processus tels que le recyclage des éléments nutritifs, la décomposition des matières organiques et l'épuration et le filtrage naturels de l'air et de l'eau. Quand ces fonctions sont endommagées ou surchargées, la santé

publique peut être compromise, par exemple par la contamination de l'eau et de l'eau souterraine, la pollution de l'air dans les villes et la pollution d'origine agrochimique. La santé publique est de plus en plus influencée par l'état de l'environnement. Par exemple :

- La dégradation de l'environnement est l'une des principales causes de mauvaise santé et de réduction de la qualité de la vie.
- La mauvaise qualité du milieu physique est directement responsable de 25 % environ des maladies évitables telles que les maladies diarrhéiques et les infections respiratoires aiguës, qui viennent en tête de liste à cet égard.
- La pollution de l'air est l'un des principaux facteurs qui contribuent à un grand nombre de maladies.
- À l'échelle mondiale, 7 % de tous les décès et de toutes les maladies seraient dus à une eau non potable, à des équipements sanitaires et hygiéniques insuffisants. Environ 5 % seraient attribuables à la pollution de l'air.

Atténuer la vulnérabilité

L'accumulation des faits qui démontrent la vulnérabilité grandissante des hommes aux mutations que subit l'environnement appelle une réponse importante, sous forme de politiques et de décisions sur plusieurs fronts. Les gouvernements doivent évaluer et mesurer les risques nationaux dus au changement environnemental, en particulier ceux qui pourraient s'aggraver, et prendre des mesures d'alerte rapide, d'atténuation des risques et de prévention afin de réduire les coûts humains et économiques de catastrophes qui, pour partie, sont évitables.

Réduire la vulnérabilité

Il existe une disparité importante et grandissante de la vulnérabilité entre les riches, mieux capables de se protéger et qui deviennent progressivement moins vulnérables, et les pauvres, pour qui les risques s'accroissent. Il est essentiel, pour que l'effort de développement durable prenne tout son sens, que cette disparité soit corrigée, et que la vulnérabilité elle-même soit réduite. Pour obtenir les améliorations les plus importantes, la priorité doit aller à des politiques réduisant la vulnérabilité des pauvres, ainsi qu'à des stratégies générales de réduction de la pauvreté.

Adaptation aux risques

Si un risque ne peut être réduit ou éliminé, il est sage de s'adapter à sa présence. Cette adaptation signifie à la fois des modifications physiques, des mesures techniques (par exemple hausser les digues contre la mer) et une modification des comportements, des activités économiques et de l'organisation sociale, pour les rendre plus compatibles avec les situations ou menaces existantes ou nouvelles. Cette deuxième méthode

suppose une capacité d'adaptation, et notamment l'aptitude à élaborer de nouvelles options et à les mettre en œuvre au profit des populations vulnérables.

Alerte rapide

L'une des réponses les plus efficaces à la vulnérabilité humaine au changement causé par l'environnement consiste à renforcer les mécanismes d'alerte rapide. De nombreuses décisions peuvent être prises pour protéger les vies humaines et les biens, dès lors qu'une alerte est donnée à temps. Alors que certains risques sont par essence imprévisibles, nombreux sont ceux qui découlent de la dégradation ou de la mauvaise gestion de l'environnement, ainsi que d'activités dues à l'homme, qui peuvent désormais être prévues avec une certaine précision.

Évaluer et mesurer la vulnérabilité

L'évaluation de la vulnérabilité permet de mesurer la gravité des menaces potentielles, en fonction des dangers connus et du niveau de vulnérabilité des sociétés et des individus. La méthode peut être utilisée pour traduire une alerte rapide en action préventive et est un élément nécessaire de l'action préventive et de la préparation aux urgences. On peut évaluer la vulnérabilité qui pèse à la fois sur les gens et sur les systèmes environnementaux fournissant les biens et les services. On doit également déterminer où se trouvent les populations vulnérables, les menaces qui pèsent sur leur bien-être et l'ampleur de leur vulnérabilité, les risques pesant sur la capacité de l'environnement de continuer à fournir des biens et des services et les mesures préventives qui peuvent être prises pour améliorer l'état de l'environnement et réduire les conséquences négatives de l'action des hommes sur l'environnement.

Prospective 2002-2032

GEO-3 souligne bien que les 30 prochaines années seront aussi décisives que les 30 années qui viennent de s'écouler dans la détermination de l'avenir de l'environnement. Les vieux problèmes ont continué à se poser, mais de nouvelles difficultés vont apparaître à mesure que s'alourdira le tribut prélevé sur des ressources qui, dans de nombreux cas, sont déjà dans un état fragile. Le rythme accéléré du changement et le degré d'interaction entre les régions et entre les problèmes font qu'il est plus difficile que jamais de regarder l'avenir avec confiance. *GEO-3* utilise quatre scénarios différents pour explorer ce que l'avenir peut nous réserver, selon les différentes politiques mises en œuvre. Ces scénarios englobent les évolutions que l'on peut constater dans de nombreux domaines qui se recoupent comme la population, l'économie, la technologie, l'exercice du pouvoir. Ces scénarios, *Marchés d'abord*, *Politiques d'abord*, *Sécurité d'abord*, *Durabilité d'abord*, sont décrits dans les quatre encadrés qui suivent.



Le scénario *Marchés d'abord*

La plupart des pays adoptent les valeurs et les attentes qui règnent actuellement dans les pays industrialisés. La richesse des nations et le jeu optimal des forces du marché dominent l'action sociale et politique. La mondialisation et la libéralisation sont envisagées avec confiance car elles encouragent la création de richesses dans les entreprises, créent de nouvelles entreprises, de nouveaux moyens d'existence et ainsi aident les hommes et leur communauté à s'assurer contre les effets des problèmes sociaux et environnementaux ou à payer le prix de leur résolution. Des investisseurs soucieux d'éthique, s'alliant à des associations et des groupes de consommateurs, s'efforcent d'exercer une influence corrective mais sont réduits au silence par les impératifs économiques. Les pouvoirs des représentants de l'État, des législateurs et des responsables des politiques de réglementer la société, l'économie et l'environnement continuent d'être dépassés par une demande toujours plus grande.

Certaines des conséquences des quatre scénarios pour l'environnement mondial et régional sont exposées ici.

L'absence de politiques efficaces de réduction des émissions de dioxyde de carbone et autres gaz à effet de serre, dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord* amènent d'importantes augmentations des émissions au cours des 30 prochaines années. Cependant, les décisions prises dans le scénario *Politiques d'abord*, notamment l'imposition de taxes sur le carbone et des investissements dans des sources d'énergie ne faisant pas appel aux combustibles fossiles, limitent avec succès l'augmentation mondiale des émissions, et parviennent vers 2030 à réduire effectivement celles-ci. Les changements de comportement qu'implique le scénario *Durabilité d'abord*, avec une amélioration de l'efficacité de la production et de la conversion de l'énergie, amènent une rapide cessation de l'augmentation des émissions, puis leur baisse dès le milieu des années 2020.

La diversité biologique demeure menacée s'il n'est pas pris de mesures énergiques pour ralentir l'activité humaine. La poursuite de l'urbanisation et de la construction d'infrastructures, à quoi s'ajoutent les effets intensifiés du changement climatique, contribue à épuiser gravement la diversité biologique dans la plupart des régions dans tous les scénarios. Les pressions s'exerçant sur les écosystèmes côtiers augmentent aussi dans la plupart des régions et des scénarios.

Les scénarios comportent d'importantes conséquences pour ce qui est de la satisfaction des besoins humains fondamentaux. L'augmentation de la population et de l'activité économique, en particulier l'agriculture, amène une augmentation de la demande d'eau douce dans la plupart des scénarios. De même, le besoin de denrées alimentaires et la capacité de les satisfaire dans les différents scénarios reflètent une combinaison de changements intervenus dans l'offre et la demande, sous

l'influence de politiques sociales, économiques et environnementales. Dans le scénario *Marchés d'abord*, même avec une diminution du pourcentage de la population qui souffre de la faim, le nombre total de personnes affectées change relativement peu et même augmente dans certaines régions, avec l'augmentation de la population. Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, l'objectif de la réduction de l'emprise de la faim, comme objectif essentiel, et la place donnée à un développement plus équilibré entre les régions, aident à réaliser des réductions spectaculaires de la proportion et du nombre total de personnes sous-alimentées. Dans le scénario *Sécurité d'abord*,

la forte augmentation de celles-ci dans la plupart des régions montre le caractère non viable de ce scénario du point de vue de son acceptabilité sociale.

En Afrique, le risque de dégradation des terres augmente. Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, un accès plus large aux services d'appui aide les agriculteurs à mieux gérer les sols et les politiques de gestion intégrée des sols se généralisent dans la région. À l'autre extrémité, dans le scénario *Sécurité d'abord*, alors que des conditions raisonnables sont préservées dans les zones protégées qui desservent l'élite propriétaire des terres, les fortes concentrations de population ailleurs contribuent à une grave dégradation des terres et à une forte érosion des sols. Des problèmes similaires apparaissent dans le scénario *Marchés d'abord*, car les terres agricoles de meilleure qualité sont affectées à la production de matières premières et à des cultures commerciales.

Dans le scénario *Marchés d'abord*, en Asie et dans le Pacifique, les prélèvements d'eau augmentent dans tous les secteurs, amenant une expansion des zones souffrant de



L'expansion des grandes infrastructures affecte 72 % des superficies émergées dans le monde (les zones en noir et en rouge étant les plus affectées) en 2032 dans le scénario *Marchés d'abord* — voir page 354.



Le scénario *Politiques d'abord*

Les gouvernements prennent des initiatives décisives pour tenter d'atteindre les objectifs sociaux et environnementaux fixés. Une action coordonnée pour préserver l'environnement et éliminer la pauvreté équilibre la poussée du développement économique à tout prix. Les avantages et les coûts environnementaux et sociaux sont pris en considération dans les politiques suivies, les cadres réglementaires mis en place et les processus de planification. Tous ces aspects sont renforcés par des incitations fiscales telles que la taxe sur le carbone et divers dégrèvements. Des codes de conduite internationaux et des instruments légalement contraignants prenant pour objet l'environnement et le développement sont intégrés dans des plans d'action unifiés, leur statut en droit est amélioré bien que des dispositions nouvelles soient prévues pour l'organisation de consultations afin de permettre l'intégration de variantes régionales ou locales.



Le scénario *Sécurité d'abord*

Ce scénario part de l'hypothèse d'un monde où il existe encore des disparités frappantes, de fortes inégalités et des conflits persistants. Les tensions socioéconomiques et environnementales donnent lieu à des vagues de protestation et de contre-mesures. Comme les troubles s'étendent, les groupes les plus puissants et les plus riches pensent avant tout à leur propre protection, créant des enclaves semblables à ce qu'on connaît aujourd'hui sous le nom de « groupes de résidences à accès restreint ». Ces îlots privilégiés offrent une certaine sécurité et des avantages économiques aux communautés qui en dépendent, dans leurs environs immédiats, mais ils rejettent à l'extérieur la masse désavantagée. Les services de protection sociale et les services publics réglementaires tombent en désuétude, tandis que les forces du marché continuent à fonctionner en dehors de ces murs.

stress hydrique grave en Asie du Sud et du Sud-Est. Le ralentissement de la croissance économique dans le scénario *Sécurité d'abord* réduit la croissance de la demande. Avec des politiques efficaces et avec un changement des modes de vie, dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, les prélèvements d'eau restent à leur niveau actuel ou même diminuent dans la plus grande partie de la région.

La possibilité pour l'Europe de résoudre les problèmes de la pollution de l'air à grande échelle et des émissions de gaz à effet de serre dépendra largement des évolutions de l'utilisation de l'énergie et des transports. Des politiques très actives de développement des transports en commun et d'amélioration des rendements énergétiques sont à prévoir dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* mais non dans les scénarios *Sécurité d'abord* ou même *Marchés d'abord*.

La dégradation des terres et des forêts et la fragmentation des forêts demeure l'un des problèmes environnementaux les plus importants en Amérique latine et dans les Caraïbes, dans tous les scénarios. Dans le scénario *Marchés d'abord*, on voit une importante perte de

forêts. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, le contrôle des ressources forestières par les sociétés transnationales qui créent des cartels, en association avec des groupes nationaux au pouvoir, encourage la

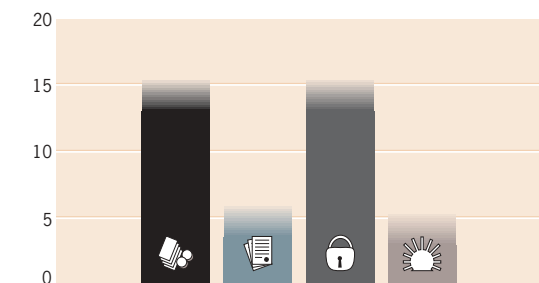
croissance de certaines zones boisées, mais cela ne suffit pas pour enrayer la diminution nette de surface couverte de forêts. Une gestion plus efficace améliore certains aspects de ces problèmes dans le scénario *Politiques d'abord*. La déforestation aveugle s'arrête presque complètement dans le scénario *Durabilité d'abord*.

L'Amérique du Nord, qui est la région qui émet le plus de gaz à effet de serre, joue un rôle majeur dans la

détermination du climat futur. Dans le scénario *Marchés d'abord*, le refus de la région de participer à des efforts internationaux pour lutter contre les émissions de ces gaz entrave sérieusement ces efforts, et les émissions par habitant et en termes absolus demeurent élevées. L'effondrement de plusieurs éléments de l'infrastructure de transport et les restrictions mises à la propriété des véhicules utilisant des combustibles fossiles, dans le scénario *Sécurité d'abord*, entraînent en fait une augmentation plus grande encore des émissions dans ce scénario. Dans le scénario *Politiques d'abord*, les émissions sont réduites par un meilleur rendement des moteurs et une utilisation plus grande des transports en commun, mais c'est dans le scénario *Durabilité d'abord* que l'on observe les résultats les plus spectaculaires.

L'Asie occidentale est l'une des régions où sévit le stress hydrique le plus grave, plus de 70 millions d'habitants de la région y étant exposés. Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, l'augmentation de la population et la croissance économique amènent une forte augmentation des prélèvements d'eau par les ménages et les industries, aggravant encore l'extension des zones subissant un stress hydrique grave, et affectant plus de 200 millions d'habitants en 2032. Un ensemble d'initiatives, dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, aide à réduire un peu l'augmentation de la demande d'eau liée à la croissance économique. Alors que les prélèvements totaux d'eau dans ces deux scénarios diminuent, la pénurie d'eau persiste et la demande continue à dépasser les ressources hydriques disponibles.

Dans les régions polaires, le problème des stocks de poissons et autres animaux marins demeure préoccupant. Dans le scénario *Marchés d'abord*, l'augmentation massive des prises commerciales de poissons et l'abandon de certaines pêcheries aboutit à un effondrement des stocks. Les activités de pêche illégales, non réglementées et non signalées cessent dans le scénario *Sécurité d'abord* du fait des pressions directes exercées par les puissants intérêts soucieux de réglementer la pêche, mais l'exploitation



Pourcentage, dans les quatre scénarios, de terres arables en 2002 qui seront tellement dégradées en 2032 qu'elles ne seront plus cultivées — voir page 356



Le scénario *Durabilité d'abord*

Un nouveau paradigme de l'environnement et du développement apparaît en réponse au problème de la durabilité, et est soutenu par des valeurs et institutions nouvelles et plus équitables. Une conception plus visionnaire de l'avenir s'impose, où les changements radicaux de la façon dont les gens communiquent les uns avec les autres et avec le monde qui les entoure encouragent l'adoption de politiques de développement durable et un comportement responsable des grandes entreprises. Il existe une collaboration beaucoup plus riche entre les gouvernements, les citoyens et les autres acteurs, dans les décisions prises sur les questions d'intérêt étroitement commun. Un consensus se dégage sur ce qu'il convient de faire pour satisfaire les besoins fondamentaux et réaliser les objectifs individuels sans compromettre le sort d'autrui ni les perspectives de la postérité.

contrôlée atteint des niveaux très élevés. Dans le scénario *Politiques d'abord*, on parvient à éviter un effondrement total de chaque zone de pêche en appliquant des quotas rigoureux de prises et d'autres moyens de réglementation. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, les populations de poissons et de mammifères marins sont rigoureusement défendues contre la surexploitation.

Les conséquences environnementales des divers scénarios illustrent l'héritage des décennies antérieures et montrent le niveau de l'effort qui doit être entrepris pour inverser de puissantes tendances. L'une des principales leçons concrètes de ces scénarios est qu'il peut s'écouler d'importants délais entre une modification des comportements, notamment des choix de politique, et leurs effets sur l'environnement, plus précisément :

- Une grande partie du changement environnemental qui se produira au cours des 30 prochaines années sera le résultat de mouvements déjà commencés en raison d'actions passées ou de décisions actuelles.
- Une grande partie des effets des politiques de protection de l'environnement mises en place au cours des 30 prochaines années ne deviendront apparents que beaucoup plus tard.

Les options

On voit actuellement dans le monde une aggravation du fléau de la pauvreté ; les disparités entre les riches et les pauvres ne cessent de s'aggraver. Ces divisions — la fracture environnementale, le fossé des politiques, les disparités quant à la vulnérabilité, les différences de mode de vie — compromettent le développement durable. Il faut absolument y remédier d'urgence et avec plus de succès que cela n'a été le cas dans le passé. Certains domaines essentiels doivent retenir l'attention et devraient faire l'objet d'une action mondiale à tous les niveaux pour assurer le succès du développement durable. Au premier rang vient la lutte contre la pauvreté afin d'améliorer le sort de ceux qui, dans le monde, ne possèdent rien ; il faut également réduire la consommation excessive des plus riches, alléger le fardeau de la dette des pays en développement et veiller à la mise en place de structures adéquates de gouvernance et à un bon financement de la cause de l'environnement.

À la base de cette action, cependant, il faut prévoir un plus large accès à l'information sous toutes ses formes car c'est la base d'une bonne planification et de décisions judicieuses. La révolution de l'information offre en effet la possibilité de diffuser à faible prix et de façon fiable l'information sous des formes appropriées, à tous ceux qui interviennent dans la problématique de l'environnement — les décideurs, les collectivités locales, le public dans son ensemble — de façon à permettre à tous de participer de façon plus significative aux décisions et aux actes qui

déterminent les conditions de la vie quotidienne des générations présentes, mais aussi des générations futures.

La dernière section du rapport *GEO-3* offre diverses options quant au choix des politiques à suivre, sur la base de l'expérience acquise par le PNUE, de l'évaluation faite dans *GEO-3* et des vastes consultations menées à différents niveaux. Il est ainsi proposé une liste récapitulative de choix possibles. Ce qui est indispensable, dans le choix de ces politiques, c'est de trouver un bon équilibre susceptible de mener au développement durable. Cela suppose en particulier que l'on replace la problématique de l'environnement au cœur même du modèle de développement et non pas dans ses marges. Des mesures devront sans doute être prises dans les domaines suivants :

- Repenser les institutions environnementales, car elles doivent s'adapter à leurs rôles nouveaux et à de nouveaux partenariats pour remplir les obligations présentes et aborder de front les nouveaux problèmes d'environnement.
- Renforcer le cycle des politiques de façon qu'elles deviennent plus rigoureuses, plus systématiques, mieux intégrées, mieux à même de développer des mesures plus adaptées aux situations locales particulières.
- Proposer un cadre plus solide à une politique internationale de l'environnement pour surmonter la fragmentation et les doubles emplois inhérents au présent système.
- Utiliser plus efficacement les possibilités offertes par le commerce international au profit du développement durable afin de tirer le meilleur parti des nouvelles possibilités offertes par la libéralisation des échanges.
- Mettre la technologie au service de l'environnement et gérer les risques associés, pour maximiser le potentiel des technologies nouvelles dans la recherche d'avantages environnementaux et sociaux substantiels.
- Adapter et coordonner les divers instruments, notamment la législation, et les divers moyens de mesurer de façon chiffrée la valeur des biens et services environnementaux, pour s'assurer que les marchés fonctionnent bien dans le sens du développement durable et encouragent les initiatives volontaires, de façon à développer des ensembles de mesures appropriées allant dans le sens d'une meilleure protection de l'environnement.
- Suivre de près le déroulement des politiques suivies afin d'améliorer leur mise en œuvre, leur contrôle et le respect des règles.
- Redéfinir et redistribuer les rôles et les attributions entre les niveaux local, régional et mondial, pour offrir des solutions efficaces au problème de la gestion des situations complexes et variées à diverses échelles.

Les régions GEO-3

Pour établir le rapport GEO-3, on a distingué sept régions, divisées en sous-régions :

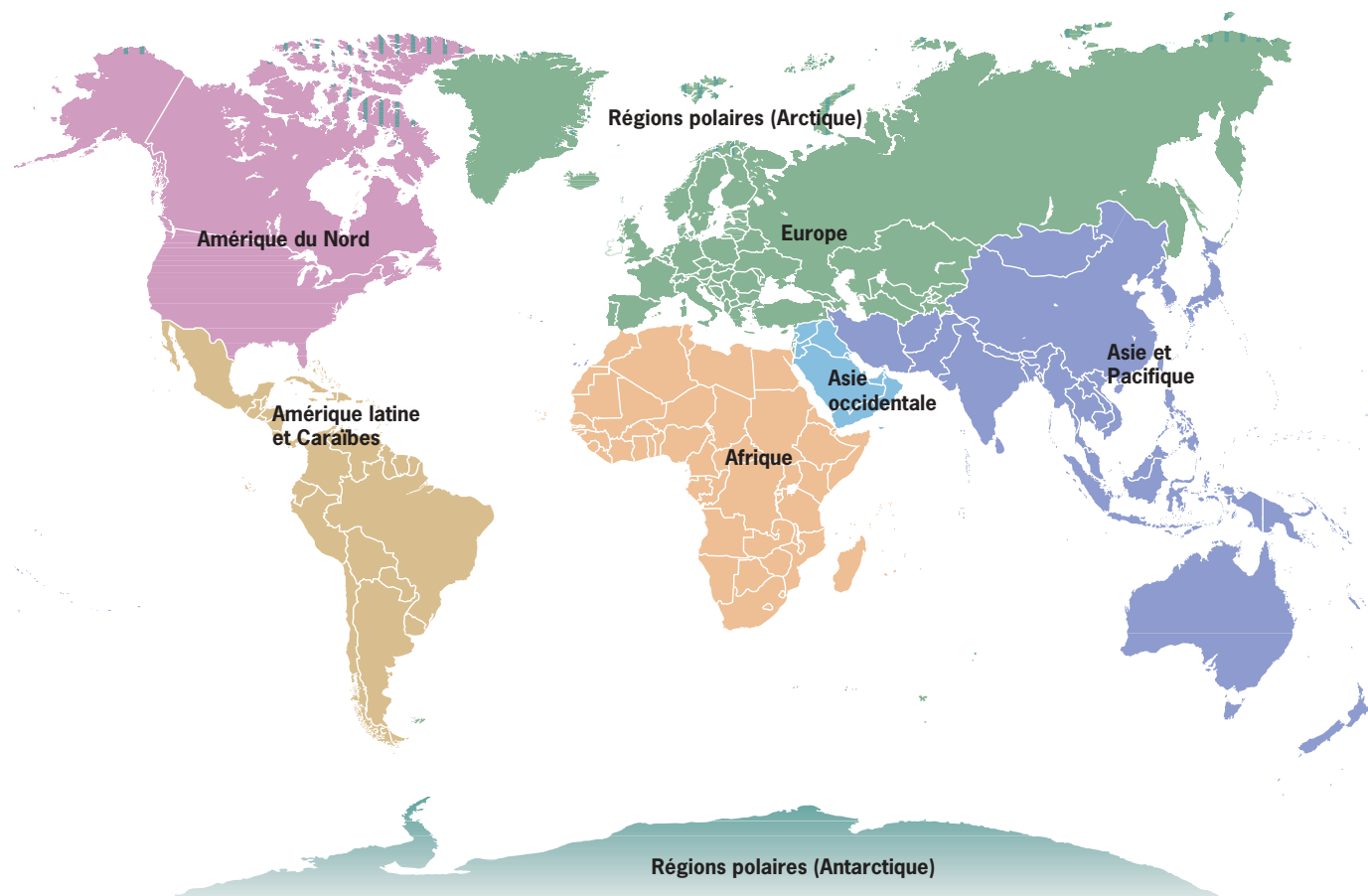
Afrique
Asie et Pacifique
Europe
Amérique latine et Caraïbes
Amérique du Nord
Asie occidentale
Régions polaires

Régions polaires

L'Arctique :

Les huit pays de l'Arctique sont les suivants :
Canada, Groenland (Danemark), Alaska (États-Unis),
Finlande, Islande, Norvège, Russie, Suède

L'Antarctique



Afrique

Afrique du Nord :

Algérie, Égypte, Jamahiriya arabe libyenne, Maroc, Soudan, Tunisie

Afrique de l'Ouest :

Bénin, Burkina Faso, Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Libéria, Mali, Mauritanie, Niger, Nigéria, Sénégal, Sierra Leone, Togo

Afrique centrale :

Cameroun, Congo, Gabon, Guinée équatoriale, République centrafricaine, République démocratique du Congo, Sao Tomé-et-Principe, Tchad

Afrique de l'Est :

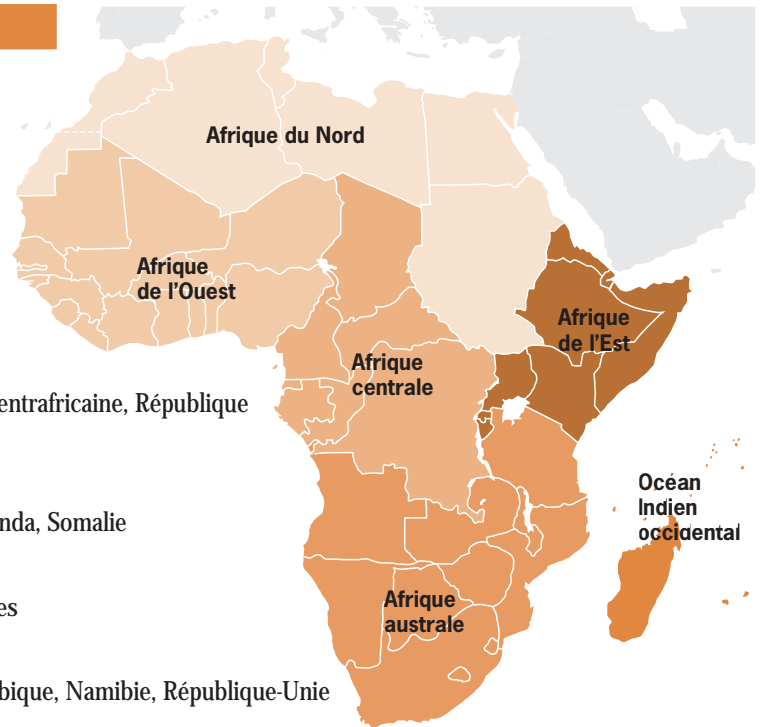
Burundi, Djibouti, Érythrée, Éthiopie, Kenya, Ouganda, Rwanda, Somalie

Océan Indien occidental :

Comores, Madagascar, Maurice, Réunion (France), Seychelles

Afrique australe :

Afrique du Sud, Angola, Botswana, Lesotho, Malawi, Mozambique, Namibie, République-Unie de Tanzanie, Swaziland, Zambie, Zimbabwe



Asie et Pacifique

Asie du Sud :

Afghanistan, Bangladesh, Bhoutan, Inde, Maldives, Népal, Pakistan, République islamique d'Iran, Sri Lanka

Asie du Sud-Est :

Brunéi Darussalaam, Cambodge, Indonésie, Malaisie, Myanmar, Philippines, République démocratique populaire lao, Singapour, Thaïlande, Viet Nam

Asie de l'Est :

Chine, Japon, Mongolie, République de Corée, République populaire démocratique de Corée

Asie centrale :

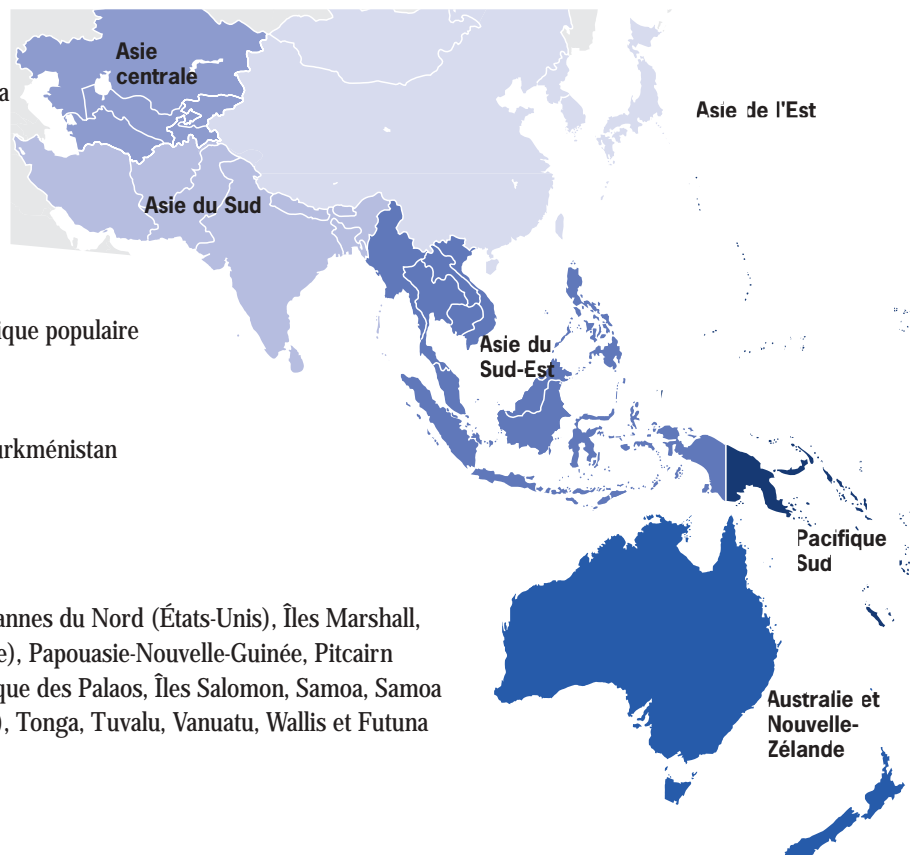
Kazakhstan, Kirghizistan, Ouzbékistan, Tadjikistan, Turkménistan

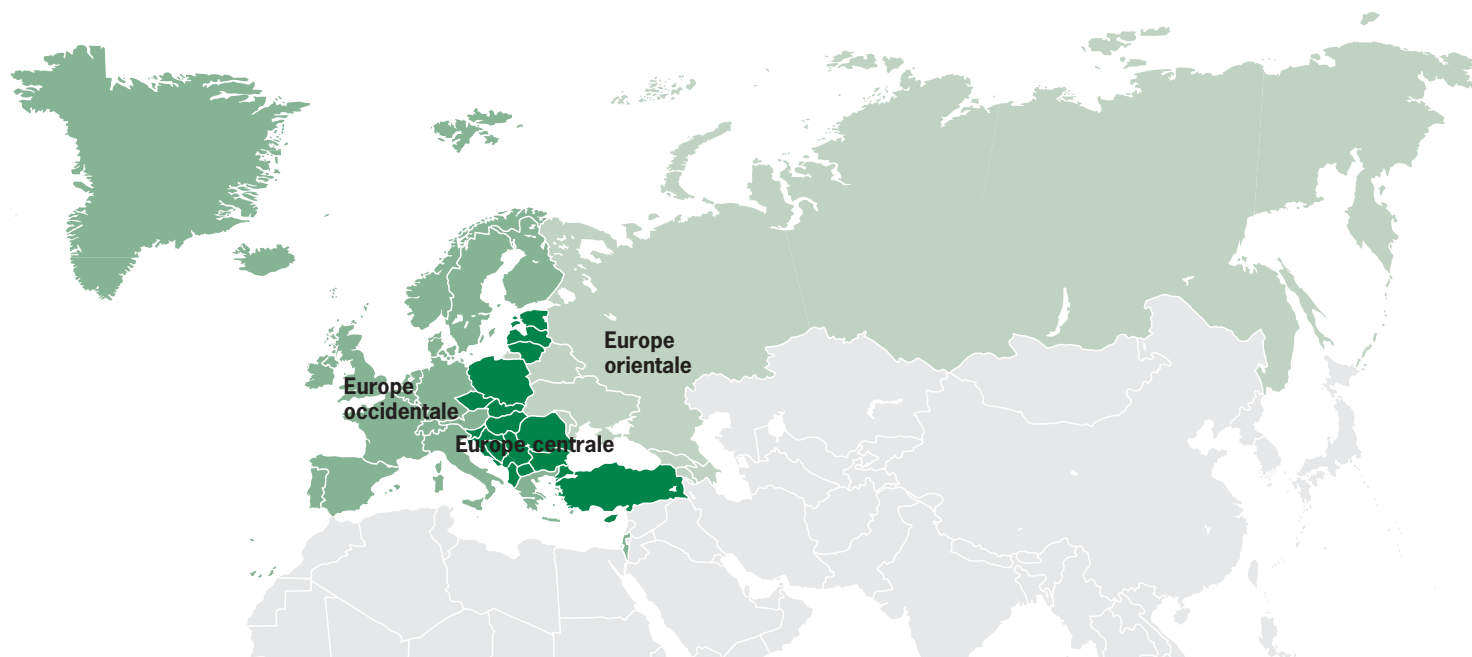
Australie et Nouvelle-Zélande :

Australie, Nouvelle-Zélande

Pacifique Sud :

Îles Cook, Fidji, Guam (États-Unis), Kiribati, Îles Mariannes du Nord (États-Unis), Îles Marshall, Micronésie, Nauru, Nioué, Nouvelle-Calédonie (France), Papouasie-Nouvelle-Guinée, Pitcairn (Royaume-Uni), Polynésie française (France), République des Palaos, Îles Salomon, Samoa, Samoa américaines (États-Unis), Tokélaou (Nouvelle-Zélande), Tonga, Tuvalu, Vanuatu, Wallis et Futuna (France)





Europe

Europe occidentale :

Allemagne, Andorre, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Israël, Italie, Liechtenstein, Luxembourg, Malte, Monaco, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Saint-Marin, Saint-Siège, Suède, Suisse

Europe centrale :

Albanie, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, Croatie, Chypre, Estonie, Ex-République yougoslave de Macédoine, Hongrie, Lettonie, Lituanie, Pologne, République tchèque, Roumanie, Slovaquie, Slovénie, Turquie, Yougoslavie

Europe orientale :

Arménie, Azerbaïdjan, Bélarus, Fédération de Russie, Géorgie, République de Moldova, Ukraine

Asie occidentale

Péninsule Arabique :

Arabie saoudite, Bahreïn, Émirats arabes unis, Koweït, Oman, Qatar, Yémen

Machrek :

Iraq, Jordanie, Liban, République arabe syrienne, Territoires palestiniens occupés



Amérique du Nord

Canada
États-Unis



Amérique latine et Caraïbes

Caraïbes :

Anguilla (Royaume-Uni), Antigua-et-Barbuda, Antilles néerlandaises (Pays-Bas), Aruba (Pays-Bas), Bahamas, Barbade, Cuba, Dominique, Grenade, Guadeloupe (France), Haïti, Îles Caïmanes (Royaume-Uni), Îles Vierges britanniques, Îles Turques et Caïques (Royaume-Uni), Îles Vierges (États-Unis), Jamaïque, Martinique (France), Montserrat (Royaume-Uni), République dominicaine, Porto Rico (États-Unis), Saint-Kitts-et-Nevis, Sainte-Lucie, Saint-Vincent-et-les Grenadines, Trinité-et-Tobago

Amérique centrale :

Belize, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexique, Nicaragua, Panama

Amérique du Sud :

Argentine, Bolivie, Brésil, Chili, Colombie, Équateur, Guyana, Guyane (France), Paraguay, Pérou, Suriname, Uruguay, Venezuela



Chapitre

1

Environnement et développement : vers l'intégration, 1972-2002

Légendes de la chronologie



Réunion



Convention



Catastrophe



Publication



Découverte



Action juridique



Événement international



Nouveau départ



Institution nouvelle

Si l'environnement a toujours été d'une importance décisive pour la vie, le souci de l'équilibre entre la vie des hommes et l'environnement n'a pris une dimension internationale que durant les années 50. Dans les années qui ont suivi, les pièces apparemment sans lien du puzzle mondial ont commencé à se mettre en place et à révéler un avenir incertain.

Des livres et des articles, qui ont entraîné un changement de paradigme, comme *Silent Spring*, de Rachel Carson (Carson, 1962) et « *The Tragedy of the Commons* » de Garret Hardin (Hardin, 1968) ont poussé certains pays et la communauté internationale à agir. Une série de catastrophes a encore assombri le tableau : la thalidomide entraînait des malformations congénitales chez des nouveau-nés, le *Torrey Canyon* répandait une marée noire le long des côtes bretonnes et les savants suédois affirmaient que, dans les milliers de lacs de leur pays, la mort des poissons et autres organismes résultait du transport à longue distance de la pollution atmosphérique venant de l'ouest de l'Europe.

À la fin des années 60, c'est à l'ouest seulement que se faisaient entendre les écologistes. Dans le monde communiste, au nom de l'industrialisation, la destruction de l'environnement se poursuivait sans relâche. Dans les pays en développement, on considérait que le souci de l'environnement était un luxe occidental. « La pauvreté est la forme la plus grave de pollution » affirmait Indira Gandhi, Premier Ministre de l'Inde, qui à la Conférence des Nations Unies sur l'environnement, tenue à Stockholm en 1972, a joué un rôle majeur en orientant l'ordre du jour vers les préoccupations des pays en développement (Strong, 1999). « Nous pensons que, parmi tout ce qui est au monde, c'est l'Homme qui est le plus précieux » a déclaré Tang Ke, chef de la délégation chinoise de la Conférence de Stockholm (Clarke et Timberlake, 1982).

Au début des années 70, l'attention se portait surtout sur l'environnement biophysique, par exemple sur des

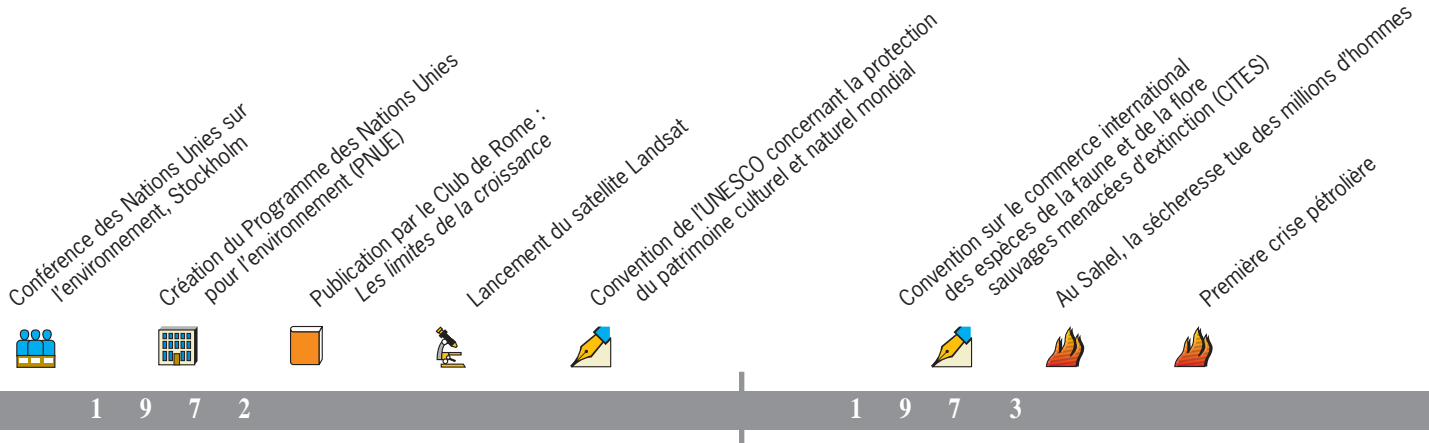
La tragédie du patrimoine commun

La tragédie du patrimoine commun comme « corne d'abondance » peut être évitée par la propriété privée ou par quelque chose qui y ressemble. Mais l'air et l'eau qui nous entourent ne peuvent être enclos, de sorte que la tragédie du patrimoine commun comme « dépotoir » doit être empêchée par différents moyens, par des lois répressives ou par la fiscalité, qui feront que le pollueur trouvera moins onéreux de traiter les polluants que de les rejeter sans traitement.

Hardin, 1968

questions de gestion de la flore et de la faune sauvages, de conservation des sols, de pollution de l'eau, de dégradation des terres et de désertification — problèmes dont la cause paraissait être l'homme. À l'Ouest, il existait (et dans une certaine mesure il existe toujours) deux principales écoles de pensée au sujet des causes de la dégradation de l'environnement : la première blâmait l'avidité et la poursuite sans relâche de la croissance économique, l'autre accusait l'accroissement de la population. Comme le faisait observer un commentateur, « la pollution sans limite et une population en augmentation constante sont de réelles menaces pour notre mode de vie et pour la vie elle-même » (Stanley Foundation, 1971).

Ces vues ont été résumées dans la plus célèbre étude de l'époque, celle du Club de Rome, fondée sur un modèle informatisé de l'avenir et qui a attiré l'attention mondiale. Le Club de Rome était un groupe de 50 « sages » (dont quelques femmes) choisis par cooptation, qui se réunissaient régulièrement pour amener le monde à la raison, un peu comme le faisait, face à la guerre froide, le groupe de savants Pugwash. *Les limites de la croissance*, le rapport du Club de Rome, analysait cinq variables : la technologie, la population, l'alimentation, les ressources naturelles et l'environnement. Ses principales conclusions étaient que, si les tendances actuelles se poursuivaient, le système mondial



« s'emballerait » et s'effondrerait vers l'an 2000. Pour l'éviter, il faudrait à la fois que l'accroissement de la population et la croissance économique s'arrêtent (Meadows et Meadows, 1972). *Les limites de la croissance* est un ouvrage qui a été abondamment critiqué mais qui, pour la première fois, faisait connaître la notion de limites extérieures : l'idée que le développement pouvait être limité par la finitude des ressources terrestres.

Les années 70 : la naissance de l'écologie moderne

En 1972, le monde était très différent de ce qu'il est aujourd'hui. La guerre froide divisait encore la plupart des nations industrialisées, la décolonisation n'était pas encore terminée et, si le courrier électronique venait juste d'être inventé (Campbell, 1998), il faudrait encore plus de 20 ans avant qu'il soit largement répandu. L'ordinateur individuel n'existait pas, le réchauffement planétaire venait juste d'être mentionné pour la première fois (SCEP, 1970) et la menace pesant sur la couche d'ozone paraissait devoir être imputée surtout à une vaste flotte d'appareils supersoniques qui ne s'est jamais matérialisée. Alors que les sociétés transnationales existaient déjà et devenaient de plus en plus puissantes, la notion de mondialisation devait attendre encore 20 ans avant de se propager. En Afrique du Sud, l'apartheid régnait encore et en Europe le mur de Berlin était encore debout.

Le monde du début des années 70 était violemment polarisé, de maintes façons différentes. Devant cette toile de fond, il est assez surprenant que l'idée d'une conférence internationale sur l'environnement ait même été évoquée par la Suède (en 1968) ; il est plus surprenant encore qu'elle ait eu lieu effectivement (à Stockholm en 1972) ; et il est étonnant que cette conférence ait pu donner naissance à ce qui, plus tard, a été appelé « l'esprit

Les principes de la Déclaration de Stockholm

1. Les droits de l'homme doivent être affirmés, l'apartheid et le colonialisme condamnés
2. Les ressources naturelles doivent être sauvegardées
3. La capacité de la terre de produire des ressources renouvelables doit être préservée
4. La flore et la faune sauvages doivent être sauvegardées
5. Les ressources non renouvelables doivent être partagées et non pas épuisées
6. La pollution ne doit pas dépasser la capacité de l'environnement de se nettoyer lui-même
7. Il faut prévenir une pollution dommageable des océans
8. Le développement est nécessaire pour améliorer l'environnement
9. Les pays en développement ont donc besoin d'aide
10. Les pays en développement doivent recevoir, pour leurs exportations, un prix raisonnable leur permettant de s'occuper de l'environnement
11. La politique de l'environnement ne doit pas compromettre le développement
12. Les pays en développement ont besoin d'argent pour appliquer des normes environnementales
13. Une planification cohérente du développement est nécessaire
14. Une planification rationnelle devrait concilier environnement et développement
15. Les établissements humains doivent être conçus pour éliminer les problèmes d'environnement
16. Les gouvernements doivent adopter une politique appropriée en matière de population
17. Les institutions d'un pays doivent planifier le développement de ses ressources naturelles
18. La science et la technique doivent être utilisées pour améliorer l'environnement
19. Un enseignement de l'écologie est essentiel
20. La recherche écologique doit être encouragée, en particulier dans les pays en développement
21. Les États peuvent exploiter leurs ressources comme ils le veulent, mais ne doivent pas mettre en danger d'autres États
22. Les États ainsi mis en danger doivent être indemnisés
23. Chaque pays doit établir ses propres normes
24. Il doit exister une coopération sur les questions internationales
25. Les organisations internationales doivent aider à améliorer l'environnement
26. Il faut éliminer les armes de destruction massive

Clarke et Timberlake, 1982

« L'une des principales responsabilités de cette conférence est de diffuser une déclaration internationale sur l'environnement ; un document qui n'aurait pas force de loi mais qui, nous l'espérons, aurait une autorité morale, qui mettrait dans le cœur des hommes le désir de vivre en harmonie les uns avec les autres et avec leur environnement. »

— *Professeur Mostafa K. Tolba, Chef de la délégation égyptienne à la Conférence de Stockholm, puis Directeur exécutif du PNUE de 1975 à 1993*

Colloque qui a conduit à la Déclaration de Cocoyoc



1 9 7 4

Le premier ordinateur individuel est en vente



1 9 7 5

Création en Australie du parc naturel marin de la Grande Barrière de corail



1 9 7 4

de compromis de Stockholm », dans lequel les représentants des pays développés et en développement ont trouvé des moyens de concilier les vues profondément différentes qui les séparaient. La Conférence a été accueillie par la Suède, qui venait de constater les graves dommages causés aux milliers de lacs du pays par la pluie acide, résultat d'une grave pollution de l'air en Europe de l'Ouest.

La Conférence des Nations Unies sur l'environnement

Tenue en juin 1972, la Conférence des Nations Unies sur l'environnement a été l'événement qui a fait de l'environnement une question majeure au niveau international. La Conférence a réuni les pays développés

et en développement, mais l'Union soviétique d'alors et la plupart de ses alliés n'y ont pas participé.

La Conférence de Stockholm a produit une déclaration de 26 principes et un plan d'action de 109 recommandations. Quelques objectifs spécifiques ont été fixés : un moratoire de 10 ans sur la chasse commerciale à la baleine, la prévention des rejets délibérés de pétrole en mer au plus tard en 1975 et rapport sur les utilisations de l'énergie, au plus tard en 1975. La Déclaration de Stockholm sur l'environnement et les principes de Stockholm constituent le premier exemple de « droit international non contraignant » concernant l'environnement (Long, 2000). On trouvera ces principes, librement paraphrasés, à l'encadré de la page 3.

La Conférence a également créé le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE, voir encadré à gauche) et en a fait la « conscience environnementale du système des Nations Unies ».

Il est facile de montrer que les principales étapes de l'écologie, au cours des années 70, découlent directement de la Conférence de Stockholm. Mais il faut se rappeler aussi que cette conférence était elle-même le reflet de l'esprit du temps, ou tout au moins des vues de beaucoup d'Occidentaux. Cela dit, il demeure instructif de donner une brève liste de certains des changements majeurs qui ont suivi la Conférence de Stockholm.

- La Conférence de Stockholm a proclamé le droit « à un environnement de qualité permettant de vivre dans la dignité et le bien-être ». Depuis, plusieurs organisations, parmi lesquelles l'Organisation de l'unité africaine (OUA) et 50 gouvernements environ, ont adopté des instruments ou des dispositions constitutionnelles reconnaissant l'environnement comme droit fondamental (Chenje, Mohamed-Katerere et Ncube, 1996).
- Une grande partie de la législation nationale de l'environnement a été adoptée après Stockholm. Entre 1971 et 1975, 31 grandes lois sur l'environnement ont été votées dans des pays de

La naissance du Programme des Nations Unies pour l'environnement

La Conférence de Stockholm a recommandé de créer, à l'ONU, un petit secrétariat qui centraliserait l'action en matière d'environnement et réaliserait la coordination entre les organismes des Nations Unies. Cet organe a été créé durant l'année 1972 sous le nom de Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), avec à sa tête un directeur exécutif ayant les attributions suivantes :

- Apporter un soutien organique au Conseil d'administration du PNUE ;
- Assurer la coordination des programmes relatifs à l'environnement des organismes des Nations Unies ;
- Conseiller les organismes intergouvernementaux sur l'élaboration et l'exécution des programmes relatifs à l'environnement ;
- Assurer la coopération des milieux scientifiques et d'autres milieux professionnels de toutes les régions du monde ;
- Fournir des services consultatifs pour encourager la coopération internationale dans le domaine de l'environnement ;
- Présenter des propositions concernant la planification à moyen et long terme des programmes des Nations Unies dans le domaine de l'environnement.

Aujourd'hui, la mission du PNUE est d'être le chef de file, d'encourager des partenariats dans la protection de l'environnement en inspirant, informant et aidant les nations et les peuples à améliorer la qualité de la vie sans compromettre celle des générations futures.

À Seveso, en Italie, grave accident industriel dans une usine de pesticides, avec rejets de dioxine

Séisme de Tangshan, qui fait des centaines de milliers de morts dans l'est de la Chine

Plus d'un million de personnes sans abri après le séisme au Guatemala

Des produits chimiques toxiques s'infiltrent dans les caves de maisons proches de Love Canal (Etats-Unis)

Conférence des Nations Unies sur la désertification, Nairobi

Création au Kenya du mouvement « Ceinture verte »



1 9 7 6

1 9 7 7

l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), contre quatre seulement entre 1956 et 1960, 10 entre 1960 et 1965 et 18 entre 1966 et 1970 (Long, 2000).

- L'environnement a fait une entrée au niveau le plus élevé des priorités de beaucoup de régions ou pays. Par exemple, avant la Conférence de Stockholm, il n'existait que 10 ministères de l'environnement environ. En 1982, 110 pays avaient créé un ministère ou un secrétariat d'État (Clarke et Timberlake, 1982).

Accords multilatéraux sur l'environnement

La conservation de la faune et de la flore sauvages a été, durant les années 70, le domaine où les gouvernements et les autres acteurs ont obtenu de notables succès. Cela a été rendu possible par la conjonction de décisions juridiques au niveau mondial qui étaient et sont toujours appliquées au niveau national, avec une efficacité variable. La base de certains de ces succès a été posée par l'adoption d'accords multilatéraux relatifs à l'environnement, et notamment les suivants :

- 1971 : Convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats de la sauvagine (Convention de Ramsar) ;
- 1972 : Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel ;
- 1973 : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) ;
- 1979 : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage.

La Convention de Ramsar

La Convention de Ramsar est antérieure à la Conférence de Stockholm : elle a été ouverte à la signature en 1971. La convention, entrée en vigueur deux ans après Stockholm, comptait 130 parties, en décembre 2001. Elle

Tous les peuples ont le droit à un environnement généralement satisfaisant favorable à leur développement.

— *Charte africaine des droits de l'homme et des peuples, 27 juin 1981*

est essentiellement le résultat d'activités menées par les ONG durant les années 60 pour protéger les oiseaux et leur habitat. Son objet premier était initialement la préservation des oiseaux aquatiques et de leurs habitats et, aujourd'hui, elle traite également de la qualité de l'eau, de la production vivrière, de la diversité biologique en général et de toutes les zones humides, y compris les zones côtières d'eau salée.

Les parties sont obligées de désigner au moins une zone humide importante, de créer des réserves naturelles, de faire un usage sage de ces zones, d'encourager l'augmentation de la population d'oiseaux aquatiques dans des terres humides appropriées, et de fournir des renseignements sur l'application des politiques relatives aux zones humides. Plus de 1 100 zones de cette nature, couvrant 87,7 millions d'hectares, sont actuellement désignées sous le nom de sites Ramsar, et permettent de préserver la faune sauvage dans différentes régions du monde (Bureau de la Convention de Ramsar, 2001).

La Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel

La Convention sur le patrimoine mondial, négociée en 1972, est administrée par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). Elle compte 161 parties. Depuis 1972, quand les îles Galapagos ont été placées sous l'égide de l'UNESCO « comme une université naturelle pour l'étude des espèces uniques », au total 144 sites dans différentes régions du monde avaient été désignés, en décembre 2001, comme sites du patrimoine naturel. En outre, 23 sites ont à la fois une importance naturelle et culturelle (UNESCO, 2001). Le résultat est une plus

Des inondations au Bengale (Inde) font 1 300 morts et détruisent 1,3 million d'habitations



1 9 7 8

Très grave accident à la centrale nucléaire de Three Mile Island (États-Unis)



1 9 7 9

Première Conférence mondiale sur le climat



Marée noire de 640 km dans le golfe du Mexique, après l'extinction d'un incendie survenu à une plate-forme pétrolière près d'Ixtoc



Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage

grande prise de conscience de l'importance de ces sites pour les générations présentes et futures. Pourtant, la marée noire qui, au début de 2001, s'est produite au voisinage immédiat des îles Galapagos, et qui a mis en péril plusieurs espèces et leur habitat, montre que la gestion de l'environnement n'est jamais à l'abri d'un échec.

« Les gens ne se satisfont plus de simples déclarations. Ils veulent des décisions fermes, des résultats concrets. Ils s'attendent à ce que les nations du monde, ayant diagnostiqué un problème, aient la force d'agir. » — le Premier Ministre suédois Olof Palme, qui a accueilli la Conférence de Stockholm en 1972

La CITES

Au moment de la Conférence de Stockholm, on signalait que 150 espèces d'oiseaux et d'animaux avaient déjà été exterminés et que 1 000 autres environ étaient menacées d'extinction (Commission pour l'étude de l'Organisation de la paix, 1972). Une commission des Nations Unies a alors recommandé le recensement des espèces menacées d'extinction sans nouveau retard, la conclusion d'accords appropriés et la création d'institutions qui prendraient la tête d'une action de conservation de la faune sauvage, ainsi que la réglementation du commerce international des espèces menacées.

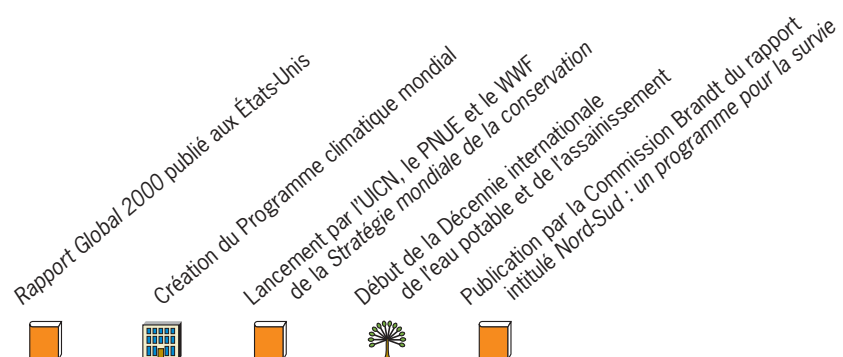
Dans sa recommandation, la Commission entérinait pratiquement une résolution adoptée en 1963 par les membres de l'Alliance mondiale pour la nature (UICN), qui a amené à rédiger la Convention CITES. Celle-ci a finalement été adoptée en 1973 et est entrée en vigueur deux ans plus tard. Elle réglemente ou interdit le commerce international d'espèces menacées, parmi lesquelles figurent 5 000 espèces animales et 25 000 espèces végétales (secrétariat de la CITES, 2001). La controverse qu'inspire la conservation d'espèces vedettes comme l'éléphant d'Afrique ou la baleine a souvent fait

oublier l'action menée en faveur d'autres espèces.

Autres réalisations

Par son action tangible, la Conférence de Stockholm a eu un effet considérable. Alors qu'un grand nombre de ses 109 recommandations ne sont toujours pas appliquées, elles servent, maintenant comme alors, d'objectifs importants. Et surtout, il faut dire que la Conférence a eu pour effet de réduire des fractures, d'amenuiser le fossé entre les vues des pays développés et celles des pays en développement. La première tentative à cet égard avait été faite lors d'une conférence tenue à Founex, en Suisse, en 1969 ; le rapport de Founex, de juin 1971, voyait dans le développement et l'environnement « les deux faces d'une même médaille » (PNUE, 1981). Le Comité de rédaction et de planification de la Conférence de Stockholm avait noté dans son rapport, en avril 1972, que « la protection de l'environnement ne doit pas être un prétexte pour ralentir le progrès économique des pays émergents ».

D'autres progrès devaient attendre l'année 1974, où un colloque d'experts présidé par Barbara Ward, a eu lieu à Cocoyoc (Mexique). Organisé par le PNUE et par la Commission des Nations Unies pour le commerce et le développement (CNUCED), ce colloque a dressé la liste des facteurs économiques et sociaux qui entraînaient une détérioration de l'environnement (PNUE/CNUCED, 1974). La Déclaration de Cocoyoc, officiellement publiée à l'issue de ce colloque, a eu une grande influence car elle a modifié la réflexion sur l'environnement. Ce qui a été dit à Cocoyoc laissait présager le premier paragraphe de la *Stratégie mondiale de la conservation* publiée en 1980 (voir page 9) et qui a été réaffirmé à nouveau dans le rapport *GEO-2000* en 1999 : « Les impacts destructeurs conjugués d'une majorité de pauvres qui luttent pour leur survie et d'une minorité riche qui consomme l'essentiel des ressources mondiales compromettent les moyens mêmes grâce auxquels tous les peuples pourraient survivre et s'épanouir » (PNUE/CNUCED, 1974).

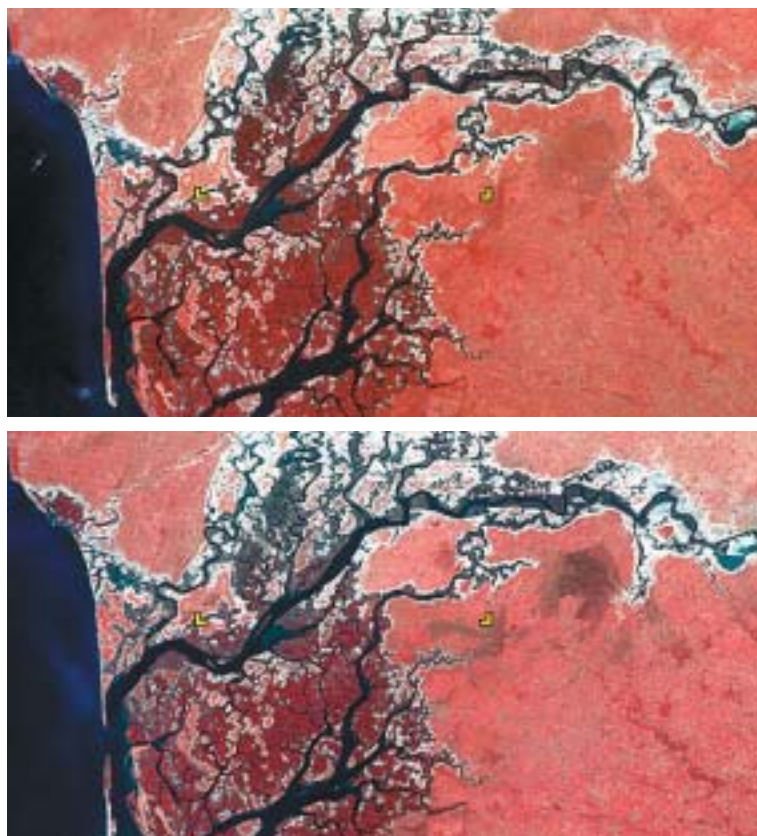


D'autres propositions figurant dans la Déclaration de Cocoyoc illustrent la prise de conscience de la difficulté de satisfaire les besoins humains de façon durable dans un environnement soumis à de nombreuses pressions :

- Le problème, à ce jour, n'est pas principalement celui de la pénurie physique absolue, mais celui d'une mauvaise répartition et d'une mauvaise utilisation sur le plan économique et social.
- La tâche des hommes d'État est de guider les nations vers un nouveau système plus à même de respecter les limites intérieures des besoins humains de base, pour tous, et de le faire sans violer les limites extérieures des ressources et de l'environnement de la planète.
- Les êtres humains ont des besoins fondamentaux : alimentation, logement, vêtements, santé, éducation. Tout processus de croissance qui n'amène pas leur satisfaction — ou, pire encore, qui la contrarie — est un travestissement de l'idée de développement.
- Nous avons tous besoin d'une redéfinition de nos objectifs, de nouvelles stratégies de développement, de nouveaux modes de vie, et notamment, parmi les riches, de modes plus modestes de consommation.

La Déclaration de Cocoyoc se termine ainsi :

La voie à suivre ne passe pas par le désespoir, par la fin du monde, ou par un optimisme béat devant les solutions technologiques successives. Elle passe au contraire par une appréciation méticuleuse, sans passion, des « limites extérieures », par une recherche collective des moyens d'atteindre les « limites intérieures » des droits fondamentaux, par l'édification de structures sociales exprimant ces droits et par tout le patient travail consistant à élaborer des techniques et des styles de



Les images Landsat de l'embouchure du fleuve Saloum, au Sénégal, ont été prises le 5 novembre 1972 (en haut) et le 31 octobre 1992 (en bas) : elles montrent la réduction de la superficie de mangroves (en rouge foncé) en 20 ans, alors même que cette zone est protégée.

Source : Landsat 2001

développement qui améliorent et préservent notre patrimoine planétaire.

Cette vision de la voie à suivre s'est reflétée dans les nouvelles images détaillées de la planète qui sont parues dans les années 70 grâce au lancement, par les États-Unis,

Convention des Nations Unies sur le droit de la mer
Charte mondiale de la nature



10 000 morts en Thaïlande après la mousson



en juillet 1972, du satellite Landsat. Ces images ont sans aucun doute beaucoup aidé à modifier les attitudes à l'égard de l'environnement. Malheureusement, les séries de photographies renvoyées par Landsat montrent que les attitudes n'ont pas foncièrement changé comme il faudrait (voir photos de la page 7).

S'agissant du changement du climat, le réchauffement planétaire est de plus en plus préoccupant (le savant suédois Svante Arrhenius avait déjà en 1896 mis en garde contre « l'effet de serre ») et cela a abouti à la convocation en février 1979 de la Conférence mondiale sur le climat, à Genève (*Centre for Science and Environment*, 1999). Cette conférence est parvenue à la conclusion que les émissions anthropiques de dioxyde de carbone pouvaient avoir un effet à long terme sur le climat. Le Programme climatologique mondial (PCM) a été créé l'année suivante, et il offre le cadre d'une coopération internationale à la recherche et une base pour l'examen des grandes questions climatologiques durant les années 80 et 90, notamment celles de l'épuisement de la couche d'ozone et du réchauffement mondial.

Les années 80 : définition du développement durable

Les événements politiques majeurs des années 80 ont été l'effondrement du bloc de l'Est et la fin du monde bipolaire qui s'était édifié sur l'équilibre des forces entre les pays occidentaux et les pays communistes et leurs alliés dans le monde en développement. Les changements qui ont abouti aux réformes et à la perestroïka, dans le bloc soviétique, faisaient immédiatement suite à des années de croissance économique apparemment forte et de dépenses militaires massives.

La décennie perdue

La situation était sensiblement différente dans les régions en développement de l'Afrique, de l'Asie occidentale, de l'Amérique latine et des Caraïbes, où la plupart des pays voyaient leur revenu n'augmenter que très peu (CNUEH,

1996). L'Afrique subsaharienne prenait ainsi du retard, le revenu par habitant diminuant de 1,2 % par an durant les années 80 (Nations Unies, 2000) du fait de la conjugaison de plusieurs facteurs, parmi lesquels de graves sécheresses et des termes de l'échange défavorables. Pour beaucoup de pays en développement, les années 80 ont été une décennie perdue, qui a commencé en Amérique latine par la crise de la dette en 1982, la situation étant particulièrement difficile dans les pays où des guerres ont entraîné le déplacement de millions de personnes. Le nombre des réfugiés a doublé, passant de 9 millions environ en 1980 à plus de 18 millions au début des années 90 (HCR, 2000).

Sortir du cycle de la pauvreté était devenu particulièrement difficile, car l'accroissement de la population, dans les pays en développement, non seulement se poursuivait, mais les pauvres vivaient de plus en plus dans les villes. Avec l'augmentation de la population urbaine, les villes avaient de plus en plus de mal à assurer l'entretien de leurs équipements physiques, et étaient incapables de répondre à la demande.

Nouveaux problèmes et nouveaux accidents

Frappant de surprise à la fois les scientifiques et les dirigeants politiques, les mesures effectuées par des chercheurs britanniques en 1985 ont signalé au monde l'étendue de ce qu'on a appelé « le trou de l'ozone » (Farnham, Gardiner et Shanklin, 1985). Le rapport *Global 2000* constatait pour la première fois que l'extinction des espèces, par ailleurs, menaçait la diversité biologique d'un élément essentiel des écosystèmes terrestres (Gouvernement des É.-U., 1980). À mesure que l'interdépendance entre environnement et développement devenait de plus en plus manifeste, l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté la *Charte mondiale de la nature*, appelant l'attention sur la valeur intrinsèque des espèces et des écosystèmes (Nations Unies, 1982).

Famine en Éthiopie causée par une sécheresse exceptionnellement grave et longue



1 9 8 4

Grave accident chimique à Bhopal (Inde), faisant des milliers de morts et beaucoup plus encore de blessés



Conférence mondiale de l'industrie sur la gestion de l'environnement



Le cyclone Ike tue 1 300 personnes aux Philippines et fait 1,12 million de sans-abri



Convention de Vienne sur la protection de la couche d'ozone



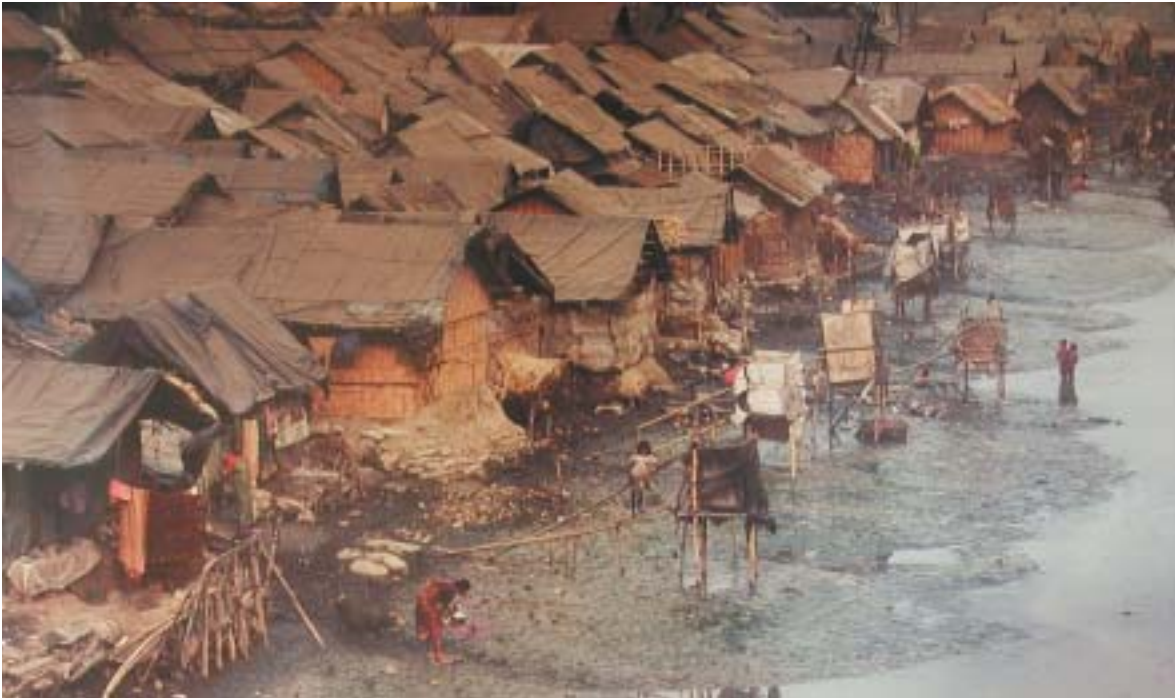
1 9 8 5

Pour la première fois, le trou de l'ozone est mesuré



Conférence internationale sur l'évaluation du rôle du dioxyde de carbone et autres gaz à effet de serre, Villach (Autriche)





Égouts à ciel ouvert et bidonville à Bombay. En 1990, les villes d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine comptaient 900 millions de citoyens vivant dans la pauvreté.

Source : Hartmurt Schwarzbach, Still Pictures

En dehors de nouvelles découvertes, il s'est produit dans les années 80 toute une série d'événements catastrophiques qui ont laissé une marque permanente, sur l'environnement mais aussi sur la compréhension que l'on a de ses rapports avec la santé. En 1984, une fuite d'un produit toxique dans l'usine de l'Union Carbide, à Bhopal (Inde), a fait 3 000 morts et 20 000 blessés (Diamond, 1985). La même année, la famine, en Éthiopie, a fait peut-être 1 million de morts. En 1986, l'accident nucléaire le plus grave a eu lieu quand un réacteur a explosé à la centrale nucléaire de Tchernobyl, en Ukraine. En 1989, le superpétrolier *Exxon Valdez* a déversé une marée noire de 50 millions de litres de pétrole dans le Prince William Sound, en Alaska, montrant qu'aucune région du monde, si éloignée et si parfaitement préservée qu'elle soit, n'était à l'abri de l'effet des activités humaines.

La stratégie mondiale de la conservation

Les événements qui viennent d'être évoqués ont confirmé que les questions d'environnement ont un caractère systémique et que pour les résoudre il faut des stratégies à long terme, une action cohérente et la participation de tous les pays et de tous les groupes sociaux. C'est bien le message de la Stratégie mondiale de la conservation, l'un des très importants documents qui ont servi à redéfinir l'écologie après la Conférence de Stockholm. Lancée en 1980 par l'UICN, la Stratégie constatait que les problèmes de l'environnement ne pouvaient être résolus que par un effort à long terme et par la conciliation active des objectifs de l'environnement et du développement.

La Stratégie mondiale de la conservation envisageait que les gouvernements des différentes régions du monde

Le plus grave accident nucléaire mondial se produit à Tchernobyl (Union soviétique); des retombées radioactives se produisent dans de vastes zones en Europe



La Commission internationale baleinière impose un moratoire sur l'exploitation commerciale des baleines



Incendie à Bâle (Suisse) avec rejets de produits chimiques toxiques dans le Rhin, qui tuent les poissons du fleuve jusqu'aux Pays-Bas



Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone



Le rapport Brundtland « Notre avenir à tous » fait connaître la notion de développement durable



Le Conseil d'administration du PNUE convoque un groupe de travail en vue la diversité biologique



« C'est un type de développement qui prévoit des améliorations réelles de la qualité de la vie des hommes et en même temps conserve la vitalité et la diversité de la Terre. Le but est un développement qui soit durable. À ce jour, cette notion paraît utopique, et pourtant elle est réalisable. De plus en plus nombreux sont ceux qui sont convaincus que c'est notre seule option rationnelle. » — *Stratégie mondiale de la conservation, UICN, PNUE et WWF, 1980*

entreprendraient leur propre stratégie nationale de conservation, répondant ainsi à l'un des objectifs définis à Stockholm, à savoir intégrer l'environnement dans la planification du développement. Depuis 1980, plus de 75 pays ont mis en œuvre des stratégies multisectorielles aux niveaux national, territorial et local (Lopez Ornat, 1996). Ces stratégies visent à résoudre les problèmes de l'environnement tels que la dégradation des terres, la conservation et la perte des habitats, le déboisement, la pollution de l'eau et la pauvreté.

Charte mondiale de la nature : principes généraux

- La viabilité génétique de la Terre ne sera pas compromise ; la population de chaque espèce, sauvage ou domestique, sera maintenue au moins à un niveau suffisant pour en assurer la survie : les habitats nécessaires à cette fin seront sauvegardés.
- Ces principes de conservation seront appliqués à toute partie de la surface du globe, terre ou mer : une protection spéciale sera accordée aux parties qui sont uniques, à des échantillons représentatifs de tous les différents types d'écosystèmes et aux habitats des espèces rares ou menacées.
- Les écosystèmes et les organismes, de même que les ressources terrestres, marines et atmosphériques qu'utilise l'homme, seront gérés de manière à assurer et maintenir leur productivité optimale et continue, mais sans compromettre pour autant l'intégrité des autres écosystèmes ou espèces avec lesquels ils coexistent.
- La nature sera préservée des déprédations causées par la guerre et autres actes d'hostilité.

Nations Unies, 1982

La Commission mondiale sur l'environnement et le développement

Cependant, il fallait, pour faire passer le message de l'interdépendance de l'environnement et du développement, un processus ayant l'autorité et la crédibilité voulues au Nord et au Sud, auprès des gouvernements et du secteur privé, des organisations internationales et de la société civile. En 1983, la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, connue aussi sous le nom de Commission Brundtland, a été créée pour procéder à des auditions, dans le monde entier, et pour établir un rapport officiel contenant ses conclusions.

Le rapport a été publié, après trois années où ont été entendus des dirigeants et des représentants du public sur les questions d'environnement et de développement. Des réunions publiques ont été organisées dans les pays développés et en développement, et le processus a permis aux groupes les plus différents de formuler leurs opinions sur des questions telles que l'agriculture, la forêt, l'eau, l'énergie, le transfert de technologie et le développement durable en général. Le rapport final de la Commission, *Notre avenir à tous*, définissait le développement durable comme le développement qui satisfait les besoins des générations présentes sans compromettre l'aptitude des générations futures à satisfaire leurs propres besoins, et le rapport faisait entrer dans le lexique de l'environnement la notion de « développement durable » (CMED, 1987).

La Commission a mis en avant des problèmes d'environnement tels que le réchauffement mondial et l'épuisement de la couche d'ozone, des problèmes qui à l'époque étaient tout à fait nouveaux. Elle s'est inquiétée du fait que le rythme du changement dépassait l'aptitude des disciplines scientifiques et nos propres capacités d'apprécier et de donner des conseils. La Commission a conclu que les structures de décision et les dispositions institutionnelles nationales et internationales existantes ne pouvaient tout simplement pas faire face aux

Une résolution des Nations Unies voit dans le changement climatique « une préoccupation commune de l'humanité »



1 9 8 8

Le cyclone Gilbert tue 350 personnes, fait 750 000 sans-abri et cause 10 milliards de dollars de dommages aux Caraïbes, au Mexique et aux États-Unis



Chute du mur de Berlin

1 9 8 9



L'Exxon Valdez rejette 50 millions de litres de pétrole brut dans le Prince William Sound



Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination



Création du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC)

exigences du développement durable (CMED, 1987) :

La présente décennie (les années 80) a été marquée par un recul des préoccupations sociales. Les chercheurs portent à notre attention des problèmes urgents mais complexes qui ont trait à notre survie : le réchauffement mondial, les menaces qui pèsent sur la couche d'ozone, les déserts qui grignotent les terres agricoles. Nous répondons en exigeant plus de détails, et en renvoyant les problèmes à des institutions mal équipées pour les résoudre (CMED, 1987).

Ainsi ont été semés les germes d'un engagement plus large sur des questions d'environnement et de développement. De nombreuses organisations non gouvernementales nouvelles ont été formées, renforçant ce secteur. En Europe, les partis verts sont entrés dans l'arène politique et le nombre de membres des organisations écologiques de base a rapidement augmenté.

Participation des autres acteurs

À la suite des accidents industriels des années 80, les grandes entreprises se sont retrouvées sur la sellette. En 1984, le PNUE a organisé, avec d'autres, la Conférence mondiale de l'industrie sur la gestion de l'environnement et, en 1984 également, l'Association *Gestion responsable* a été créée par l'industrie chimique au Canada, l'une des premières tentatives pour rédiger un code de conduite des entreprises dans leur gestion de l'environnement. À la fin de la décennie, la notion d'éco-efficacité a été introduite dans l'industrie, comme moyen de réduire l'impact sur l'environnement tout en accroissant la rentabilité. Ces préoccupations n'étaient pratiquement jamais partagées par les grandes entreprises des pays en développement, mais déjà s'ouvrait un débat sur les implications d'un exode des industries vers les « paradis de la pollution » au Sud.

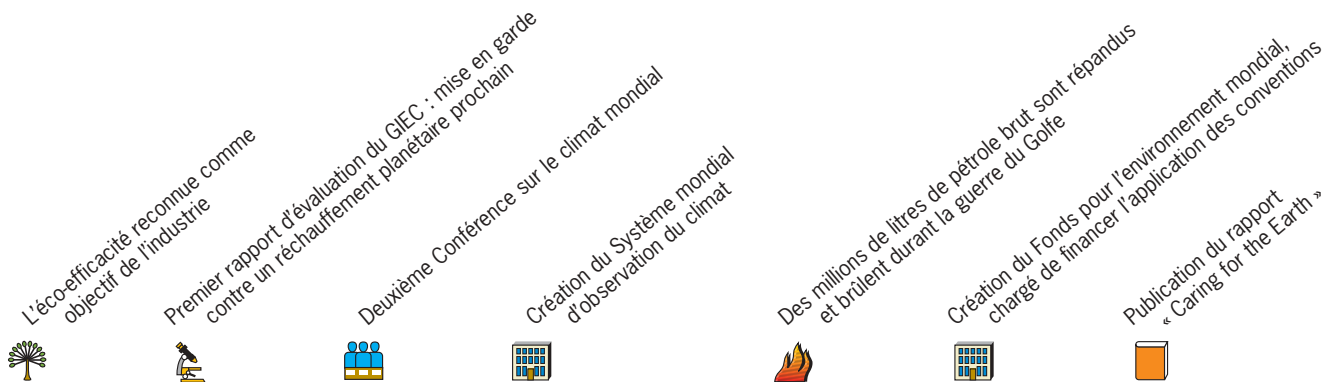
Comme il devenait clair qu'un nombre grandissant d'acteurs allaient devoir s'occuper des conséquences sur l'environnement d'activités qui, auparavant, ne semblaient pas en avoir, les universitaires se sont davantage intéressés à la question. L'environnement et le développement sont devenus des sujets légitimes d'études pour des sciences sociales et naturelles déjà établies, et de nouvelles disciplines ont été créées pour s'occuper des questions multidisciplinaires. L'économie de l'environnement, le génie de l'environnement et d'autres disciplines auparavant marginales ont commencé à devenir des sujets d'études bien établis, légitimes, développant leurs propres théories, mais montrant aussi leur valeur dans des situations réelles.

L'environnement et la durabilité ne figuraient alors pas vraiment en bonne place dans les principes et surtout dans la pratique de l'aide bilatérale. L'un des premiers signes de changement a été la création en 1987 par l'OCDE d'un Comité consultatif du développement, chargé d'établir des directives pour l'intégration de la problématique de l'environnement et du développement dans les programmes d'aide.

La conclusion en 1987 du Protocole de Montréal a été l'un des modèles prometteurs de coopération entre le Nord et le Sud, entre les gouvernements et les entreprises face aux problèmes mondiaux de l'environnement. Pourtant, l'épuisement de la couche d'ozone était une question beaucoup plus facile à traiter que d'autres grandes questions d'environnement qui sont devenues préoccupantes, pour le public, durant les années 80, notamment le changement climatique.

Le Groupe intergouvernemental de l'évolution du climat

En 1989, le Groupe intergouvernemental de l'évolution du climat (GIEC) a été établi et doté de trois groupes de travail traitant de l'analyse scientifique du changement climatique, des impacts environnementaux et



« Les peuples autochtones sont la base de ce que j'appellerais un système de sécurité environnementale. Pour beaucoup d'entre nous, cependant, les derniers siècles ont signifié une perte considérable de contrôle sur nos terres et nos eaux. Nous restons les premiers à apprendre les changements qui interviennent dans l'environnement, mais nous sommes maintenant les derniers à être interrogés ou consultés. » — *Louis Bruyère, Président du Conseil des premières nations du Canada, audition publique CMED, Ottawa (Canada), mai 1986*

socioéconomiques, et des stratégies à mettre en œuvre, annonçant ainsi à l'avance le vaste ensemble de problèmes que l'humanité devrait chercher à résoudre au début du millénaire. La création du GIEC par le PNUE et par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) a aidé à élaborer un large consensus sur les aspects scientifiques du réchauffement mondial d'origine anthropique, sur ses impacts sociaux et sur les mesures les plus judicieuses à prendre. Le GIEC a énormément contribué à la compréhension, par le public, des dangers du réchauffement mondial, en particulier dans les pays industrialisés. Dans beaucoup de pays en développement où les études climatologiques demeurent rares et où les climatologues sont pratiquement inexistantes, le changement climatique n'est pas considéré sous le même jour. Cela explique que certaines organisations de pays en développement se plaignent d'une « énorme disparité dans la participation du Nord et du Sud ... les pays du Sud n'ont pas de programme climatologique national coordonné ; ils ont très peu de climatologues et pratiquement aucune donnée leur permettant de faire des projections climatologiques à long terme » (Centre pour la science et l'environnement, 1999).

Accords multilatéraux sur l'environnement

Certains des grands accords multilatéraux sur l'environnement (AME) ont été conclus dans les

années 80 :

- En 1982, la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer ;
- En 1987, le Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone (mettant en œuvre la Convention de Vienne de 1985 pour la protection de la couche d'ozone) ;
- En 1989, la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination.

Le droit de la mer

La Convention sur le droit de la mer, signée en 1982, n'est entrée en vigueur que 12 ans plus tard, ce qui montre combien il est difficile de négocier ce genre d'accord. La Convention, qui compte 136 parties, est une importante étape dans l'évolution du droit international : elle traite d'un grand nombre de questions relatives à la mer, parmi lesquelles la protection du milieu marin. Les dispositions environnementales sont les suivantes :

- L'extension de la souveraineté nationale sur les ressources marines, le poisson par exemple, à une zone économique exclusive de 200 milles nautiques ;
- L'obligation d'adopter des mesures pour gérer et préserver les ressources naturelles ;
- L'obligation de coopérer à l'échelle régionale et mondiale pour ce qui est de la protection de l'environnement et de la recherche écologique relative à cette protection ;
- L'obligation de réduire au minimum la pollution de la mer, notamment celle qui vient des terres ;
- Des restrictions sur le rejet en mer des déchets par les navires.

Le Protocole de Montréal

Le Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, qui met en application la Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone, est entré en vigueur en 1989, et comptait 182

Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (le Sommet de la Terre) à Rio de Janeiro



1 9 9 2

Convention sur la diversité biologique



Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques



Première réunion du Club Facteur 10



1 9 9 3

Convention sur les armes chimiques



Le World Wide Web n'a que 50 pages



Conférence mondiale sur les droits de l'homme, Vienne



parties en décembre 2001 ; c'est l'un des exemples les plus réussis de coopération internationale pour la protection de l'environnement. Le succès du Protocole tient en partie au Fonds multilatéral créé pour son application, qui exerce un effet incitatif sur les pays en développement (PNUE, 2001a).

Les parties au Protocole de Montréal doivent chaque année fournir des statistiques sur la production, l'importation et l'exportation des substances qui appauvrissent la couche d'ozone et qui sont visées par le Protocole, au secrétariat de celui-ci, dans le cadre de rapports nationaux. Le taux d'établissement de ces rapports est élevé, puisque plus de 85 % des parties font connaître leurs données. L'application du Protocole a été renforcée et notablement élargie au fil des ans, notamment par les amendements conclus à Londres, en 1990, à Copenhague en 1992, à Montréal en 1997 et à Beijing en 1999 (PNUE, 2000).

La Convention de Bâle

La Convention de Bâle, entrée en vigueur en 1992, comptait 149 parties en décembre 2001. Elle avait les trois objectifs suivants :

- Réduire les mouvements transfrontières de déchets dangereux ;
- Réduire au minimum la production de ces déchets ;
- Interdire leur envoi vers des pays n'ayant pas les capacités voulues pour éliminer les déchets dangereux de façon écologiquement rationnelle.

La Convention résultait des préoccupations grandissantes qu'inspirait l'envoi de déchets des pays industrialisés vers les pays en développement. Les États membres de l'Organisation de l'unité africaine, préoccupés par de tels envois vers le continent africain, ont réagi en concluant en 1991 la Convention de Bamako sur l'interdiction d'importer des déchets dangereux et le

contrôle de leurs mouvements transfrontières en Afrique, mais cette convention n'est pas encore entrée en vigueur.

Les années 90 : l'application du développement durable

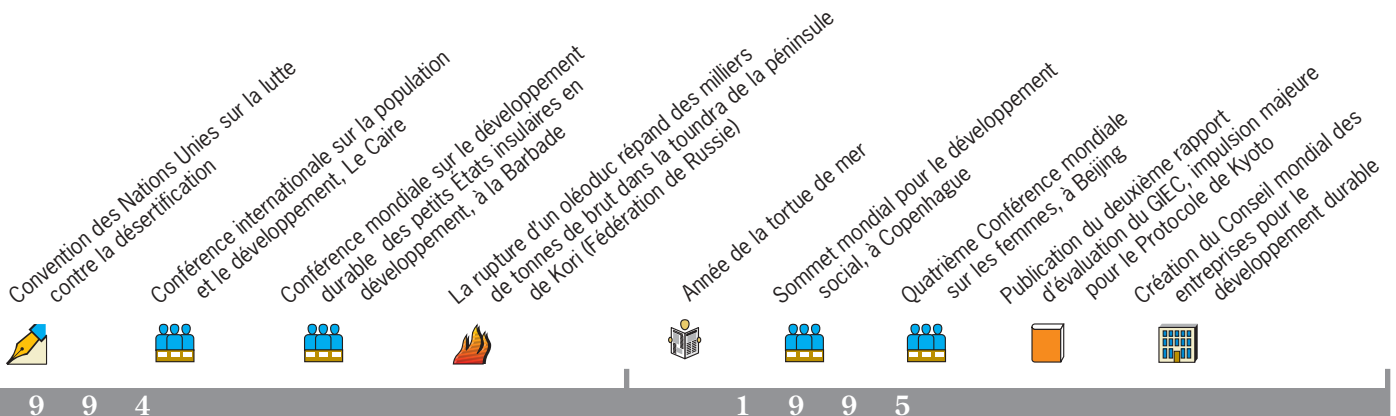
Les années 90 ont été caractérisées par la recherche d'une compréhension plus poussée du concept et de l'importance du développement durable. Cela s'est accompagné d'une accélération de la mondialisation, en particulier celle du commerce et de la technologie. On était de plus en plus convaincu qu'un nombre grandissant de problèmes environnementaux mondiaux appelaient des solutions internationales. Dans les pays du Sud, les problèmes d'environnement devenaient de plus en plus visibles, et de nouvelles organisations commençaient à exiger des diagnostics et des solutions à ces problèmes dans les pays en développement. Le

« La solution ne peut consister à interdire le développement à ceux qui en ont le plus besoin ; le fait est que tout ce qui contribue au sous-développement et à la pauvreté est une violation patente de l'écologie. »

Le Président cubain Fidel Castro, CNUED 1992

Centre régional pour l'environnement a été créé en Hongrie en 1990 pour tenter de résoudre des problèmes d'environnement de l'Europe centrale post-soviétique. L'industrie privée a fait des efforts notables pour « nettoyer devant sa porte » et réduire la pollution qu'elle causait ; pendant ce temps, l'Internet et les communications électroniques connaissaient une croissance exponentielle.

La décennie avait mal commencé, pour l'environnement, avec la perte de milliers de vies humaines dans la guerre du Golfe en 1991 et de très graves incendies dans la région, quand des millions de barils de pétrole ont été délibérément brûlés (Bennett,



Des pompiers essaient d'éteindre l'incendie d'un puits de pétrole au Koweït, en 1991

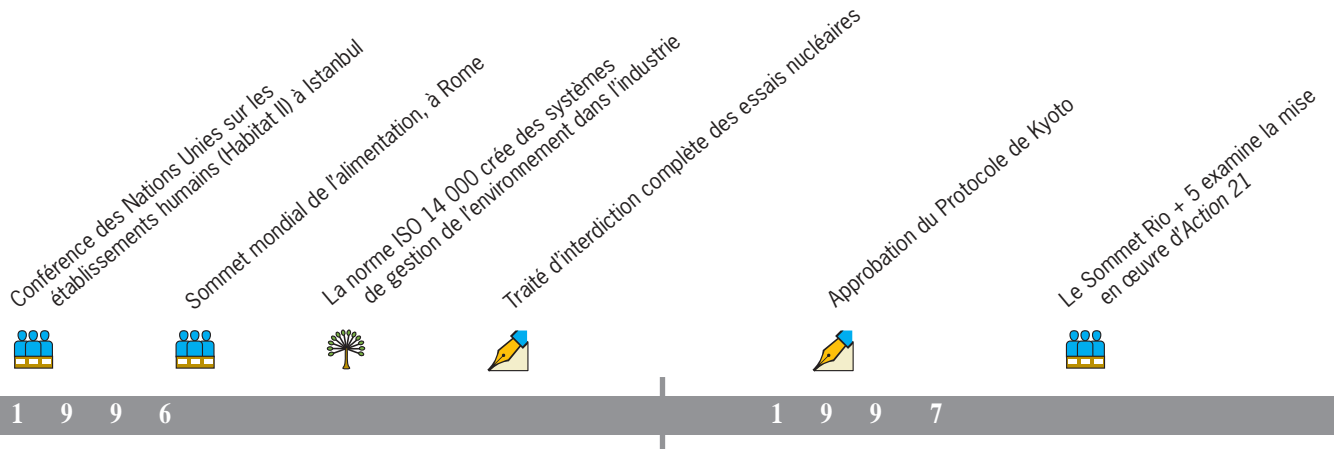
Source : PNUE, Abdel Saurad-Mali, Koweït, Still Pictures



1995). Cela a été une catastrophe environnementale sans précédent en Asie occidentale. Une marée noire — causée par le rejet d'une quantité de pétrole brut située entre 0,5 million et 11 millions de barils — aurait tué entre 15 000 et 30 000 oiseaux de mer. En outre, environ 20 % des mangroves du golfe Persique ont été contaminées et 50 % des récifs coralliens affectés (Island Press, 1999). L'atmosphère n'a pas été épargnée : environ 67 millions de tonnes de pétrole ont brûlé, entraînant le rejet de 2,1 millions de tonnes de suie et de 2 millions de

tonnes de dioxyde de soufre (Bennett, 1995).

Ailleurs, alors que le progrès technique transformait la société industrielle, rares étaient les pays en développement qui en profitaient. Le tribut mortel payé aux maladies infectieuses comme le sida, le paludisme, les maladies respiratoires et la diarrhée était 160 fois plus lourd que le nombre de personnes tuées en 1999 par des catastrophes naturelles, telles que les séismes en Turquie, les inondations au Venezuela et les cyclones en Inde (IFRC, 2000). La Fédération internationale de la



Croix-Rouge et des Sociétés du Croissant-Rouge a signalé qu'une enquête menée en 1995 dans 53 pays faisait apparaître une diminution de 15 % des dépenses de santé par personne à la suite de l'ajustement structurel.

En 1997, vers la fin du XX^e siècle, environ 800 millions d'êtres humains (près de 14 % de la population mondiale totale) non seulement souffraient chaque jour de la faim, mais ne savaient ni lire ni écrire, les moyens essentiels du développement durable (UNESCO, 1997).

Sur le plan politique, les événements de la fin des années 80 ont continué à influencer l'évolution politique dans le monde entier. Aucune région n'est restée à l'écart de cette évolution ; les dictatures et régimes militaires, en Afrique et en Amérique latine, ont été rejetés par les électeurs, et les régimes à parti unique dans certains pays européens ont été renvoyés dans l'opposition par un électorat impatient de changement. Les citoyens ont commencé à exercer leur droit d'élire leurs dirigeants et d'exiger qu'ils rendent des comptes. En dépit de ce changement radical des régimes politiques, il n'y a guère eu d'impact immédiat sur l'environnement dans ces pays. Dans les pays de l'ex-Union soviétique, pourtant, la récession économique a aidé à réduire les rejets polluants et la consommation d'énergie. Il reste à savoir si ces effets seront permanents.

Au niveau institutionnel, les idées qui avaient pris forme durant la fin des années 80, notamment la participation d'acteurs multiples et l'obligation de rendre des comptes sur les questions d'environnement et les questions sociales, ont été mises en avant lors de plusieurs grandes réunions internationales. La première a été une conférence ministérielle sur l'environnement tenue à Bergen (Norvège) en mai 1990, où de telles idées ont été pour la première fois formellement entérinées. Cette conférence était convoquée pour préparer la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le

développement (CNUED ou Sommet de la Terre) qui a eu lieu en juin 1992 à Rio de Janeiro (Brésil).

Le Sommet de la Terre

La CNUED a rassemblé un nombre sans précédent de représentants des États, de la société civile, de l'économie — 176 gouvernements (Nations Unies, 1993), plus de 100 chefs d'État, contre deux seulement qui étaient venus à la Conférence de Stockholm en 1972

« **Quelles que soient les résolutions adoptées ou non adoptées dans une réunion comme celle-ci, aucune amélioration authentique et durable de l'environnement ne peut se produire sans une participation locale, à l'échelle mondiale.** » — *la Présidente islandaise, Vigdis Finnbogadóttir, CNUED, 1992*

(Haas, Levy et Parson, 1992) quelque 10 000 délégués, 1 400 représentants d'organisations non gouvernementales (ONG) et environ 9 000 journalistes (Demkine, 2000). Cela reste à ce jour l'assemblée la plus nombreuse jamais réunie dans un pays. Avant le Sommet lui-même, sa préparation, à l'échelon national, sous-régional, régional puis mondial, avait profité de la participation de centaines de milliers de personnes dans le monde entier, qui avaient pu faire entendre leur voix. Des organisations sous-régionales et régionales telles que l'Association des Nations de l'Asie du Sud-Est (ASEAN), l'Organisation de l'unité africaine, l'Union européenne et de nombreuses autres, ont joué un rôle avant et pendant le Sommet. Elles continuent de le faire en tentant d'appliquer *Action 21*, le programme d'action issu de la Conférence.

Le Sommet de Rio a eu au moins sept résultats importants :

- La Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement (qui contient 27 principes) ;
- *Action 21* — ensemble de directives pour

L'année la plus chaude du millénaire



1 9 9 8

D'importants feux de forêt ont lieu en Amazonie et en Indonésie



Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable dans le cas de certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet du commerce international



1 9 9 9

Lancement du Pacte mondial relatif aux droits du travail, aux droits de l'homme et à la protection de l'environnement



La population mondiale atteint 6 milliards



l'environnement et le développement au XXI^e siècle ;

- Deux grandes conventions internationales — la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et la Convention sur la diversité biologique (CDB) ;
- La Commission du développement durable (CCD) ;
- L'accord sur la nécessité de négocier une convention mondiale pour la lutte contre la désertification ;
- La déclaration des principes pour une gestion durable des forêts.

Les Principes de Rio ont réaffirmé la validité des questions qui avaient été formulées 20 ans plus tôt à Stockholm, mettant l'homme au centre du développement

durable en affirmant que les êtres humains ont le droit « de mener une vie saine et productive en harmonie avec la nature ».

Le Sommet de la Terre a été un forum où ont été examinées les questions concernant à la fois l'environnement et le développement et où ont été consignées les différences de perspective entre le Nord et le Sud. Après le Sommet, le développement durable a acquis une vie propre, s'imposant dans les délibérations d'organes allant des conseils municipaux aux organisations internationales. Plus de 150 pays ont créé des institutions nationales pour approfondir une conception cohérente du développement durable — bien que dans certains pays, ces conseils nationaux du développement durable aient été davantage des organes politiques que des organes de réflexion (Myers et Brown, 1997). Toute une série de secteurs de la société civile participent actuellement à la détermination de l'action à entreprendre et à la mise en œuvre de stratégies. Plus de 90 % de ces organes nationaux ont été créés en réponse à la Conférence de Rio, surtout dans les pays en développement.

La place donnée au développement durable a eu un impact considérable à la fois sur les instruments juridiques et sur les institutions qui l'appliquent. Par exemple, la CITES, évoluait déjà en s'éloignant d'une démarche limitée, classiquement, à la conservation des espèces menacées pour s'orienter plus nettement vers une conception assurant un équilibre entre conservation et utilisation viable à terme. L'application pratique de cette dernière notion, à la CITES, a provoqué un débat réel et animé durant toute la décennie.

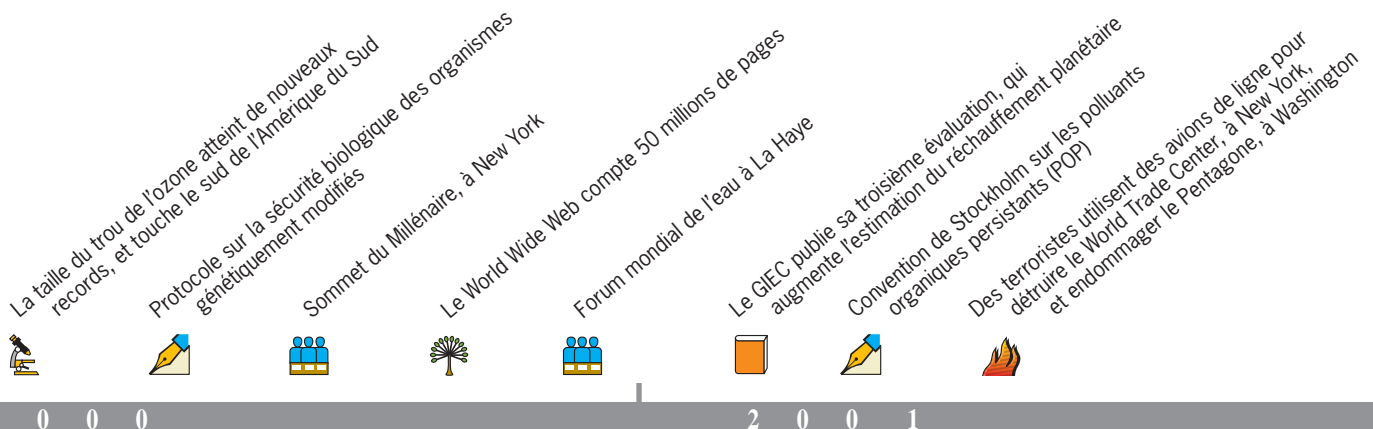
Action 21

Action 21 est un programme d'action. Il repose partiellement sur une série de contributions spécialisées venant des gouvernements et des organes internationaux, comme le rapport *Prenons soin de la Terre* (UICN, PNUE et WWF, 1991). *Action 21* est

Action 21

Action 21 pose solidement les bases de la notion de développement durable en termes de progrès social, économique et environnemental. Le programme comprend 40 chapitres et ses recommandations sont réparties entre quatre grands domaines :

- Les questions sociales et économiques telles que la coopération internationale pour accélérer le développement durable, lutter contre la pauvreté, modifier les modes de consommation, la dynamique démographique, améliorer la durabilité, et protéger et promouvoir la santé publique ;
- La conservation et la gestion des ressources pour le développement, telles que la protection de l'atmosphère, la lutte contre le déboisement, la lutte contre la désertification et la sécheresse, une agriculture et un développement rural durables, la conservation de la diversité biologique, la protection des ressources des eaux douces et des océans, et la bonne gestion des produits chimiques toxiques et des déchets dangereux.
- Le renforcement du rôle des « grands groupes », notamment les femmes, les enfants et les jeunes, les peuples autochtones et leurs collectivités, les ONG, les initiatives des autorités locales à l'appui d'*Action 21*, les travailleurs et leurs syndicats, les entreprises et l'industrie, la communauté scientifique et technologique, et les agriculteurs.
- Les moyens d'exécution, notamment les ressources et les mécanismes financiers, le transfert des écotecnologies, la promotion de l'éducation, d'une sensibilisation et d'une formation du public, des dispositions internationales, des instruments et des mécanismes juridiques internationaux, et une information pour la prise des décisions.



désormais l'instrument non contraignant le plus important et le plus influent dans le domaine de l'environnement, et il sert d'ensemble de directives pour la gestion environnementale dans la plupart des régions du monde (voir encadré à gauche).

Le coût de l'application d'*Action 21* dans les pays en développement a été estimé par le secrétariat du Sommet de la Terre à 625 milliards de dollars par an, les pays en développement devant trouver 80 % de ce montant, soit 500 milliards de dollars. Les pays développés étaient censés fournir le reste, soit 20 %, ou encore 125 milliards de dollars par an, en atteignant enfin l'objectif, fixé de longue date, de consacrer 0,7 % de leur produit national brut (PNB) à l'aide publique au développement (APD).

La CNUED portait sur les perspectives mondiales, mais l'un de ses résultats importants a été l'adoption de nombreux programmes *Action 21* aux niveaux national et régional pour le développement durable. Ainsi, les pays de l'Afrique australe ont adopté la stratégie pour l'environnement et le développement durable dans la région de la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC) en 1996. L'Union européenne a de son côté adopté le cinquième Plan d'action environnemental intitulé « Vers la durabilité » (Union européenne, 1993).

Le Fonds pour l'environnement mondial

Créé en 1991 comme coopération expérimentale entre le PNUE, le PNUD et la Banque mondiale, le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) avait pour mission de dégager le dividende écologique des activités de développement locales et régionales en offrant des subventions et des prêts à faible intérêt aux pays en développement et aux pays en transition. Après le Sommet, ce fonds était le mécanisme de financement d'*Action 21* et était censé mobiliser les ressources nécessaires. Il aide à financer les projets de développement national, régional et mondial qui sont bénéfiques pour l'environnement, dans le monde entier,

dans quatre grands domaines : le changement climatique, la diversité biologique, la protection de l'ozone et les eaux internationales, ainsi que dans les économies et les sociétés locales.

Le FEM a été restructuré avec succès en mars 1994 ; le nombre de ses membres est passé de 34 à plus de 155 pays, dont les représentants se réunissent tous les trois ans dans l'Assemblée générale du FEM, son organe suprême de contrôle.

Le Président du FEM, Mohamed T. El-Ashry, admet qu'il est trop tôt pour mesurer l'impact sur le développement durable de plus de 220 projets soutenus par le FEM. Le fossé entre les promesses faites par les donateurs et leurs contributions effectives au FEM préoccupe les pays en développement, notamment. En dépit de l'engagement pris par les pays développés de consacrer 0,7 % de leur PNB, chaque année, à l'APD, celle-ci, en 1995, ne dépassait pas 0,29 %, son plus bas niveau depuis 1973 (FEM, 1997).

Cependant, diverses fondations, divers individus, des entreprises, des legs consacrés au développement durable ont donné un sens nouveau à l'expression « secteur caritatif », puisque les sommes réunies ont atteint 129 milliards de dollars en 1994 (Myers et Brown, 1997). Ce chiffre aurait augmenté de 9 % en 1995 pour atteindre 143,85 milliards de dollars. Parmi les grands contributeurs privés au développement durable, il faut citer la Fondation Turner et la société Microsoft.

Accords multilatéraux sur l'environnement

Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques

Le GIEC a pu réunir un grand nombre de preuves du changement climatique et de la menace bien réelle qu'il comporte et cela a encouragé les gouvernements présents au Sommet à signer la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques



(CCNUCC). Cette convention a été l'un des résultats majeurs du Sommet ; elle est entrée en vigueur en 1994 et, en décembre 2001, elle comptait 186 parties. L'origine de la Convention remonte à la deuxième Conférence mondiale sur le climat, tenue en 1990, durant laquelle les ministres réunis déclaraient qu'il fallait aller de l'avant dans l'élaboration d'une politique et la mise en place d'un système mondial d'observation du climat.

Les objectifs premiers de la CCNUCC sont de stabiliser les émissions de gaz à effet de serre à des niveaux qui empêchent une action néfaste de l'homme sur le climat mondial. Le principe des « responsabilités communes mais différenciées » adopté par cette Convention a guidé l'adoption d'un ensemble structuré de règlements. Ce principe reflète la réalité, à savoir que pour l'essentiel les émissions de gaz à effet de serre sont le fait des États industrialisés.

Le Protocole de Kyoto, qui fixe des objectifs précis à la réduction des émissions de gaz à effet de serre a été ouvert à la signature en 1997. Il entrera en vigueur le 90^e jour suivant la date à laquelle 55 parties à la Convention auront déposé leur instrument de ratification, auront accepté ou approuvé le Protocole ou adhéré à celui-ci. En décembre 2001, 84 parties avaient signé et 46 parties avaient ratifié le Protocole, ou y avaient adhéré (CCNUCC, 2001). L'une des exceptions remarquables est celle des États-Unis, qui ont annoncé au début de 2001 leur décision de ne pas ratifier le Protocole.

La Convention sur la diversité biologique

Elle est entrée en vigueur en 1993. C'est le premier accord mondial portant sur la conservation et l'utilisation viable à terme de la diversité biologique et elle sert d'ensemble de principes directeurs pour l'action nationale. Elle établit trois grands objectifs : la conservation de la diversité biologique, l'utilisation viable à terme de ses éléments constitutifs, et le partage juste et équitable des avantages résultant de l'utilisation des ressources génétiques. Un grand nombre de questions liées à la diversité biologique sont abordées, notamment la préservation des habitats, les droits de propriété intellectuelle, la sécurité biologique et les droits des populations autochtones.

La Convention est une étape importante du droit international ; elle est remarquable par sa conception exhaustive, fondée sur la notion d'écosystème de la protection de la diversité biologique. Elle a largement et rapidement été acceptée. En décembre 2001, 182 gouvernements au total l'avaient ratifiée. Un accord complémentaire, le Protocole de Cartagena sur la sécurité biologique, a été adopté en janvier 2000 : il traite des risques potentiels entraînés par le commerce international et les rejets accidentels transfrontières des

Le rôle des pays en développement dans la négociation de la CDB

Peu satisfait de la première version du projet de convention, en novembre 1991, le Centre du Sud, basé à Genève, a engagé les pays en développement à rejeter le texte et à « insister pour que toute négociation sur la diversité biologique soit liée à une négociation sur les biotechnologies et plus généralement aux droits de propriété intellectuelle. Cette tendance à une privatisation du savoir et des ressources génétiques, à la fois, est une grave menace pour le développement du Sud et doit être contrecarrée ». Durant les négociations, le Sud a :

- Affirmé la souveraineté nationale sur les ressources naturelles ;
- Demandé instamment un transfert de technologies en faveur des pays en développement à titre préférentiel ;
- Fait pression pour que la CDB l'emporte sur d'autres institutions telles que l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) et l'Accord général sur les tarifs et le commerce (GATT) ;
- Appelé à la conclusion d'un protocole sur la sécurité biologique.

Centre pour la science et l'environnement, 1999

organismes vivants génétiquement modifiés. L'adoption de ce protocole est un succès pour les pays en développement, qui le demandaient instamment. En décembre 2001, 103 parties l'avaient signé et 9 l'avaient ratifié. La Convention sur la diversité biologique a également influencé l'adoption d'une loi qui cherche à réglementer l'utilisation des ressources génétiques dans les pays du Pacte andin : la Bolivie, la Colombie, l'Équateur, le Pérou et le Venezuela. Cette loi est entrée en vigueur en juillet 1996 (Centre pour la science et l'environnement, 1999). En dépit du succès de la Convention, les négociations qui ont précédé son adoption ont souvent été acrimonieuses (voir encadré).

La Convention sur la lutte contre la désertification

Bien que les négociations n'aient pas été achevées avant 1994, la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CLD) est issue du processus mis en route par la CNUED en 1992. Cependant, ses antécédents remontent aux années 70. La Convention est entrée en vigueur en 1996, et en décembre 2001, elle comptait 177 parties. Elle a été décrite comme l'enfant adoptif de Rio (Centre pour la science et l'environnement, 1999), car elle n'a pas eu la vedette comme la CCNUCC et comme la CDB. Les pays industrialisés s'y sont opposés car « ils n'étaient pas disposés à se charger d'une responsabilité financière quelconque dans la maîtrise du processus de désertification » qui ne paraissait pas alors être un problème mondial (Centre pour la science et

l'environnement, 1999). On avait en effet estimé qu'un effort mondial, sur 20 ans, pour lutter contre la désertification coûterait entre 10 et 22 milliards de dollars par an, et les pays bailleurs de fonds n'ont fourni qu'un maigre milliard de dollars, en 1991, pour la lutte contre la désertification dans le monde (Centre pour la science et l'environnement, 1999).

Ses ressources financières sont modestes par rapport à la CCNUCC et à la CDB, mais la Convention sur la lutte contre la désertification est originale pour deux raisons :

- Elle entérine et applique la démarche ascendante en matière de coopération environnementale internationale. Aux termes de la Convention, les activités de contrôle et d'atténuation de la désertification et de ses effets doivent être étroitement liées aux besoins et à la participation des utilisateurs locaux de la terre et des organisations non gouvernementales locales.
- La Convention comporte des annexes régionales, parfois plus détaillées que le texte principal ; ces annexes traitent des particularités du problème de la désertification dans chaque région : l'Afrique, l'Amérique latine et les Caraïbes, le nord de la Méditerranée (Raustiala, 2001).

L'engagement essentiel consigné dans la Convention sur la lutte contre la désertification est l'obligation de rédiger des « programmes d'action nationaux » avec les acteurs locaux. Ces programmes définissent les tâches que les parties entreprendront pour appliquer la Convention. Par exemple, elles doivent faire de la prévention de la désertification une priorité dans les politiques nationales et doivent encourager une prise de conscience de la désertification parmi les citoyens.

La Commission du développement durable

La création en décembre 1992 de la Commission du développement durable (CDD) est le résultat direct du Sommet tenu à Rio. Alors que l'objectif de développement durable avait déjà été fixé durant les années 80, ce n'est qu'après la Conférence de Rio qu'un organe international a été créé avec le mandat de superviser les travaux et d'aider la communauté internationale à atteindre cet objectif (voir encadré). Il s'agit d'une étape majeure, et pourtant la Commission a été critiquée comme réponse trop fragile aux problèmes de la capacité institutionnelle, et elle s'est heurtée à l'apathie des ministres des États Membres (Long, 2000). L'intégration des politiques économiques, sociales et environnementales — une exigence découlant de la notion de développement durable, déjà énoncée par la Commission Brundtland — continue de faire problème pour les institutions à tous les niveaux.

Mandat de la Commission du développement durable

La CDD, créée en décembre 1992, est un organe subsidiaire du Conseil économique et social ; elle comprend 53 membres élus pour trois ans. Depuis juin 1993, elle se réunit chaque année pendant deux ou trois semaines. De façon générale son rôle est le suivant :

- Examiner les progrès accomplis aux niveaux international, régional et national dans l'application des recommandations et des engagements consignés dans les documents finals de la CNUED — *Action 21*, la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, et les Principes de gestion des forêts ;
- Élaborer des directives et des options pour de futures activités devant donner suite à la CNUED et pour réaliser le développement durable ;
- Promouvoir le dialogue et mettre en place des partenariats pour le développement durable avec les gouvernements, la communauté internationale et les grands groupes recensés dans *Action 21* comme acteurs principaux, en dehors des administrations centrales qui ont un rôle majeur à jouer dans la transition à un mode durable de développement.

Nations Unies, 2001

Rio + 5

Cinq ans après la CNUED, la communauté internationale a convoqué un sommet chargé d'examiner la mise en œuvre des décisions du Sommet de Rio, à New York (Rio + 5) ; on s'y est préoccupé de la trop lente application d'*Action 21*. La conclusion d'ensemble a été que si des progrès avaient bien été accomplis vers le développement durable, « un grand nombre des objectifs d'*Action 21* étaient encore très loin d'être atteints » (Nations Unies, 1997).

« Ici, aux États-Unis, nous devons faire mieux. Avec 4 % de la population mondiale, nous produisons 20 % des gaz à effet de serre. Nous devons faire mieux, nous ferons mieux. » — Bill Clinton, Président des États-Unis, au Sommet Rio + 5, en 1997

« L'Inde, pour sa part, est très préoccupée par le fait que cinq ans après la Conférence de Rio, on discerne un effort visant à ruiner progressivement le partenariat mis en place à Rio — et notamment le principe des responsabilités communes mais différenciées — par des efforts visant à prescrire des obligations et des responsabilités égales à des joueurs qui ne sont pas égaux. » — Professeur Saifuddin Soz, Ministre indien de l'environnement et des forêts à la Conférence Rio + 5, en 1997

Autres importantes conférences internationales

Les principes du développement durable ont été réaffirmés durant les années 90 à l'occasion de nombreuses conférences internationales, et notamment les suivantes :

- En 1993, la Conférence mondiale sur les droits de l'homme, à Vienne ;
- En 1994, la Conférence internationale sur la population et le développement, au Caire ;
- En 1994, la Conférence mondiale sur le

« Les cinq années qui se sont écoulées depuis la Conférence de Rio ont clairement montré que les changements intervenus dans la structure politique et économique mondiale n'ont pas été suivis par des progrès proportionnés dans la lutte contre la pauvreté et contre l'utilisation prédatrice des ressources naturelles. » — Le Président brésilien Fernando Henrique Cardoso, dont le pays avait accueilli en 1992 le Sommet de la Terre, lors de la Conférence Rio + 5 en 1997

développement durable des petits États insulaires en développement, à Bridgetown (Barbade) ;

- En 1995, le Sommet pour le développement social, à Copenhague ;
- En 1995, la quatrième Conférence mondiale sur les femmes, tenue à Beijing ;
- En 1996, la Conférence des Nations Unies sur les établissements humains (Habitat II), à Istanbul) ; et enfin
- En 1996, au Sommet mondial de l'alimentation, à Rome.

La participation des différents protagonistes au développement durable

Une grande partie de cette activité internationale s'est reflétée dans les tentatives faites par le secteur privé pour améliorer ses résultats dans la défense de l'environnement. Son action a été encouragée par la création du Conseil mondial des entreprises pour le développement durable, en 1995, qui a beaucoup fait pour encourager l'industrie à examiner les moyens d'améliorer la rentabilité tout en réduisant le gaspillage des ressources naturelles et de l'énergie, et en réduisant les émissions polluantes. Ce Conseil compte désormais des centaines d'entreprises membres, dont beaucoup sont parvenues à réaliser des économies remarquables pour elles-mêmes et pour l'environnement (Rabobank International, 1998). En 1996, l'Organisation internationale de normalisation a créé une nouvelle norme volontaire pour les systèmes de gestion environnementale dans l'industrie, la norme ISO 14 000 (ISO, 2001).

À la fin de la décennie, les sociétés transnationales avaient nettement amélioré leur image écologique. En fait, leurs résultats dans la défense de l'environnement étaient souvent bien meilleurs que ceux de nombreuses, petites et moyennes entreprises (Kuhndt et Van der Lugt, 2000). L'établissement par les grandes entreprises de rapports sur leur action environnementale est également devenu plus courant durant les années 90, et le Projet de rapport mondial a été créé pour établir un cadre commun d'établissement de rapports à caractère facultatif sur la performance environnementale, économique et sociale d'une organisation donnée (GRI, 2001). Cette initiative

cherche à élever l'établissement de rapports des entreprises sur le développement durable au même niveau de crédibilité, de comparabilité et de cohérence que leurs rapports financiers.

La société civile a également été active, notamment dans ses tentatives pour créer une charte de la Terre, qui formule les principes éthiques fondamentaux d'un mode de vie durable. Des centaines de groupes et des milliers de personnes y ont participé. La Charte, initialement conçue pour être adoptée lors du Sommet de la Terre, a été revue à la faveur d'un processus dirigé par le Conseil de la Terre et par la Croix-Verte internationale. La Charte peut être consultée dans 18 langues au siège de son secrétariat (Earth Charter, 2001).

La société civile ne s'est cependant pas bornée à des campagnes telles que celle de l'adoption de la Charte de la Terre, mais a aussi organisé des manifestations dans diverses régions du monde, notamment contre les menaces que semble comporter la mondialisation. De telles tentatives sont en elles-mêmes le reflet du processus de mondialisation, et du pouvoir désormais extraordinaire que représente l'Internet, qui a connu une croissance exponentielle. Alors qu'en 1993, le World Wide Web comptait 50 pages, elles étaient 1 million à la fin de la décennie (Nations Unies, 2000), introduisant des changements radicaux dans le mode de vie et le mode de travail de beaucoup de personnes, surtout dans les pays industrialisés riches. Même si « les électrons sont bon marché, à la fin des années 90, 88 % des usagers de l'Internet vivaient dans les pays industrialisés, qui, ensemble, représentaient seulement 17 % de la population mondiale » (PNUD, 1999). C'est là une conclusion assez peu encourageante à la fin des années 90 : dans un sens important au moins, les voix des pauvres qui sont la majorité — en dépit de toute la rhétorique de la décennie — ne se font toujours pas entendre dans la conversation mondiale.

Le Traité d'interdiction complète des essais nucléaires

L'adoption, en 1996, par l'Assemblée générale des Nations Unies, à New York, du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires a marqué une étape importante de la coopération internationale ayant des conséquences pour l'environnement. Le Traité, qui interdit tous les essais nucléaires dans tous les milieux physiques, a été ouvert à la signature à New York le 24 septembre 1996, jour où il a été signé par 71 États, y compris les 5 États nucléaires. En août 2001, 161 États avaient signé le Traité et 79 l'avaient ratifié. Un processus complexe de vérification à l'échelle mondiale est en préparation, par les soins de la Commission préparatoire du Traité d'interdiction complète des essais

nucléaires, pour la date où le Traité entrera en vigueur, c'est-à-dire 80 jours après que 44 États figurant à l'annexe II du Traité l'aient ratifié ; en août 2001, ils étaient 31 à l'avoir ratifié (CTBTO, 2001).

2000 et au-delà : réexamen de l'action à entreprendre

En dépit de nombreux reculs momentanés, les 30 dernières années ont posé solidement les bases sur lesquelles le développement durable pourra s'implanter au cours des prochaines décennies. L'opinion qui prévaut dans les milieux écologiques est celle d'un optimisme prudent au sujet des progrès futurs en général — en dépit de plusieurs inconnues importantes, notamment la menace du changement climatique.

Une relance de l'intérêt porté à l'environnement

L'intérêt porté à l'environnement et la connaissance des problèmes de l'environnement en 2002, ont été stimulés par la préparation du Sommet mondial pour le développement durable. Plusieurs autres évolutions intéressantes qui pourraient avoir de lointaines conséquences sont également à signaler. Il y a d'abord une plus grande volonté des groupes les plus divers de travailler ensemble pour une cause commune. Le Secrétaire général de l'ONU, M. Kofi Annan, a soutenu l'adoption du Pacte mondial (voir encadré), qui cherche à valoriser les synergies possibles entre le secteur privé et trois organismes des Nations Unies — le PNUE, l'Organisation internationale du Travail (OIT) et le Haut Commissariat des Nations Unies aux droits de l'homme (Nations Unies, 1999). Pour la première fois, des principes qui englobent la protection des droits de l'homme, le droit du travail et la responsabilité environnementale sont abordés par ces trois organismes dans un accord international unique en son genre.

Produits chimiques

Il y a 30 ans, nombreux étaient les produits toxiques persistants qui étaient considérés non seulement comme des ressources mais aussi comme des polluants affectant la santé publique et l'environnement, en particulier là où ils s'accumulaient dans la chaîne alimentaire ou étaient transportés dans le monde entier. Actuellement, les produits chimiques sont considérés comme plus importants encore pour le développement, et aussi comme une ressource qu'il faut gérer afin de protéger ou d'améliorer la santé publique et l'environnement. La bonne gestion des produits chimiques s'applique aussi

Les principes du Pacte mondial

Droits de l'homme

- Principe 1 : soutenir la protection des droits de l'homme internationalement reconnus et veiller à leur respect ;
- Principe 2 : veiller à ce que les grandes entreprises ne soient pas complices de violations des droits de l'homme.

Travail

- Principe 3 : liberté d'association et reconnaissance effective du droit à la négociation collective ;
- Principe 4 : élimination de toutes les formes de travail contraint et obligatoire ;
- Principe 5 : abolition effective du travail des enfants ;
- Principe 6 : élimination de la discrimination dans l'emploi et la profession

Environnement

- Principe 7 : adoption du principe de précaution face aux problèmes environnementaux ;
- Principe 8 : initiatives visant à promouvoir une plus grande responsabilité en matière d'environnement ;
- Principe 9 : développement et diffusion d'écotechnologies.

Nations Unies, 1999

bien aux produits fabriqués par l'homme qu'aux produits d'origine naturelle, y compris ceux qui sont engendrés par des processus biologiques.

La communauté internationale a récemment adopté une importante convention dont le but est de contrôler l'utilisation d'un groupe particulier de composés organiques toxiques persistants (voir encadré). En décembre 2000, les représentants de 122 gouvernements, réunis à Johannesburg (Afrique du Sud) ont adopté le texte

Polluants organiques persistants

La Convention sur les polluants organiques persistants couvre une liste initiale de 12 produits chimiques :

- Huit pesticides — aldrine, chlordane, dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT), dieldrine, endrine, heptachlore, mirex et toxaphène ;
- Deux produits chimiques industriels — biphényles polychlorés (PCB) et hexachlorobenzène (qui est également un pesticide) ;
- Deux sous-produits indésirables de la combustion et de divers procédés industriels (les dioxines et les furanes).

Une exemption à caractère sanitaire a été accordée, jusqu'en 2025, au DDT, toujours nécessaire dans beaucoup de pays pour lutter contre les moustiques vecteurs du paludisme. Les gouvernements peuvent également maintenir en fonctionnement des équipements existants contenant des PCB, mais en veillant à empêcher les fuites, pour avoir assez de temps pour remplacer les PCB. Les PCB étaient largement utilisés dans les transformateurs électriques et autres matériels.

La Convention désigne également le FEM comme principal mécanisme financier provisoire par lequel les pays développés achemineront des ressources nouvelles et additionnelles pour aider les pays en transition et les pays en développement à s'acquitter de leurs obligations en vertu de la Convention. Elle prévoit aussi un processus scientifique, intégrant le principe de précaution, portant sur l'examen d'autres produits chimiques que la Conférence des parties pourrait ajouter à la première liste.

PNUE, 2001

définitif d'un traité légalement contraignant relatif à la mise en œuvre d'une action internationale portant sur certains polluants organiques persistants (POP). La Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants, signée en mai 2001, comptait, en décembre 2001, 111 signataires et deux parties ; elle porte sur des mesures de contrôle de 12 produits chimiques. Les dispositions de contrôle appellent une élimination de la production et de l'utilisation des POP dont la production est délibérée, et l'élimination des POP dont la production est non délibérée, chaque fois que cela est possible (PNUE, 2001).

Depuis la Conférence de Stockholm en 1972, l'industrie chimique, dans le monde, a vu sa production multipliée pratiquement par neuf, et on s'attend à ce qu'un taux annuel de croissance de 3 % environ continue encore au cours des 30 prochaines années, avec une considérable augmentation des échanges internationaux (OCDE, 2001). Cela ne pourra qu'accroître le risque d'une exposition d'un nombre grandissant de personnes et de l'environnement à de nouveaux produits chimiques, avec le risque de l'apparition de nouvelles maladies d'origine chimique.

L'information au sujet des rejets de produits chimiques dans l'environnement est désormais beaucoup plus largement accessible que par le passé. L'Amérique du Nord fait office de chef de file à cet égard, en particulier avec l'adoption de l'Inventaire des rejets toxiques aux États-Unis (TRI, 2001), en vertu de l'EPCRA (loi sur la prévention des urgences et le droit de savoir des collectivités locales) aux États-Unis en 1986. L'objet de cette loi est d'informer les collectivités locales et les

citoyens des risques existant dans leur voisinage immédiat. Cette loi fait obligation aux entreprises de signaler à l'État et aux autorités locales l'emplacement et la quantité des produits chimiques stockés localement. Aux termes de la loi EPCRA, le Congrès américain a rendu obligatoire la publication d'un inventaire des rejets toxiques. Cet inventaire donne aux citoyens des informations sur les produits chimiques potentiellement dangereux et sur leur utilisation, de sorte que les collectivités locales sont mieux armées pour obliger les entreprises à assumer leurs responsabilités et pour prendre des décisions en connaissance de cause sur la façon de gérer ces produits toxiques.

Le Sommet du Millénaire

Les questions d'environnement ont figuré en bonne place durant le Sommet du millénaire organisé, aux Nations Unies, par le Secrétaire général, M. Kofi Annan, à New York, en 2000 (voir encadré ci-dessous). Alors que la reconnaissance de l'importance du problème de l'environnement durant ce sommet a été encourageante, les progrès effectivement accomplis ne le sont guère. Le Secrétaire général a dit nettement son sentiment en ce qui concerne la gestion de l'environnement, affirmant que la communauté internationale ne parvenait pas à assurer aux générations futures les moyens d'existence sur cette planète. Au contraire, nous avons pillé le futur héritage de nos enfants pour financer, dans le présent, des pratiques qui ne sont pas écologiquement viables (Nations Unies, 2000).

Principales propositions formulées par le Secrétaire général de l'ONU durant le Sommet du Millénaire

Etre à l'abri du besoin : l'Agenda pour le développement

Les chefs d'État ou de gouvernement sont appelés à prendre des décisions dans les domaines suivants :

- **Pauvreté** : réduire de moitié, entre 1990 et 2015, le pourcentage de la population mondiale dont le revenu est inférieur à 1 dollar par jour.
- **Eau** : Réduire de moitié, d'ici à 2015, le pourcentage de la population qui n'a pas accès à un approvisionnement en eau salubre (actuellement 20 %).
- **Éducation** : Éliminer les disparités entre les sexes dans les enseignements primaire et secondaire d'ici à 2005 ; et veiller à ce que d'ici à 2015 tous les enfants terminent l'école primaire.
- **VIH et sida** : d'ici à 2015, avoir stoppé la propagation du VIH/sida et commencé à inverser la tendance actuelle :
 - En adoptant un objectif précis de réduction des taux d'infection par le VIH chez les personnes âgées de 15 à 24 ans, de 25 % dans les pays les plus touchés avant 2005 et de 25 % avant 2010 dans le monde entier ;
 - En fixant des objectifs de prévention précis : d'ici à 2005, 90 % au moins, et d'ici à 2010, 95 % au moins, des jeunes hommes et femmes doivent avoir accès à des informations et des services de prévention du VIH ;
 - En exhortant instamment tous les pays gravement touchés à se doter d'un plan national d'action moins d'un an après le Sommet.

- Éliminer les bidonvilles et les taudis : entériner le plan « Villes sans taudis » lancé par la Banque mondiale et par les Nations Unies et prendre à cet effet les décisions voulues pour améliorer la vie des 100 millions d'habitants des taudis, d'ici à 2020.

Un avenir durable : l'Agenda pour l'environnement

Les chefs d'État ou de gouvernement sont invités à adopter une nouvelle éthique de la conservation et, comme premières étapes :

- **Changement climatique** : Adopter et ratifier le Protocole de Kyoto de façon qu'il entre en vigueur en 2002, et veiller à ce que ses objectifs soient atteints, première étape vers une réduction des émissions de gaz à effet de serre.
- **Comptabilité verte** : Envisager d'intégrer dans leurs propres comptes nationaux le système de « comptabilité verte » ou écologique des Nations Unies, afin d'intégrer les questions environnementales dans la politique économique générale.
- **Étude des écosystèmes** : Apporter un appui financier à l'évaluation de l'écosystème du millénaire, et participer activement à cet effort international de coopération à l'examen de santé de la planète.
- **Sommet de la Terre + 10** : Préparer le terrain pour l'adoption de mesures concrètes et authentiques, par les dirigeants mondiaux, lors de l'examen décennal de la mise en œuvre du Sommet Planète Terre, en 2002.

Le climat et la consommation d'énergie

Au début de 2001, le GIEC a annoncé que les indices d'un changement climatique anthropogénique devenaient toujours plus convaincants, que le réchauffement s'accélérait, et que les conséquences paraissaient plus graves qu'on ne l'avait d'abord prédit. Le GIEC, qui réunit des milliers de chercheurs du monde entier, prédisait que l'augmentation moyenne de la température serait située entre 1,4 et 5,8° C au cours du XXI^e siècle. Le GIEC affirme que « Il y a maintenant des indices nouveaux et plus forts que l'essentiel du réchauffement observé au cours des 50 dernières années est attribuable aux activités humaines ... En outre, il est très probable que le réchauffement intervenu au XX^e siècle a notablement contribué à l'élévation observée du niveau de la mer, par la dilatation thermique de l'eau de mer et par une perte importante de glaces terrestres » (GIEC, 2001).

Les conséquences de cette augmentation plus rapide que prévu des températures mondiales concerne un vaste ensemble de problèmes économiques, sociaux et environnementaux et rend plus urgente encore la nécessité de contrôler les facteurs qui contribuent au réchauffement mondial. Le premier et le plus important de ces facteurs est la consommation d'énergie. Il n'y a qu'en Europe que la consommation par habitant de combustibles fossiles diminue, et encore cette diminution est-elle lente.

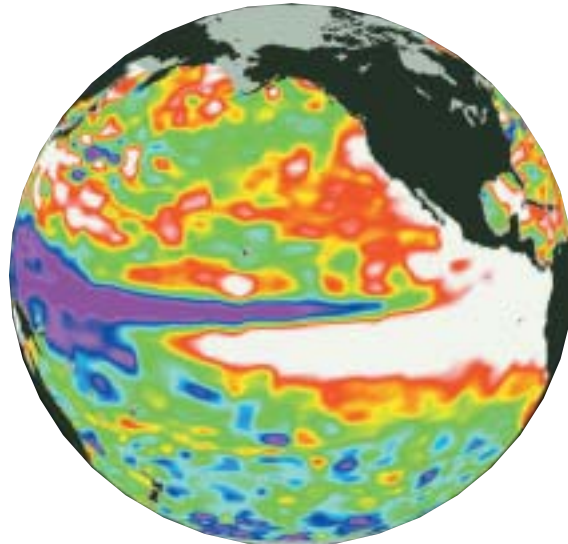
L'oscillation australe El Niño

Depuis un épisode d'oscillation australe particulièrement grave en 1997-98, qui a fait des millions de dollars de dégâts, on s'intéresse de plus en plus au phénomène El Niño. Celui-ci a également donné lieu à une étude majeure, réalisée par plusieurs institutions, étude des enseignements dégagés de l'épisode et de ce qui pourrait être fait pour en atténuer les effets à l'avenir (voir encadré à droite).

Développements scientifiques

Aux premières années du troisième millénaire, les progrès scientifiques continuent à poser des problèmes éthiques et environnementaux. Une percée scientifique dont l'impact sur l'humanité, et en fin de compte sur l'environnement, demeure incertaine, réside dans le séquençage du génome humain. Les avantages qui sont attendus de cette entreprise sont une meilleure compréhension des causes profondes de plusieurs milliers de maladies génétiques et la prévision de la probabilité de leur occurrence chez un individu donné. L'information génétique pourrait également être utilisée pour prédire la vulnérabilité à divers agents industriels et environnementaux. Si les mauvais usages possibles de cette technique et la perte de confidentialité donnent lieu à certaines préoccupations, les nombreuses ramifications du séquençage du génome humain ne seront comprises que quand la science et la technologie permettront, ensemble, de futures applications de ce nouvel instrument (*Human Genome Project*, 1996).

Niveau de la mer durant l'épisode El Niño, 1997-98



Les images satellite enregistrent le niveau de la mer dans le Pacifique, le 10 novembre 1997. Le phénomène El Niño est caractérisé par une élévation du niveau de la mer (zones en rouge et en blanc) sur les côtes de l'Amérique du Sud, et d'une baisse relative du niveau de la mer (zone en bleu) de l'autre côté de l'océan Pacifique.

Source :
Topex/Poseidon,
NASA

Un épisode coûteux : El Niño, 1997-98

Tous les deux à sept ans, les pays en développement continueront à subir des dommages se chiffrant en milliers de vies humaines et en dizaines de milliards de dollars, tant qu'un investissement n'aura pas été consenti pour améliorer les prédictions et la prévention des effets d'El Niño, selon une nouvelle étude internationale. Celle-ci a été mise au point par des équipes de chercheurs travaillant dans 16 pays d'Amérique latine, d'Asie et d'Afrique. Quatre organisations des Nations Unies ont collaboré à sa préparation — le PNUE, l'Université des Nations Unies, l'OMM et l'Institut de recherche sur le développement social — aux côtés du Centre américain de recherche sur l'atmosphère (NCAR).

Des prévisions plus fiables sur l'oscillation australe El Niño et l'aptitude des gouvernements à réagir rapidement au phénomène sont d'une importance décisive. En l'absence de telles capacités, les groupes vulnérables, les équipements, l'économie de beaucoup de pays continueront à souffrir périodiquement du phénomène El Niño, sous forme d'inondations, d'incendies, de sécheresses, de cyclones et d'épidémies de maladies infectieuses.

Rares sont les experts qui avaient prédit avec tant soit peu d'exactitude la survenue d'El Niño au milieu de l'année 1997, et aucun n'avait pris la mesure de son amplitude exceptionnelle, jusqu'à ce que le phénomène soit déjà bien amorcé. Les prévisions nationales et régionales sont restées dans la plupart des cas trop générales pour être utilisées en toute confiance par les responsables nationaux et locaux. Les pertes dues à El Niño, en 1997-98, se sont chiffrées en milliers de morts et blessés, par suite de la gravité des tempêtes, des vagues de chaleur, des incendies, des inondations, des gelées et de la sécheresse. On estime que les dégâts liés à El Niño se situent entre 32 et 96 milliards de dollars.

UNU, 2001

L'utilisation accrue d'organismes génétiquement modifiés (OGM) donne également lieu à des controverses.

La rapidité des mutations des micro-organismes et des virus, associée à l'augmentation des transports, risque de réserver de mauvaises surprises à l'avenir. Le phénomène, décrit dans le rapport *GEO-2000* (PNUD, 1999) est illustré par la découverte de l'encéphalite spongiforme bovine (maladie de la vache folle) au Royaume-Uni et dans d'autres régions d'Europe, et aussi, de façon encore plus spectaculaire, par la propagation de la fièvre aphteuse au Royaume-Uni.

Les effets de l'augmentation des déplacements du bétail et de son fourrage à travers les frontières ont intensifié la propagation de ces maladies ; il a fallu détruire d'innombrables animaux de ferme ; les risques de transmission aux populations animales sauvages, ou à partir de celles-ci, sont préoccupants. Alors que les

Dans son *Rapport mondial sur le développement humain, 1999*, le PNUD déclare que le cinquième de la population mondiale qui vit dans les pays au revenu le plus élevé dispose de 86 % du PIB mondial et s'arroge 82 % des marchés d'exportation, 68 % des investissements étrangers directs et 74 % des lignes de téléphone. Ces chiffres ne dépassent pas 1 % en revanche pour le cinquième de la population mondiale qui vit dans les pays les plus pauvres. Durant les années 90, plus de 80 % de l'investissement étranger direct réalisé dans les pays en développement et les pays en transition (surtout l'Europe centrale et orientale) ne sont allés qu'à 20 pays, et avant tout à la Chine.

La mondialisation est un phénomène dynamique entraîné surtout par les sociétés transnationales, les médias transnationaux, les organisations intergouvernementales et les ONG (Riggs, 2000).

La mondialisation n'est pas seulement la circulation de l'argent et des marchandises, elle est de plus en plus l'interdépendance des peuples du monde, dans un phénomène de « contraction de l'espace, contraction du temps, disparition des frontières » (PNUD, 1999). Cela offre de vastes possibilités d'enrichissement de l'existence pour chacun, crée une communauté mondiale fondée sur des valeurs communes. Mais les marchés, selon le rapport du PNUD, ont pu s'emparer du processus, le dominer, et les avantages et les possibilités qu'il offre ne sont pas partagés équitablement.

Des manifestations de masse de membres de la société civile dans beaucoup de régions du monde ont accueilli la constatation de cette croissance rapide de la mondialisation économique. Les manifestations qui ont eu lieu en novembre 1999 à Seattle, qui accueillait la réunion de l'Organisation mondiale du commerce (OMC), et qui a vu des milliers de personnes faire campagne contre la mondialisation, ont été un événement majeur. Les progrès de la prise de conscience, par l'opinion publique, ont également été apparents à l'occasion des réunions de la Banque mondiale et du Fonds monétaire international tenues à Prague en septembre 2000, et à d'autres réunions qui ont eu lieu depuis.

Ces manifestations montrent que les citoyens, dans le monde entier, veulent être entendus et exigent l'application de normes acceptables en matière de commerce international, de travail et de protection de l'environnement. De nombreuses organisations internationales s'occupant de la régulation de l'économie mondiale doivent désormais adapter leurs politiques pour faire figurer la participation de la société civile à leurs activités. Le paradoxe de la mondialisation et de la nouvelle prise de conscience du phénomène par le public est que la consommation des habitants des pays industrialisés continue à augmenter, et que la pauvreté dans les pays en développement continue à s'aggraver.

Les coûts du réchauffement de la planète

Un rapport de la Société Munichoise de réassurance, qui participe à l'initiative du PNUD concernant les services financiers, a chiffré les conséquences financières potentielles des prédictions du GIEC :

- Les pertes dues à des cyclones tropicaux plus fréquents, les pertes de terre du fait de l'élévation du niveau de la mer et les dégâts causés aux stocks de poissons, à l'agriculture et aux adductions d'eau pourraient se monter à plus de 300 milliards de dollars par an.
- À l'échelle mondiale, c'est dans le secteur de l'énergie que les pertes seront les plus fortes. Le secteur de l'eau se trouverait face, chaque année, à un surcoût chiffré en 2050 à 47 milliards de dollars. L'agriculture et la forêt pourraient ensemble perdre 42 milliards de dollars par an du fait des sécheresses, des inondations et des incendies, si les niveaux de dioxyde de carbone atteignent le double des concentrations d'avant l'ère industrielle.
- Les ouvrages de protection contre les inondations, qui assurent la protection des quartiers résidentiels, des usines et des centrales thermiques contre une élévation du niveau de la mer et contre les débordements dus aux tempêtes pourraient coûter chaque année 1 milliard de dollars.
- Les pertes d'écosystèmes, notamment des zones de mangroves, des récifs coralliens et des lagunes littorales se monteraient à plus de 70 milliards de dollars en 2050.

Bertz, 2001

épidémies de fièvre aphteuse ne sont pas rares dans beaucoup de pays en développement, ce sont les pays industrialisés qui en ont ressenti le plus les effets. La maladie est rarement mortelle, mais elle fragilise les animaux et réduit leur productivité. Dans les systèmes intensifs d'agriculture industrielle, où les marges de profit sont faibles du fait de la surproduction, l'impact économique des épizooties est difficile à supporter.

Mondialisation

Pour certains, la mondialisation est la nouvelle révolution industrielle. On craint qu'elle entraîne une dangereuse polarisation entre les peuples et les pays qui profitent du système d'une part et ceux qui en subissent passivement les effets.



L'un des plus grands barrages hydroélectriques du monde, à Itaipu (Brésil). Selon un rapport nouvellement paru, l'avenir de tels projets est remis en question.

Source : Julio Etchart, Still Pictures

L'eau

L'eau jouera un rôle essentiel dans les grandes actions à entreprendre au début du nouveau millénaire. Le Forum mondial de l'eau, tenu à La Haye en mars 2000, a adopté des « perspectives sur l'eau » pour les différentes régions du monde, aidant à définir pour le XXI^e siècle un programme d'action pour l'eau. Environ 6 000 personnes ont participé au Forum mondial, mais des milliers d'autres ont pris part aux réunions préparatoires régionales. Grâce à cette participation massive à ces réunions, on espère que l'eau, avec ses problèmes qualitatifs et quantitatifs, restera inscrite en bonne place à l'ordre du jour de l'environnement pour que les nouvelles actions à entreprendre au niveau régional puissent être menées avec succès.

Au cours des dernières décennies, les grands barrages sont devenus l'un des instruments les plus importants et les plus visibles de la gestion des ressources en eau. En novembre 2000, la Commission mondiale des barrages a publié son rapport sur les barrages et le développement (*Dams and Development : A New Framework for Decision-Making*), où on lit qu'au cours des 50 dernières années, les grandes retenues ont fragmenté et transformé le cours des grands fleuves, poussant au départ 40 à 80 millions d'habitants, dans diverses régions du monde (WCD, 2000). Or, les auteurs de ce rapport remettaient en question l'intérêt de nombreux barrages pour ce qui est de satisfaire les

besoins en eau et en énergie, par rapport à d'autres solutions possibles. Il y a donc là un important changement de point de vue sur l'intérêt des barrages, et cela pourrait amener à choisir de nouvelles conceptions de la mise en valeur des ressources en eau à l'avenir.

Évaluation et moyens d'alerte rapide

L'Évaluation de l'écosystème à l'occasion du Millénaire, lancée à l'occasion de la Journée mondiale de l'environnement, 2001, examinera l'état des écosystèmes qui permettent d'entretenir la vie sur la Terre, tels que les pâturages, les forêts, les rivières, les lacs, les terres arables et les océans. Cet effort, étalé sur quatre ans et représentant 21 millions de dollars, verra la participation de 1 500 éminents chercheurs du monde entier (MA, 2001).

L'évaluation de l'écosystème à l'occasion du Millénaire fera un bilan de santé de la planète et, ainsi, comblera plusieurs lacunes importantes dans les connaissances nécessaires pour la préserver » a déclaré le Secrétaire général, M. Kofi Annan, en annonçant le lancement de l'étude. « Nous partageons tous les fragiles écosystèmes et les précieuses ressources de la Terre, et chacun de nous a un rôle à jouer dans leur préservation. Pour pouvoir continuer à cohabiter sur la Terre, nous devons tous assumer nos responsabilités ».

L'étude a été lancée pour donner aux décideurs des connaissances scientifiques faisant autorité concernant

l'impact des changements qui ont lieu dans les écosystèmes, sur les moyens d'existence des hommes et sur l'environnement. Elle offrira aux gouvernements, au secteur privé et aux organisations locales, une information de meilleure qualité sur les mesures qui pourraient être prises pour restaurer la productivité des écosystèmes mondiaux.

Les gouvernements voient dans l'Évaluation de l'écosystème à l'occasion du Millénaire, un moyen de satisfaire leurs obligations d'évaluation en vertu de trois traités environnementaux — la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique, la Convention de Ramsar sur les zones humides et la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification.

Vers de nouveaux progrès

Un nouvel esprit de collaboration et de participation est manifeste, en ces premières années du XXI^e siècle et on a pu le comparer à l'esprit de Stockholm. Avec le Sommet mondial pour le développement durable prévu en 2002 à Johannesburg se fait jour un nouvel espoir de voir les grandes instances de décision mondiales adopter des mesures authentiques et efficaces. Les quatre chapitres qui suivent, qui présentent des analyses mondiales et régionales de l'environnement, des aperçus sur le changement environnemental et la vulnérabilité humaine, des scénarios pour l'avenir, et des recommandations concrètes, devraient apporter une contribution de fond à ce débat.

Références bibliographiques :

- AIE (1999). *Energy Balances of OECD countries 1960-97, Energy Balances of Non-OECD countries 1971-97*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques et Agence internationale de l'énergie
- Bennett, M. (1995). *The Gulf War*. Database for Use in Schools
<http://www.soton.ac.uk/~engenvir/environment/water/oil.gulf.war.html> [Geo-1-002]
- Berz, G. (2001). Insuring against Catastrophe. *Our Planet*. 12, 1, 19-20
- Bingham, M.J. (1992). Elephants, Rhinos, Tuna Bears, Oh My ! ... Heated Debates at Recent CITES Convention. In Mahony, D.E. (1996). *Convention on International Trade in Endangered Species of Fauna and Flora : Addressing Problems in Global Wildlife Trade and Enforcement*. *New England International & Comparative Law Annual*
<http://www.nesl.edu/annual/vol3/cite.htm> [Geo-1-003]
- Bureau de la Convention de Ramsar (2001). La Convention de Ramsar relative aux zones humides
<http://www.ramsar.org>
- Campbell, T. (1998). The First E-mail Message : who sent it and what it said. *PreText Magazine*
<http://www.pretext.com/mar98/features/story2.htm> [Geo-1-004]
- Carson, R. (1962). *Silent Spring*. New York, Houghton Mifflin
- CCNUCC (2001). *La Convention et le Protocole de Kyoto*. Secrétariat de la CCNUCC
<http://www.unfccc.de/resource/convkp.html> [Geo-1-030]
- Centre for Science and Environment (1999). *Green Politics : Global Environmental Negotiations 1*. New Delhi (Inde), Centre for Science and Environment
- Chenje, M., Mohamed-Katerere, J. et Ncube, W. (1996). *Environmental Rights and Fairness in Zimbabwe's Environmental Legislation*. Harare (Zimbabwe), Ministère de l'environnement et du tourisme, Gouvernement zimbabwéen
- Clarke, R. et Timberlake, L. (1982). *Stockholm Plus Ten — Promises, Promises ? The Decade Since the 1972 UN Environment Conference*. Londres (R.-U.), Earthscan
- CMED (1987). *Our Common Future : The World Commission on Environment and Development*. Oxford (R.-U.), Oxford University Press
- Commission to Study the Organization of Peace (1972). *The United Nations and the Human Environment — The Twenty-Second Report*. New York (É.-U.), Nations Unies
- CTBTO (2001). *The Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty*. Commission préparatoire de l'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires
<http://pws.ctbto.org/> [Geo-1-006]
- Demkine, V. (2000). *Introduction to Environmental Policy*. Kiev (Ukraine), Université de Kiev, Académie Mohyla
- Diamond, S. (1985). The Bhopal Disaster : How it Happened. *The New York Times*, 28 janvier 1985
- Earth Charter (2001). *The Earth Charter*. The Earth Charter Initiative : promoting change for a sustainable future
<http://www.earthcharter.org/welcome/> [Geo-1-007]
- Farman, J.C., Gardiner, B.G. et Shanklin, J.D. (1985). Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClO_x/NO_x interaction. *Nature*. 315, 207-10
- Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge (2000). *World Disasters Report 2000*. Genève (Suisse), Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge
<http://www.ifrc.org/publicat/wdr2001/chapter1.asp> [Geo-1-012]
- FEM. (1997). *The Global Environment Facility : A Self Assessment*, Rapport du Directeur exécutif. Fonds pour l'environnement mondial
<http://www.ecouncil.ac.cr/rio/focus/report/english/gef.htm> [Geo-1-008]
- GIEC (2001). *IPCC Third Assessment Report — Climate Change 2001. Working Group I : The Scientific Basis. Summary for Policy Makers*. Genève (Suisse), Organisation météorologique mondiale et Programme des Nations Unies pour l'environnement
<http://www.ipcc.ch/pub/spm22-01.pdf> [Geo-1-013]
- Gouvernement des États-Unis (1980). *Entering the Twenty-first Century : The Global 2000 Report*. Washington (É.-U.), US Government Printing Office
- GRI (2001). *Projet de rapport mondial*. Coalition for Environmentally Responsible Economics (CERES) et PNUE
<http://www.globalreporting.org> [Geo-1-009]
- Haas, P., Levy, M. et Parson, T. (1992). Appraising the Earth Summit : how should we judge UNCED's success ? *Environment*. 34 (8), 6-11, 26-33
- Habitat (1996). *An Urbanizing World : Global Report on Human Settlements — 1996*. Nairobi (Kenya), Centre des Nations Unies pour les établissements humains
- Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*. 162, 1243-1248
- HCR (2000). *The State of the World's Refugees : Fifty Years of Humanitarian Action*. Oxford (R.-U.), Oxford University Press
<http://www.unhcr.ch/sowr2000/toc2.htm> [Geo-1-031]
- Human Genome Project (1996). *To Know Ourselves*. Département de l'énergie (É.-U.)
<http://www.ornl.gov/hgmis/publicat/tko/08-ethical.html> [Geo-1-010]
- Island Press (1999). *The Environmental Impacts of War*. Island Press
<http://www.islandpress.org/ecocompass/war/war.html> [Geo-1-014]
- ISO (2001). *The ISO Survey of ISO 9000 and ISO 14000 Certificates*. Genève (Suisse), Organisation internationale de normalisation
<http://www.iso.ch/iso/en/iso9000-14000/index.html> [Geo-1-015]
- Kuhndt, M. et Van der Lugt, C. (2000). *Der Kalender für effizientes Wirtschaften — Ein innovatives Instrument zur Verbesserung von Umweltleistungen in klein- und mittelständigen Unternehmen im globalen Maßstab (L'agenda de l'homme d'affaires efficace — un outil novateur d'amélioration de la performance environnementale dans les petites et moyennes entreprises)*. *Umweltwirtschaftforum*. automne 2000, Springer Publishing
- Landsat (2001). *USGS Earthshots : satellite images of environmental change*. US Data Center of the US Geological Survey

- <http://edc.usgs.gov/earthshots/slow/Saloum/Saloum1972.jpeg> [Geo-1-016]
- Long, B.L. (2000). *International Environmental Issues and the OECD 1950-2000 : An Historical Perspective*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques
- Lopez Ornat, A. (1996). *Strategies for Sustainability : Latin America*. London (R.-U.), Earthscan en collaboration avec l'UICN
- <http://www.iucn.org/themes/ssp/lastrategies.pdf> [Geo-1-017]
- Meadows, D. et Meadows, D. (1972). *The Limits to Growth : A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York (É.-U.), Universe Books
- Munichoise de réassurance (2000). *Topics 2000 : Natural Catastrophes — The Current Position. Special Millennium Issue*. Munich (Allemagne), Munichoise de réassurance
- Munichoise de réassurance (2001). *Millennium Ecosystem Assessment*. Nations Unies
- <http://www.millenniumassessment.org/en/index.htm> [Geo-1-018]
- Myers, N. et Brown, N. (1997). *The Role of Major US Foundations in the Implementation of Agenda 21 : The Five-Year Follow-up to the Earth Summit*. The Earth Council
- <http://www.ecouncil.ac.cr/rio/focus/report/english/foundatn.htm> [Geo-1-019]
- Nations Unies (1982). Résolution 37/7 de la XXXVII^e. session de l'Assemblée générale, A/Res/37/7. New York (É.-U.), Nations Unies
- Nations Unies (1993). Rapport de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement. New York (É.-U.), Nations Unies
- Nations Unies (1998). *World Population Prospects 1950-2050 (The 1998 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU
- Nations Unies (1999). *The Global Compact : What It Is and Isn't*. United Nations
- <http://www.unglobalcompact.org/gc/unweb.nsf/content/thenine.htm> [Geo-1-024]
- Nations Unies (2001). Mandat de la Commission du développement durable. Nations Unies
- <http://www.un.org/esa/sustdev/csdback.htm> [Geo-1-025]
- Nations Unies, (2000). *Nous, les Peuples — Le rôle des Nations Unies au XXI^e siècle*. New York (É.-U.), Nations Unies
- <http://www.un.org/millennium/sg/report/key.htm> [Geo-1-001]
- Nations Unies (1997). Overall Progress Achieved since the United Nations Conference on Environment and Development. Report of the Secretary General. New York (É.-U.), Conseil économique et social, Nations Unies
- <http://www.un.org/documents/ecosoc/cn17/1997/ecn171997-2.htm> [Geo-1-026]
- OCDE (2001). *Environmental Outlook for the Chemical Industry*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques
- PNUE (1999). *Rapport sur le développement humain 1999*. Bruxelles (Belgique) De Boeck Université
- <http://www.unep.org/hdro/E1.html> [Geo-1-027]
- PNUE (1981). *In Defence of the Earth*. Nairobi (Kenya), PNUE
- PNUE (1999). GEO-2000. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université
- PNUE (2000). *Action on Ozone*. Nairobi (Kenya), PNUE
- PNUE (2001). The Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. UNEP Chemicals/WHO — GEENET
- <http://rptc.unep.ch/pops/newlayout/negotiations.htm> [Geo-1-028]
- PNUE/CHW (1995). Evaluation of the Effectiveness of the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal. 3/Inf.7. Nairobi (Kenya), PNUE/CHW
- PNUE/CNUCED (1974). *Patterns of Resource Use, Environment and Development Strategies*. Conférence tenue en juin 1974, Cocoyoc (Mexique)
- Rabobank International (1998). *Sustainability : Choices and Challenges for Future Development*. Leyde (Pays-Bas), Rabobank International
- Raustiala, K. (2001). *Reporting and Review Institutions in Ten Multilateral Environmental Agreements*. Rapport technique du PNUE/DEIA. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- Riggs, F.W. (2000). *Globalization. Key Concepts*. Université de Hawaii
- <http://www2.hawaii.edu/~fredr/glocon.htm#TEHRANIAN> [Geo-1-020]
- SCEP (1970). *Man's Impact on the Global Environment. Study of Critical Environmental Problems*. Cambridge (É.-U.), MIT Press
- Secrétariat du CITES (2001). *The CITES Species*. CITES
- <http://www.cites.org/eng/disc/species.shtml> [Geo-1-005]
- Stanley Foundation (1971). *Sixième Conférence des Nations Unies sur la Nations Unies durant la prochaine décennie*. Conférence tenue du 20 au 29 juin 1971 à Sianai (Roumanie)
- Strong, M. (1999). *Hunger, Poverty, Population and Environment. The Hunger Project Millennium Lecture, 7 avril 1999*. Madras (Inde), The Hunger Project
- <http://www.thp.org/reports/strong499.htm> [Geo-1-021]
- Topex/Poseidon (1997). *El Niño's warm water pool is increasing*. Jet Propulsion Laboratory, NASA
- <http://photojournal.jpl.nasa.gov/tiff/PIA01085.tif> [Geo-1-022]
- TRI (2001). *Toxics Release Inventory : Community Right-To-Know*. Environmental Protection Agency (É.-U.)
- <http://www.epa.gov/tri/general.htm> [Geo-1-023]
- UICN, PNUE et WWF (1980). *World Conservation Strategy : Living Resource Conservation for Sustainable Development*. Gland (Suisse), Alliance mondiale pour la nature
- UICN, PNUE et WWF (1991). *Caring for the Earth. A Strategy for Sustainable Living* (Prenons soin de la Terre). Londres (R.-U.), Earthscan
- UNESCO (1997). Discours du Directeur général de l'UNESCO à la session extraordinaire de l'Assemblée générale : Rio +5, le 25 juin 1997.
- UNESCO (2001). *la liste du patrimoine mondial*. Paris (France), UNESCO
- <http://www.unesco.org/whc/heritage.htm> [Geo-1-029]
- Union européenne (1993). *Towards Sustainability : A European Community Programme of Policy and Action in Relation to the Environment and Sustainable Development*. Bruxelles (Belgique), Commission des communautés européennes
- UNU (2001). *Once Burned, Twice Shy ? Lessons Learned from the 1997-98 El Niño*. Tokyo (Japon), Université des Nations Unies
- <http://www.esig.ucar.edu/un/index.html> [Geo-1-032]
- WCD (2000). *Dams and Development : A New Framework for Decision-Making. The Report of the World Commission on Dams*. Londres (R.-U.), Earthscan
- <http://www.damsreport.org/wcd-overview.htm> [Geo-1-033]

Chapitre

2

**État de
l'environnement et
politiques suivies
de 1972 à 2002**

L'établissement de rapports sur l'état de l'environnement a commencé aux États-Unis en 1969 avec l'adoption de la *National Environmental Policy Act* (NEPA) ; c'est devenu ensuite un impératif mondial après la déclaration adoptée à la Conférence de Stockholm sur l'environnement en 1972. On a mis d'abord l'accent sur l'état de l'environnement biophysique — les terres, les eaux douces, les forêts, la flore et la faune sauvages par exemple. Généralement, l'homme était présenté comme une menace pour l'environnement. Puis ces rapports, au fil des ans, sont devenus plus intégrés et on prend désormais en compte les interactions complexes entre l'homme et la nature pour évaluer et analyser les changements intervenus dans l'état de l'environnement.

Depuis, des rapports sur l'état de l'environnement sont établis pratiquement à tous les niveaux fonctionnels : le cadre local, national, sous-régional, régional et mondial. Les démarches suivies sont diverses : certaines sont centrées sur un milieu physique tel que la terre et l'eau, certaines sont sectorielles, portant sur l'agriculture et la forêt par exemple, certaines sont des analyses de problèmes particuliers tels que la dégradation des terres et la pollution (certains rapports mêlent ces diverses démarches). D'autres fils directeurs sont suivis : pression-état-réponse, puis : forces motrices-pression-état-impact-réponse. Ces différentes méthodes ont bien rempli leur objet, mais leur faiblesse principale tient à la linéarité de la méthode suivie pour aborder des processus écologiques et des interactions entre l'homme et l'environnement qui sont complexes. Souvent, les rapports sur l'état de l'environnement méconnaissent en partie le fait que si l'homme a un certain impact sur l'environnement, l'environnement a également un impact sur l'homme.

Avec le temps, par conséquent, une conception de l'évaluation et de l'analyse environnementale plus intégrée est apparue ; elle vise à montrer la complexité des relations de causalité entre l'homme et la nature. Elle cherche à relier les causes (forces motrices et pressions) aux situations environnementales (état) jusqu'aux activités (politiques et décisions) qui ont déterminé l'état de l'environnement au cours des 30 dernières années, et les impacts que ces changements ont désormais sur l'homme.

L'analyse est d'abord thématique — tendances socioéconomiques, terre, forêts, diversité biologique, eaux douces, zones côtières et marines, atmosphère, zones urbaines, catastrophes — mais la nature globale de l'environnement est soulignée chaque fois que nécessaire. Ces questions thématiques sont analysées d'abord au niveau mondial, puis au niveau des régions retenues pour le GEO : Afrique, Asie et Pacifique,

Europe, Amérique latine et Caraïbes, Amérique du Nord, Asie occidentale et régions polaires. Les parties portant sur la situation mondiale mettent en évidence un grand nombre des principaux problèmes qui se posent dans chaque secteur, en montrant les tendances constatées au cours des 30 dernières années. L'analyse retient comme base de référence la Conférence de Stockholm de 1972, examine l'évolution de chaque problème et montre comment la communauté internationale a tenté de le résoudre.

Au niveau régional, à la faveur de divers processus de consultation, chaque région a identifié elle-même les deux ou trois grandes questions qu'il importait d'analyser du point de vue de chaque secteur ou thème. Ces problèmes sont examinés dans les pages qui suivent ; leur liste est donnée dans le tableau en regard. Ce tableau fait apparaître des questions qui se posent à toutes les régions, montrant bien la nature mondiale de la problématique de l'environnement. En outre, on indique dans ce tableau certaines disparités régionales spécifiques, qui ont appelé des réponses régionales spécifiques. Dans l'ensemble du rapport, les sections et les graphiques portant sur les régions sont codées par couleur, pour être facilement reconnaissables (voir le tableau des couleurs régionales).

Une différenciation sous-régionale de l'analyse est également fournie le cas échéant. Des exemples pris au niveau national sont présentés pour souligner certaines évolutions frappantes. Le but de l'évaluation cohérente du bilan des politiques suivies, en fin de compte, est de dégager les succès et les échecs du développement et de l'application des politiques de l'environnement, pour guider les initiatives futures.

Les analyses sont étayées par des graphiques et autres illustrations conçus à l'aide des données spécifiquement établies pour GEO-3 durant la période de 30 ans retenue pour ce bilan. Les données ont été établies à partir de très nombreuses sources différentes puis, chaque fois que cela a été possible, agrégées à partir du niveau national, jusqu'aux niveaux sous-régional, régional et mondial, de façon à rendre possibles des comparaisons. La base de données GEO-3, dont certains éléments sont désormais disponibles sur le CD-ROM diffusé avec le présent rapport, a cherché à résoudre certains des problèmes concernant les données qui avaient d'abord été repérés dans le GEO-1 en 1997 : la nécessaire harmonisation des ensembles nationaux de données et l'obtention d'ensembles de données mondiales.

Le présent chapitre met en avant la notion d'intégration : entre les régions, entre l'état de l'environnement et les politiques suivies, entre le passé et l'avenir, entre les thèmes et entre les grands domaines

Principaux problèmes environnementaux par région GEO

	Terre	Forêts	Diversité biologique	Eaux douces	Mer et côtes	Atmosphère	Zones urbaines	Catastrophes
Afrique	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation et désertification Régime foncier inapproprié et inéquitable 	<ul style="list-style-type: none"> Déforestation Perte de la qualité des forêts 	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation et perte des habitats Commerce de viande de gibier 	<ul style="list-style-type: none"> Instabilité des ressources en eau Stress hydrique et manque d'eau Accès à l'eau potable et assainissement Détérioration de la qualité de l'eau Perte des zones humides 	<ul style="list-style-type: none"> Érosion et dégradation des zones côtières Pollution Changement climatique et montée du niveau de la mer 	<ul style="list-style-type: none"> Qualité de l'air Instabilité du climat et vulnérabilité au changement climatique Inondations et sécheresses 	<ul style="list-style-type: none"> Urbanisation rapide Déchets solides Approvisionnement en eau et assainissement Pollution de l'air 	<ul style="list-style-type: none"> Sécheresse Inondations Conflits armés
Asie et Pacifique	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation des terres Désertification Changement de l'affectation des terres 	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation des forêts Déforestation 	<ul style="list-style-type: none"> Perte des habitats Perte et dégradation des forêts Espèces allogènes 	<ul style="list-style-type: none"> Manque d'eau Pollution 	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation des ressources côtières et marines Pollution due à l'extraction minière et aux constructions côtières 	<ul style="list-style-type: none"> Qualité de l'air Épuisement de l'ozone Émissions de gaz à effet de serre et changements climatiques 	<ul style="list-style-type: none"> Pollution de l'air Gestion des déchets Approvisionnement en eau et assainissement 	<ul style="list-style-type: none"> Inondations Sécheresse Volcans Séismes
Europe	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation des sols Dégradation des sols, revêtements étanches et contamination des sols Érosion des sols 	<ul style="list-style-type: none"> Perte des forêts naturelles Dégradation des forêts 	<ul style="list-style-type: none"> Gestion durable des forêts Organismes génétiquement modifiés 	<ul style="list-style-type: none"> Quantité et qualité de l'eau Politiques et législation de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> Érosion côtière Pollution 	<ul style="list-style-type: none"> Pollution de l'air Épuisement de l'ozone stratosphérique Émissions de gaz à effet de serre 	<ul style="list-style-type: none"> Qualité de l'air Pollution par le bruit Déchets solides 	<ul style="list-style-type: none"> Tempêtes et inondations Séismes Catastrophes anthropogéniques
Amérique latine et Caraïbes	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation des terres Régime foncier 	<ul style="list-style-type: none"> Déforestation Dégradation des forêts 	<ul style="list-style-type: none"> Perte et dégradation des habitats Surexploitation des ressources et commerce illégal 	<ul style="list-style-type: none"> Diminution de l'eau disponible par habitant Qualité de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> Reconversion et destruction des habitats Pollution Surexploitation des pêcheries 	<ul style="list-style-type: none"> Pollution de l'air Épuisement de l'ozone Qualité de l'air 	<ul style="list-style-type: none"> Déchets solides Approvisionnement en eau et assainissement Qualité de l'air 	<ul style="list-style-type: none"> Sécheresse Cyclones Inondations Séismes Rejets des substances toxiques
Amérique du Nord	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation des terres Pesticides 	<ul style="list-style-type: none"> État de la forêt Forêts anciennes 	<ul style="list-style-type: none"> Destruction et dégradation des habitats Bioinvasion 	<ul style="list-style-type: none"> Eaux souterraines Qualité de l'eau des Grands Lacs 	<ul style="list-style-type: none"> Reconversion d'écosystèmes fragiles Surexploitation des ressources marines Pollution 	<ul style="list-style-type: none"> Épuisement de l'ozone stratosphérique Gaz à effet de serre et changements climatiques 	<ul style="list-style-type: none"> Hypertrophie urbaine Empreinte écologique 	<ul style="list-style-type: none"> Inondations et changements climatiques Incendies de forêt
Asie occidentale	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation des terres Détérioration des terrains de parcours 	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation Surexploitation 	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation et perte des habitats Surexploitation des espèces 	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation de la demande d'eau Surexploitation des eaux souterraines Qualité de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> Développement et urbanisation côtiers Surexploitation des ressources Pollution marine 	<ul style="list-style-type: none"> Pollution de l'air Substances épuisant la couche d'ozone Changements climatiques 	<ul style="list-style-type: none"> Reconversion des sols Déchets solides 	<ul style="list-style-type: none"> Sécheresse Rejets d'hydrocarbures Conflits armés
Régions polaires	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation Érosion Changements climatiques 	<ul style="list-style-type: none"> Questions des forêts boréales Menace sur la toundra 	<ul style="list-style-type: none"> Changements climatiques Épuisement de l'ozone Surexploitation 	<ul style="list-style-type: none"> Espèces allogènes Pollution 	<ul style="list-style-type: none"> Surexploitation des pêcheries Pollution Changements climatiques 	<ul style="list-style-type: none"> Épuisement de l'ozone stratosphérique Pollution de l'air à grande distance Changements climatiques 	<ul style="list-style-type: none"> assainissement et déchets 	<ul style="list-style-type: none"> Inondations Rejets d'hydrocarbures Invasion de ravageurs

sectoriel, environnemental, économique, social et culturel par exemple. On tente également d'analyser les politiques suivies (les réponses sociales) face à des problèmes environnementaux précis, en montrant les impacts positifs et négatifs des mesures prises sur l'environnement, et la façon dont l'environnement peut déterminer les politiques suivies, aussi bien rétrospectivement que prospectivement. Le chapitre examine les impacts des politiques publiques et des actions du secteur privé ; il examine aussi les politiques régionales et mondiales, en incluant les accords multilatéraux relatifs à l'environnement. L'analyse prend en considération non seulement les politiques environnementales mais aussi les impacts des politiques générales sur les questions environnementales telles que

les politiques sociales et économiques générales pour autant qu'elles ont des répercussions sur l'environnement.

Un autre élément important traité dans ce chapitre est l'utilisation des images landsat pour illustrer les changements intervenus au cours des 30 dernières années dans l'environnement. Ces images sont produites par Landsat, lancé en 1972, année qui coïncide avec celle de la Conférence de Stockholm. Les images Landsat, que l'on trouve reproduites sur une page et parfois deux à la fin de chaque section, à la rubrique « Notre environnement en mutation », font apparaître les importants changements constatés dans différents endroits de différentes régions.

Note : Ce tableau indique, pour chaque région couverte dans le présent chapitre, les deux ou trois grandes questions thématiques retenues. En raison de la filière linéaire retenue : forces motrices-pression-état-impact-réponse, un problème peut, dans cette analyse, être couvert par deux thèmes ou plus. Par exemple, la dégradation des forêts peut être la force principale de la perte de la diversité biologique dans une région alors que dans une autre elle peut être le principal sujet de préoccupation.



PNUD, S. Yoh, Topham Picturepoint

L'arrière-plan socioéconomique

Aperçu de la situation dans le monde

Depuis 30 ans, il s'est produit dans le monde des changements sociaux, économiques, politiques et technologiques sans précédent. Ces changements, liés entre eux, constituent la toile de fond sur laquelle on peut examiner les changements survenus dans l'état de l'environnement pendant le même temps, car ces différents éléments ne sont pas seulement significatifs en eux-mêmes, mais aussi parce que ce sont des facteurs contribuant puissamment au changement environnemental.

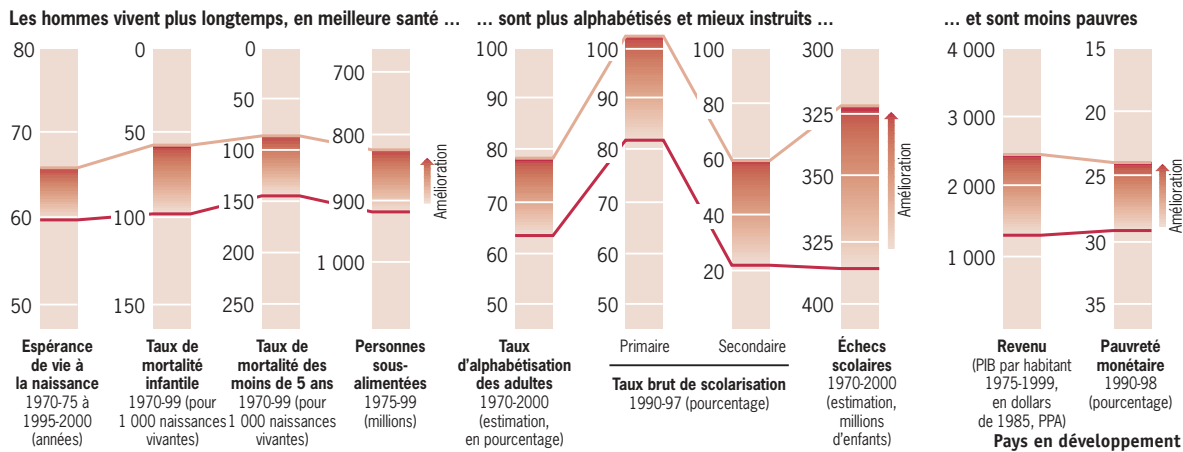
Le développement humain

Le développement humain a remarquablement progressé, en particulier dans les pays en développement : les revenus se sont améliorés, la pauvreté monétaire a diminué, les hommes vivent plus longtemps, en meilleure santé, sont plus alphabétisés et mieux instruits que jamais auparavant dans l'histoire. Le revenu annuel moyen dans les pays en développement a augmenté presque partout : en termes réels, c'est-à-dire en dollars constants de 1995, entre 1972 et 1999, il a augmenté de 13 % en Afrique, de 72 % en Asie et dans le Pacifique, de 35 % en Amérique latine et dans les Caraïbes, même si, en Asie occidentale, il a diminué de 6 % (chiffres établis par la Banque mondiale, 2001).

Néanmoins, le XXI^e siècle aura à résoudre des problèmes redoutables, car la misère est encore très largement répandue dans le monde. Un cinquième de la population mondiale, environ 1,2 milliard de personnes vivent encore dans la misère, avec moins de 1 dollar par jour, et 2,8 milliards, soit près de la moitié de la population mondiale, avec moins de 2 dollars par jour (PNUD, 2001). Les trois quarts de ceux qui vivent dans la misère habitent les zones rurales (FIDA, 2001), et la majorité sont des femmes. La pauvreté ne se limite pas aux pays en développement : plus de 130 millions d'habitants des pays développés membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) sont considérés comme pauvres en termes de revenu (PNUD, 2001).

Un mauvais état de santé peut s'expliquer par des facteurs environnementaux (OMS, 1997 ; Murray et Lopez, 1996) tout comme par la pauvreté. L'innovation médicale, le progrès dans les soins de santé de base et des politiques sociales favorables ont entraîné une élévation spectaculaire de l'espérance de vie et une baisse remarquable de la mortalité infantile (ONU, 2000). Dans l'ensemble, un enfant né aujourd'hui peut espérer vivre huit ans de plus qu'un enfant né il y a 30 ans (PNUD, 2001). Pourtant, les taux de pauvreté dans les zones urbaines et rurales, ainsi que les grandes maladies infectieuses comme le sida, la tuberculose et le paludisme ternissent encore l'éclat des succès obtenus sur le plan

Progrès et développement humain au cours des 30 dernières années



Ces graphiques montrent le progrès du développement humain sur plusieurs fronts. La pauvreté est mesurée par la part de la population vivant avec moins de 1 dollar par jour.

Sources : FAO, 2000 ; PNUD, 2001 ; UNESCO, 2001 ; UNESCO, 2000.

médical au cours des dernières décennies.

D'énormes progrès ont également été faits s'agissant de l'éducation au cours des 30 dernières années, et les taux d'alphabétisation, chez les adultes, ont augmenté, passant de 63 % en 1970, selon les estimations, à 79 % en 1998 (UNESCO, 2000). Néanmoins, en 2000, on comptait encore dans le monde 854 millions d'adultes analphabètes, dont 543 millions de femmes (63,6 %) ; 325 millions d'enfants n'étaient pas scolarisés, dont 56 % de filles (PNUD, 2001). Une meilleure éducation (notamment chez les femmes) et la création de capacités sont considérées comme deux facteurs critiques dans le ralentissement de l'accroissement mondial de la population, passé d'un taux annuel de 2,1 % au début des années 70 à 1,3 % en 2000 (ONU, 1997 ; FNUAP, 2001).

L'indicateur du développement humain (IDH)

L'indicateur du développement humain fait la synthèse de plusieurs indicateurs exprimant les aspects essentiels du développement humain (longévité, connaissances et niveau de vie adéquat) afin de mesurer de façon générale les progrès faits par un pays, et l'on distingue ainsi un développement humain fort, moyen ou faible. Entre 1975 et 1999, on constate un progrès général du développement humain (voir tableau), qui illustre les possibilités d'éliminer la pauvreté et de poursuivre le progrès au cours des prochaines décennies. Pourtant, 8 pays en transition et 12 pays d'Afrique subsaharienne ont reculé, à cet égard, durant la même période (voir « Afrique » et « Europe » dans ce chapitre).

L'évolution du développement humain (millions de personnes)

	1975	1999
Fort développement humain	650	900
Développement humain moyen	1 600	3 500
Faible développement humain	1 100	500

Note : Ces chiffres renvoient à la population des pays pour lesquels on disposait de données en 1975 et 1999, et leur total n'est donc pas égal à la population mondiale. Source : PNUD, 2001

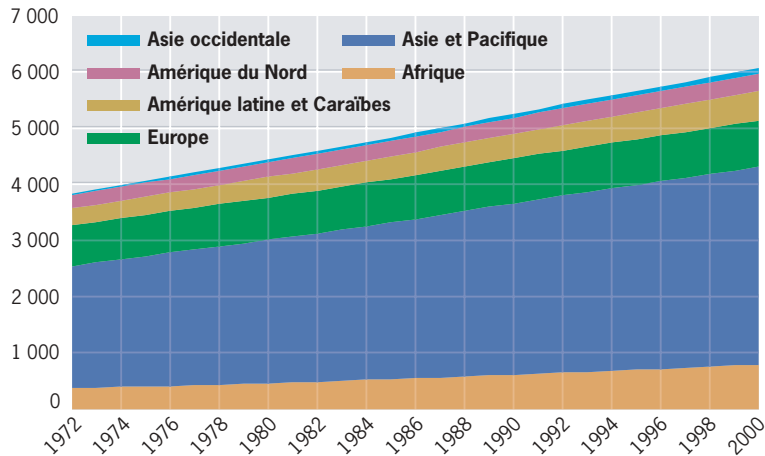
L'évolution démographique

La population mondiale a augmenté, passant de 3,85 milliards environ en 1972 à 6,1 milliards au milieu de l'année 2000 (voir chiffres de la page 34) et augmente actuellement de 77 millions par an (FNUAP, 2001). La croissance est concentrée surtout dans les pays en développement, et pour deux tiers en Asie et dans le Pacifique. Six pays sont à l'origine de 50 % de cette croissance annuelle de la population mondiale : l'Inde (21,1 %), la Chine (13,6 %), le Pakistan (4,8 %), le Nigéria (3,9 %), le Bangladesh (3,7 %) et l'Indonésie (3,6 %) (Nations Unies, 2001).

La population des régions industrialisées, soit actuellement 1,2 milliard, devrait peu changer au cours des 50 prochaines années, alors que celle des régions en développement passerait de 4,9 milliards en 2000 à 8,1 milliards en 2050 (Nations Unies, 2001). Cette différence s'explique surtout par les niveaux de fécondité. Les pays moins développés ont une forte fécondité, de 3,1 enfants par femme entre 1995 et 2000, tandis que dans les pays développés, la fécondité constatée est de 1,57 enfant par femme au cours de la même période — bien en dessous du niveau de remplacement, qui est de 2,1 enfants par femme (FNUAP, 2001).

Les différences de l'espérance de vie entre les pays en développement et les pays développés se sont réduites, puisqu'elles étaient de 22 ans en 1960 et de moins de 12 ans en 2000. Entre 1995 et 2000, l'espérance de vie dans les pays industrialisés était estimée à 75 ans, contre 63 ans dans les pays en développement (Nations Unies, 2001). Comme la fécondité mondiale continue à diminuer et l'espérance de vie à s'élever, la population mondiale vieillira plus vite au cours des 50 prochaines années que durant le dernier demi-siècle (Nations Unies, 2001). Néanmoins, l'apparition du sida durant les années 70 a réduit l'espérance de vie dans les pays les plus touchés et la maladie est désormais la quatrième

Population mondiale (en millions) par région, 1972-2000



La population mondiale augmente actuellement de 77 millions par an, les deux tiers de cet accroissement ayant lieu en Asie et dans le Pacifique

Source : Données établies d'après des chiffres de la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001

cause de décès dans le monde. Plus de 60 millions de personnes ont été infectées par le VIH depuis les années 70, et l'on compte 20 millions de morts. Sur les 40 millions de personnes vivant avec le VIH ou le sida dans le monde, 70 % vivent en Afrique subsaharienne, où c'est la première cause de décès (ONUSIDA, 2001). Comparé à l'Afrique, l'impact relatif de l'épidémie du sida dans la plupart des autres régions du monde demeure faible.

Au cours des 30 dernières années, on a observé d'importants mouvements de population, en raison de

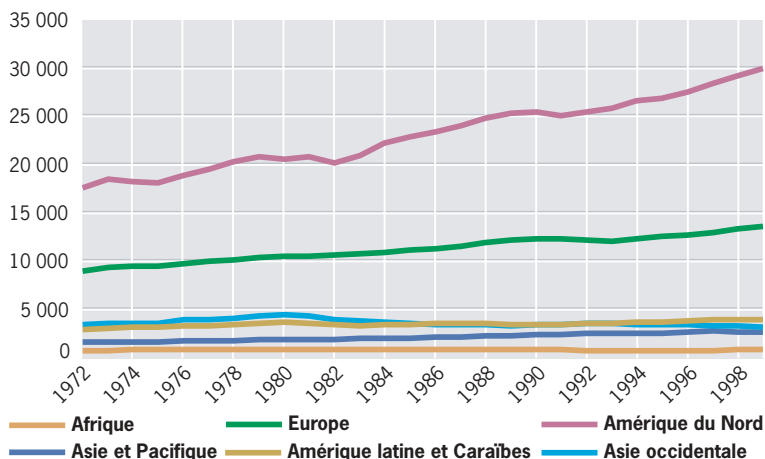
l'urbanisation rapide, des migrations internationales et de l'augmentation du nombre des réfugiés et des personnes déplacées. Le nombre de personnes vivant en dehors de leur pays est passé de 84 millions en 1975 à, sans doute, 150 millions à la fin du XX^e siècle (PNUD, 1999 ; HCR, 2000). Le nombre des réfugiés est passé de 2,7 millions en 1972 à un maximum de 18,3 millions en 1992, et il était à la fin de 1999 de 11,7 millions (HCR, 2000). En 2001, on estimait que 22 millions de personnes en situation préoccupante existaient dans le monde, parmi les réfugiés, les personnes revenues chez elles et les personnes déplacées dans leur pays (HCR, 2001). Le solde net des migrations internationales devrait rester positif dans les régions développées, qui gagneraient ainsi environ deux millions de personnes par an au cours des 50 prochaines années. En raison de la faible fécondité des pays qui reçoivent les migrants, cette migration aura un important impact sensible sur l'accroissement démographique des pays développés (Nations Unies, 2001).

Développement économique

L'économie mondiale a dans l'ensemble connu une expansion considérable au cours des 30 dernières années en dépit d'importantes fluctuations. Le produit brut mondial a plus que doublé, passant de 14 300 milliards de dollars en 1970 environ à 29 995 milliards de dollars en 1999 selon les estimations (Costanza et autres, 1997 ; Banque mondiale, 2001). Cependant, ces chiffres ne comprennent pas la valeur des biens et services environnementaux, d'une importance pourtant décisive pour la préservation des systèmes de soutien de la vie sur la Terre, et qui contribuent au bien-être des hommes tout en étant en dehors du marché. L'estimation de la valeur économique de ces services rendus par les écosystèmes se situerait entre 16 000 milliards de dollars et 54 000 milliards de dollars par an, avec une moyenne de 33 000 milliards de dollars. Cette estimation doit être considérée comme minimale, en raison de la nature des incertitudes qui entourent ces chiffres (Costanza et autres, 1997).

L'économie mondiale a connu une croissance de 3,1 % par an du produit brut réel entre 1980 et 1990, puis de 2,5 % par an entre 1990 et 1998, avec des taux de croissance annuelle par habitant respectivement de 1,4 et 1,1 % (CNUCED, 2000). Cependant, on constate une très grande diversité régionale au cours de cette période, les taux de croissance étant de très loin les plus élevés en Asie et dans le Pacifique, où vit plus de la moitié de la population mondiale. Le PIB par habitant (en dollars constants de 1995) a pratiquement doublé dans les pays de l'Asie de l'Est et du Pacifique du Nord-Ouest entre 1972 et 1999, avec une croissance annuelle moyenne de

Produit intérieur brut par habitant (en dollars de 1995), 1972-1999



En dépit d'une croissance économique mondiale, l'écart entre les riches et les pauvres s'est élargi entre les pays développés et les pays en développement ; sauf en Europe et en Amérique du Nord, les revenus par habitant n'ont que très peu augmenté

Source : Données établies d'après des chiffres de la Banque mondiale, 2001

2,4 % par an (d'après les chiffres de la Banque mondiale, 2001) ; par contraste, il a diminué en Afrique subsaharienne.

Malgré la croissance économique mondiale, l'écart entre les riches et les pauvres s'est élargi à la fois entre les pays développés et les pays en développement, et dans les pays, en particulier en Amérique latine et en Afrique subsaharienne (PNUD, 2001). Les revenus par habitant n'ont que très peu augmenté dans la plupart des régions, à l'exception de l'Europe et de l'Amérique du Nord (voir la figure de la page 34). Actuellement, 3,5 milliards d'habitants des pays à faible revenu se partagent moins de 20 % du revenu mondial, tandis que le milliard d'habitants des pays développés s'en partagent 60 % (ONU, 2000). Le rapport entre le revenu dans les pays où habitent les 20 % les plus riches de la population mondiale et celui des 20 % les plus pauvres s'est encore accru, passant de 30 à 1 en 1960 à 60 en 1990 et à 74 en 1997 (PNUD, 1999).

L'augmentation de l'utilisation d'énergie (voir encadré) et la croissance des transports sont des indicateurs du développement économique et l'une et l'autre ont des effets graves sur l'environnement. Le transport en voiture particulière est devenu un élément pratiquement obligatoire du mode de vie de ceux qui peuvent se le permettre. Depuis les années 70, ce sont environ 16 millions de nouveaux véhicules qui ont pris la route chaque année dans le monde (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 1998) et les voitures particulières absorbent 15 % de la consommation totale d'énergie dans le monde (Jepma et autres, 1995).

Les inégalités de revenu se reflètent également dans des disparités similaires de la consommation matérielle (voir « L'empreinte écologique, p. 36). On estime que les 20 % les plus riches de la population mondiale représentent 86 % de la consommation privée totale, consomment 58 % de l'énergie, 45 % de la viande et du poisson, 84 % du papier et possèdent 87 % des automobiles et 74 % des téléphones. Réciproquement, les 20 % les plus pauvres de la population mondiale ne consomment que 5 % ou moins de chacun de ces biens et services (PNUD, 1998).

Dans de nombreux pays en développement, la pauvreté, le chômage et la faible productivité sont des préoccupations majeures. Dans les pays en développement pris ensemble, le secteur non structuré assure 37 % de l'emploi, et jusqu'à 45 % en Afrique (CNUEH, 2001). Dans les années 80, les programmes d'ajustement structurel ont été introduits par la Banque mondiale pour corriger les déséquilibres économiques profonds et améliorer, par des réformes, l'efficacité de l'économie. Les programmes d'ajustement structurel ont eu des effets économiques, sociaux et environnementaux,

Évolution de la production et de la consommation mondiale d'énergie

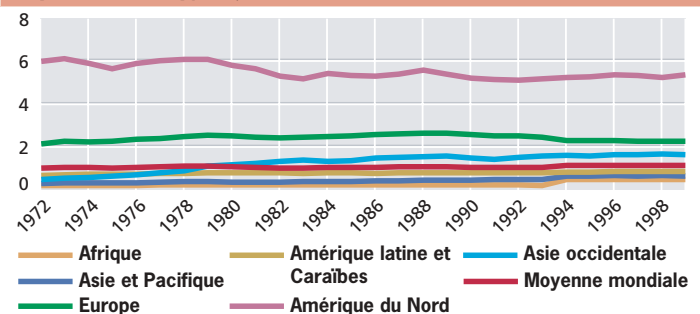
L'énergie est l'une des conditions du développement socioéconomique. Elle est également essentielle pour atteindre les objectifs économiques, sociaux et environnementaux du développement durable. La maîtrise de l'énergie a spectaculairement élargi les choix individuels, permettant à ceux qui en disposent de jouir d'une mobilité et d'un confort remarquables et d'atteindre une productivité exceptionnelle. Mais l'utilisation de l'électricité par habitant illustre une très forte disparité dans la consommation d'énergie. La moyenne annuelle dans les pays de l'OCDE est 8 053 kWh par habitant, soit près de 100 fois plus que dans les pays les moins avancés, où la consommation moyenne ne dépasse pas 83 kWh par habitant (PNUD/ONU/CME, 2000).

Le taux de croissance annuelle de l'utilisation totale d'énergie entre 1972 et 1999 a été de 2 % par an, mais il a fluctué, de 2,8 % durant les années 70 à 1,5 % durant les années 80, puis 2,1 % dans les années 90 (AIE, 1999). La diminution s'explique par la fragilité des résultats économiques dans les pays en transition, en Europe, durant les années 90, à quoi il faut ajouter la crise financière mondiale de 1997-98 (PNUD/ONU/CME, 2000).

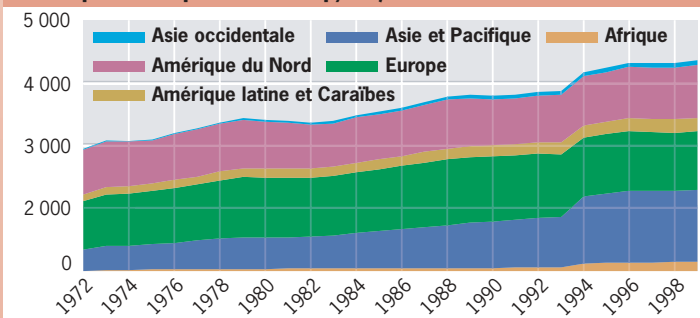
Les avantages concrets de la production et de la consommation d'énergie ont, cependant, souvent, de graves inconvénients pour l'environnement, qui à leur tour peuvent compromettre la santé publique et la qualité de la vie. Les effets sur l'atmosphère, le déboisement qui entraîne une érosion des sols et l'envasement des masses d'eau, l'élimination des déchets nucléaires et, occasionnellement, des catastrophes telles que celle de Tchernobyl figurent parmi les problèmes largement reconnus.

À l'échelle mondiale, la consommation par habitant a assez peu changé au cours des 30 dernières années, bien que la consommation totale ait augmenté de 70 % environ entre 1972 et 1999. Au niveau régional, la consommation par habitant a diminué en Amérique du Nord, le plus gros consommateur, et a fortement augmenté en Asie occidentale. La réduction de la consommation de combustibles fossiles dans les régions à forte consommation et la réalisation d'un meilleur équilibre de la consommation par habitant dans les pays et entre les pays sont des impératifs environnementaux pour l'avenir.

Consommation d'énergie par habitant (tonnes d'équivalent pétrole — tep/an)



Consommation d'énergie totale (tonnes d'équivalent pétrole — tep/an)



Source : D'après les chiffres fournis par l'AIE, 1999, et la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001

en particulier des répercussions sur la stabilité sociale et la durabilité environnementale (Reed, 1996). La pauvreté, le chômage, la baisse des niveaux de vie sont aussi devenus des problèmes importants dans les pays en transition durant les années 90.

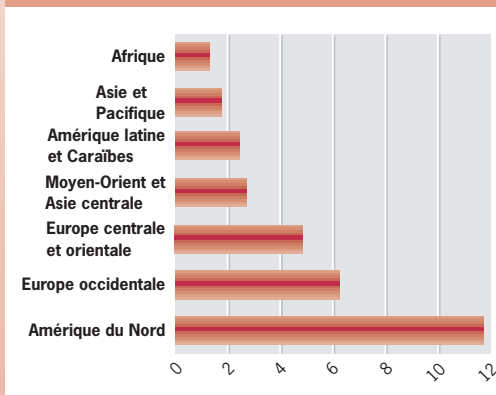
L'un des problèmes critiques est celui de la dette extérieure, qui en 1999 atteignait 2 572 614 millions de dollars (Banque mondiale, 2001). L'Initiative en faveur des pays pauvres très endettés (PPTE) a été lancée en 1996 et, en novembre 2001, les programmes de réduction de la dette concernaient 36 000 millions de dollars dans 24 pays, surtout en Afrique (FMI, 2001). Cependant, l'Initiative est quelque peu décevante et de nombreux pays qui obtiennent une atténuation de la dette au titre de l'Initiative PPTE consacrent toujours plus de fonds au service de la dette qu'à l'enseignement élémentaire ou à la santé publique (Oxfam, 2001).

L'empreinte écologique

Ce qu'on appelle « l'empreinte écologique » est une estimation de la pression de l'homme sur les écosystèmes mondiaux, exprimée en « unités de surface ». Chaque unité correspond au nombre d'hectares de terre biologiquement productive nécessaire pour produire les aliments et le bois que consomment les habitants, l'équipement qu'ils utilisent, et pour absorber le CO₂ produit par les combustibles fossiles. Ainsi, cette empreinte tient compte de l'impact total des habitants sur l'environnement.

L'empreinte écologique mondiale est donc fonction de la population, de la consommation moyenne de ressources par habitant, de l'intensité de la consommation de ressources et de la technologie utilisée. Entre 1976 et 1996, l'empreinte écologique mondiale est passée de 11 000 millions d'unités de surface à plus de 16 000 millions. L'empreinte moyenne mondiale est restée assez constante entre 1985 et 1996, à 2,85 unités de surface par habitant.

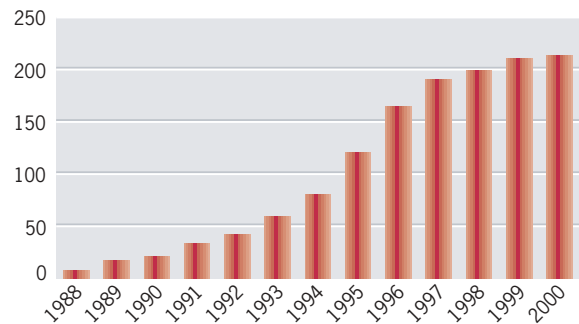
L'empreinte écologique au niveau régional (unité de surface par habitant en 1996)



Note : les régions ne correspondent pas exactement à celles des régions retenues par le GEO

Source : WWF et autres, 2000

Nombre de pays reliés à l'Internet



La science et la technologie

Les miracles de la science et de la technologie ont apporté à l'homme des niveaux de santé toujours plus élevés, une vie toujours plus longue, des emplois meilleurs, une instruction meilleure et une existence plus confortable que ne connaissaient ses ancêtres il y a 100 ans.

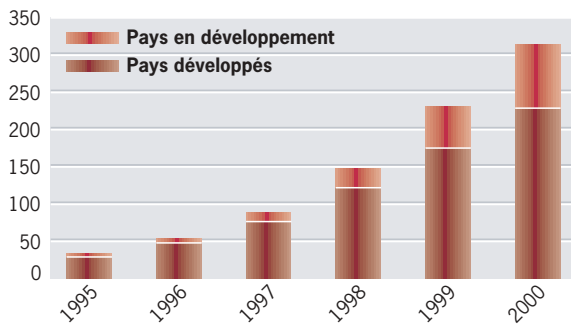
Commission pour l'étude de l'organisation de la paix, 1972

Cette appréciation qui date des années 70 demeure vraie aujourd'hui. La science et la technologie ont permis des percées majeures au cours des 30 dernières années dans des domaines, par exemple, comme l'information et les communications, la médecine, l'alimentation, l'agriculture, le développement économique et les biotechnologies. Quarante-six plaques tournantes mondiales de l'innovation technologique ont été recensées dans le monde, mais elles se trouvent surtout en Europe et en Amérique du Nord (Hillner, 2000).

Les techniques de l'information et de la communication (TIC, ou télématique) ont en particulier révolutionné les modes de vie, la façon dont on apprend, on travaille, on se rencontre (Charte d'Okinawa, 2000). L'Internet, les téléphones cellulaires, les réseaux de satellites ont rapetissé le temps et l'espace. Les communications par satellite, depuis le milieu des années 80, ont donné naissance à de nouveaux médias puissants, d'ampleur mondiale. La convergence, au début des années 90, des ordinateurs et des télécommunications a suscité une véritable explosion de la communication, de son traitement et de son stockage, et la distribution de quantités énormes d'informations. En 2001, plus d'informations pouvaient être envoyées par un simple câble en une seconde que tout ce qui est passé par la totalité de l'Internet en 1997 (PNUD, 2001).

La télématique progresse rapidement, offrant d'immenses possibilités pour le développement humain, en facilitant beaucoup la façon dont on accède à l'information, depuis les endroits les plus reculés, rapidement et à très peu de frais. Cependant, la diffusion

Nombre d'internautes (millions)

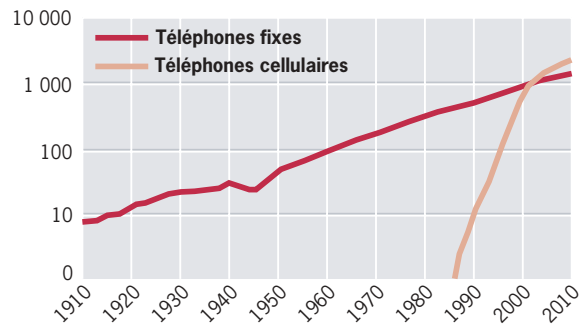


inégale de la télématique signifie que l'accès au développement technologique constituera un avantage pour une petite minorité seulement. À ce jour, les utilisateurs de l'Internet habitent surtout les villes, et 70 % sont des habitants des pays de l'OCDE, qui ne comptent pourtant que 14 % de la population mondiale. Néanmoins, même dans les pays en développement, l'augmentation de l'utilisation de l'Internet a été spectaculaire — par exemple, en Chine, entre 1998 et 2002 le nombre d'internautes est passé de 3,9 millions à 33 millions (PNUD, 2001 ; CNNIC, 2002).

Avec le téléphone cellulaire, il n'est plus nécessaire d'installer des lignes de téléphone fixes, et le nombre des abonnés a augmenté, passant d'un peu plus de 10 millions dans le monde au début des années 90 à plus de 725 millions au début de 2001, soit un téléphone cellulaire pour huit habitants (UIT, 2001).

En outre, de nouvelles techniques aident les hommes à mieux comprendre l'environnement. En juillet 1972, le Gouvernement américain a lancé le premier satellite LANDSAT. En 2002, le programme LANDSAT avait

Abonnés au téléphone fixe et cellulaire (en millions)



enregistré 30 années d'observations, qui constituent la série continue la plus longue de données sur les surfaces émergées de la Terre (USGS, 2001). Cela a bouleversé le travail d'étude et d'analyse de l'environnement, le repérage des évolutions et la détection de changements nouveaux, améliorant ainsi l'alerte rapide (voir illustration ci-dessous). On trouvera à la fin de certaines des sections du chapitre 2 des exemples des images ainsi obtenues.

Cependant, pour certains pays en développement, la technologie est davantage une source d'exclusion qu'un instrument de progrès. « La technologie a été créée en réponse aux pressions du marché, et non pas en fonction des besoins des pauvres, qui ont très peu de pouvoir d'achat. Ainsi, la recherche méconnaît les possibilités de développer la technologie pour les pauvres (PNUD, 2001). Par exemple, sur les 1 223 nouveaux médicaments commercialisés dans le monde entre 1975 et 1996, 13 seulement ont été mis au point pour traiter des maladies tropicales (PNUD, 2001). Les nouvelles technologies comportent également des risques imprévus pour la santé publique et pour l'environnement : par

Les chiffres indiqués dans les graphiques de gauche montrent la progression extraordinaire de l'emploi de l'Internet et des téléphones cellulaires — mais même en 2000, un quart seulement des internautes habitaient un pays en développement

Source : UIT, 2000

L'image ci-dessous est la «photographie» en couleurs la plus détaillée actuellement disponible de la Terre en mars 2002. Les innombrables observations de la surface de la Terre, de l'océan, de la banquise et de la couverture nuageuse renvoyées par les satellites pendant de nombreux mois ont été mises ensemble pour constituer cette mosaïque continue, dont chaque point représente un km².

Source : NASA
Goddard Space
Flight Center Image



« Les problèmes environnementaux ne pourront être résolus que si les peuples du monde entier s'en préoccupent vraiment, sont informés, possèdent les connaissances et la volonté d'agir nécessaires. La volonté des peuples doit être assez forte, assez insistante pour créer les conditions d'une qualité de vie authentique pour toute l'humanité » — Commission pour l'étude de l'organisation de la paix, 1972

exemple, l'épuisement de la couche d'ozone dû à l'emploi des CFC, les effets secondaires des médicaments, l'utilisation imprévue de nouvelles technologies pour fabriquer des armes, la pollution, les inquiétudes qu'inspirent les organismes génétiquement modifiés, et les catastrophes technologiques telles que celles de Tchernobyl et de Bhopal.

La gouvernance

La question de la gouvernance est l'une de celles qui s'appliquent à tous les niveaux et dans tous les secteurs de la société — de l'administration locale à l'échelon mondial, dans le secteur privé et le secteur public — et elle a des effets sur la loi et les droits de l'homme, sur les systèmes politiques, parlementaires, démocratiques et électoraux, sur la société civile, sur la paix et la sécurité, l'administration publique, l'information, les médias et le monde des entreprises. La prise de conscience des problèmes de gouvernance, l'intérêt qui leur est porté, ont considérablement augmenté dans chacun des aspects de la

vie moderne, et non pas seulement pour ce qui est de l'environnement. La bonne gouvernance est reconnue comme condition préalable d'un ensemble rationnel de politiques et elle paraît de plus en plus importante pour s'assurer de leur application réelle.

Les 30 années qui se sont écoulées entre la Conférence de Stockholm et le Sommet mondial pour le développement durable, en 2002, ont vu une réforme profonde des régimes politiques, qui s'est traduite par la fin de la décolonisation en Afrique, la fin de l'*apartheid* en Afrique du Sud, la disparition du rideau de fer, la réunification de l'Allemagne et l'éclatement de l'Union soviétique. On a observé aussi une augmentation rapide du nombre des alliances économiques et commerciales ainsi que du nombre des membres des Nations Unies, qui atteignait 190 en mars 2002. Mais le changement le plus important peut-être est celui qui a eu lieu au niveau national, la démocratie, la transparence étant devenues des questions d'importance majeure, en particulier depuis les années 90, et qui a causé la chute de certains gouvernements sous l'effet des exigences populaires. Au cours des 10 dernières années, plus de 100 pays en développement ou en transition ont mis un terme à un régime militaire ou à parti unique (PNUD, 2001). L'internationalisation de la problématique de l'environnement depuis 1972 a retenti sur la vie politique nationale dans beaucoup de pays développés, et les partis verts ont fait sentir leur influence, surtout durant les années 80 (Long, 2000). Les 30 dernières années ont également vu un essor remarquable des mouvements nés

Une main tendue à travers le Mur de Berlin symbolise la disparition du rideau de fer en Europe en 1989 — l'un des événements politiques majeurs des 30 dernières années
Source : PNUD, Joachim Kuhnke, Topham Picturepoint



dans la société civile dans toutes les régions du monde, de nombreuses organisations jouant un rôle plus actif. Les organisations non gouvernementales sont de plus en plus influentes et participent parfois aux décisions de l'État ou du secteur privé.

Le pouvoir du peuple d'influencer les politiques suivies est reconnu au moins depuis les années 70 : « Les problèmes environnementaux ne pourront être résolus que si les peuples du monde entier s'en préoccupent vraiment, sont informés, possèdent les connaissances et la volonté d'agir nécessaires. La volonté des peuples doit être assez forte, assez insistante pour créer les conditions d'une qualité de vie authentique pour toute l'humanité » (Commission pour l'étude de l'organisation de la paix, 1972).

L'intégration grandissante de la finance, de l'économie, de la culture, de la technologie et de la gouvernance dans la mondialisation a des impacts profonds, aussi bien positifs et négatifs, sur tous les aspects de la vie humaine et de l'environnement. Les forces du marché commencent à dominer non seulement la vie économique mais aussi la vie sociale et politique, mais il existe un risque que la puissance et la richesse soient de plus en plus concentrées entre les mains d'une minorité, tandis que la majorité sera de plus en plus marginalisée et dépendante. Au XXI^e siècle, le problème est d'instituer des moyens de gouvernement plus forts, pour faire en sorte que la mondialisation fonctionne à l'avantage de tous ou presque tous, et non pas simplement des profits.

chapitre 2, arrière-plan socioéconomique, situation dans le monde. Références bibliographiques :

- AIE (1999). *Energy Balances of OECD countries 1960-97, Energy Balances of Non-OECD countries 1971-97*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques, Agence internationale de l'énergie
- Banque mondiale (2001). *World Development Indicators 2001*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
http://www.worldbank.org/data/wdi2001/pdfs/tab3_8.pdf [Geo-2-024]
- CNNIC (2002). *Semiannual Survey report on the Development of China's Internet* (janvier 2002). China Internet Network Information Center
<http://www.cnnic.net.cn/develst/rep200201-e.shtml>
- Charte d'Okinawa (2000). *Okinawa Charter on Global Information Society*. Ministère japonais des affaires étrangères
<http://www.mofa.go.jp/policy/economy/summit/2000/pdfs/charter.pdf> [Geo-2-273]
- CNUCED (2000). *The Least Developed Countries 2000 Report*. Genève (Suisse), Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement
- CNUJH (2001). *State of the World's Cities 2001*. Nairobi (Kenya), Centre des Nations Unies pour les établissements humains (HABITAT)
- Commission pour l'étude de l'organisation de la paix (1972). *The United Nations and the Human Environment — The Twenty-Second Report*. New York (É.-U.), Nations Unies
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Naeem, S., Limburg, K., Paruelo, J., O'Neill, R.V., Raskin, R., Sutton, P. et Van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253-260
- FAO (2000). *The State of Food Insecurity in the World 2000*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- FIDA (2001). *Rural Poverty Report 2001 — The Challenge of Ending Rural Poverty*. Rome (Italie), Fonds international pour le développement agricole
<http://www.ifad.org/poverty/index.htm> [Geo-2-270]
- FMI (2001). *Debt Relief for Poor Countries (HIPIC) : What has Been Achieved ? A Factsheet*. Fonds monétaire international
- <http://www.imf.org/external/np/exr/facts/povdebt.htm> [Geo-2-271]
- FNUAP (2001). *Population Issues Briefing Kit 2001*. Fonds des Nations Unies pour la population
<http://www.unfpa.org/modules/briefkit/> [Geo-2-279]
- HCR (2000). *The State of the World's Refugees : Fifty Years of Humanitarian Action*. Oxford (R.-U.), Oxford University Press
<http://www.unhcr.ch/sowr2000/toc2.htm> [Geo-1-031]
- HCR (2001). *Basic Facts*. Haut Commissariat pour les réfugiés
<http://www.unhcr.ch/cgi-bin/texis/vtx/home?page=basics> [Geo-2-280]
- Hillner, J. (2000). *Venture capitals*. *Wired*, 7 août 2000
- Jepma, C. J., Asaduzaman, M., Mintzer, I., Maya, R.S. et Al-Moneef, M. (1995). A generic assessment of response options. In Bruce, J.P., Lee, H. et Haites, E.F. (dirs. de publ.), *Climate Change 1995. Economic and Social Dimensions of Climate Change*. Cambridge (R.-U.), Cambridge University Press
- Long, B.L. (2000). *International Environmental Issues and the OECD 1950-2000 : An Historical Perspective*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques
- Murray, C. and Lopez, A. (1996). *A Global Burden of Disease*. Cambridge (É.-U.), Harvard University Press
- Nations Unies (1997). *Allocution de la Directrice exécutive du Fonds des Nations Unies pour la population à la Session extraordinaire de l'Assemblée générale : Sommet planète Terre + 5*, New York (É.-U.), 25 juin 1997
- Nations Unies (2000). *Nous, les Peuples — Le rôle des Nations Unies au XXI^e siècle*. New York (É.-U.), Nations Unies
<http://www.un.org/millennium/sg/report/key.htm> [GEO-1-001]
- Nations Unies (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU
www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf [Geo-2-204]
- OMS (1997). *Health and Environment in Sustainable Development*. Genève (Suisse), Organisation mondiale de la santé
- ONUSIDA (2001). *AIDS Epidemic Update*. Programme commun des Nations Unies sur le VIH et le sida (ONUSIDA)
http://www.unaids.org/epidemic_update/report_dec01/index.html [Geo-2-276]
- Oxfam (2001). *Debt Relief : Still Failing the Poor*. Oxfam
http://www.oxfam.org/what_does/advocacy/papers/OxfamDebtPaperApril2001.doc [Geo-2-274]
- PNUD (1998). *Rapport mondial sur le développement humain 1998*. Paris (France), Éditions ECONOMICA
- PNUD (1999). *Rapport mondial sur le développement humain 1999*. Paris (France), Éditions ECONOMICA
<http://www.undp.org/hdro/E1.html> [Geo-2-277]
- PNUD (2001). *Rapport mondial sur le développement humain 2001*. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université
<http://www.undp.org/hdr2001/completnew.pdf> [Geo-2-278]
- PNUD, Département des affaires économiques et sociales (ONU) et CME (2000). *World Energy Assessment*. Programme des Nations Unies pour le développement
<http://www.undp.org/seed/eap/activities/wea> [Geo-2-320]
- PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI (1998). *World Resources 1998-99*. New York (É.-U.), Oxford University Press
- Reed, D. (1996). *Structural Adjustment, the Environment and Sustainable Development*. Londres (R.-U.), Earthscan
<http://www.panda.org/resources/programmes/mpo/library/download/books/CH2SD.doc> [Geo-2-275]
- UIT (2001). *ITU Telecommunication Indicator Update*. Union internationale des télécommunications
<http://www.itu.int/journal/200105/E/html/update.htm#top> [Geo-2-272]
- UNESCO (2000). *World Education Report 2000 : the right to education — towards education for all throughout life*. Paris (France), UNESCO

L'arrière-plan socioéconomique : Afrique

L'Afrique est riche en ressources naturelles, ce qui devrait offrir d'innombrables possibilités de développement humain, social et économique. La diversité de sa culture et de précieuses connaissances autochtones offrent le capital humain nécessaire pour concrétiser ces possibilités. Néanmoins, c'est en se heurtant à d'énormes difficultés que l'Afrique est entrée dans le XXI^e siècle.

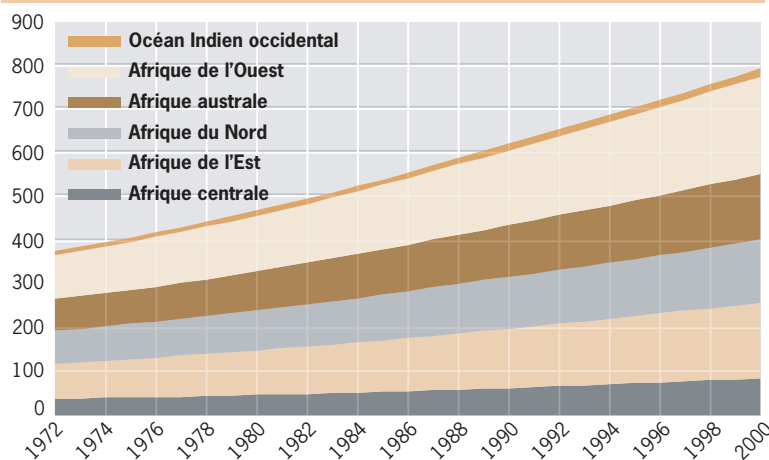
pays, il faut parler de recul plutôt que de développement humain (PNUD, 2001).

Près de 350 millions d'Africains, soit 44 % du total, vivaient avec moins de 1 dollar par jour (ce chiffre atteignant 70 % au Nigéria) et jusqu'à 150 millions d'enfants vivent en dessous du seuil de pauvreté (BAfD, 2000 ; PNUD, 2001). La répartition des revenus est en outre fortement inégale, puisque les 10 % les plus pauvres des Africains se partagent moins de 5 % du revenu total, tandis que les 10 % les plus riches s'en partagent 25 à 45 % selon le pays (BAfD, 2001).

Il existe également de fortes disparités entre la condition de l'homme et de la femme en Afrique ; dans de nombreuses sociétés africaines, les femmes ne peuvent posséder de terres ou de biens immeubles. Elles sont généralement moins payées que les hommes et sont sous-représentées dans les emplois supérieurs.

L'accès aux soins de santé varie mais est généralement en retard par rapport à la moyenne internationale. Une faible croissance économique et les effets de l'accroissement de la population sur les équipements existants ont contribué à un faible investissement dans le secteur de la santé publique. En 1998, les dépenses publiques consacrées à la santé par habitant (à parité égale de pouvoir d'achat) s'inscrivaient entre un maximum de 623 dollars en Afrique du Sud et un minimum de 15 dollars à Madagascar (PNUD, 2001).

Population (en millions) par sous-région : Afrique



Les taux d'accroissement de la population en Afrique demeurent élevés : 2,4 % par an contre une moyenne de 1,3 %

Source : Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001

Développement humain

Sur les 49 pays africains pour lesquels on dispose de données, 20 sont classés comme ayant un développement humain moyen et 29 un développement humain faible (PNUD, 2001). De façon générale, cela se traduit par :

- Une espérance de vie assez faible — 52,5 ans contre une moyenne mondiale de 66,3 ans (Nations Unies, 2001) ;
- Un faible niveau d'instruction et d'alphabétisation — environ 60 % de la population adulte était alphabétisée en 1999, contre une moyenne mondiale estimée à 75 % (chiffres établis à partir de : PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 2000) ; et
- Une pauvreté largement répandue — le PIB par habitant (en dollars de 1995) était de 749 dollars en 1999, contre une moyenne mondiale de 5 403 dollars (Banque mondiale, 2001a).

Les différences sont très marquées entre la sous-région de l'Afrique du Nord, où des progrès rapides ont été effectués au cours des 30 dernières années, et l'ensemble de l'Afrique subsaharienne. En Afrique du Nord, l'espérance de vie a augmenté de 14 ans entre 1970-75 et 1995-2000. En Afrique subsaharienne, au contraire, les progrès ont été lents, et, entre 1975 et 1999, dans 12

L'évolution démographique

L'Afrique, au cours des 30 dernières années, a généralement eu le taux d'accroissement démographique le plus élevé au monde ; son niveau actuel est de 2,4 % par an, beaucoup plus que la moyenne mondiale qui est de 1,3 %. La population a plus que doublé entre 1972, où elle était de 375 millions, et 2000 où elle atteignait 794 millions, soit environ 13 % de la population mondiale. Les taux de fécondité en Afrique sont également parmi les plus élevés au monde, bien qu'ils baissent — de 6,8 enfants par femme en 1965-70 à 5,4 enfants par femme en 1995-2000 (Nations Unies, 2001).

La pandémie du sida, qui en 2001 a tué 2,3 millions d'Africains, commence à avoir un impact sur tous les aspects du développement humain, social et économique. Le continent est en effet celui où le taux de nouvelles infections est le plus élevé et où la proportion de la population vivant avec le VIH ou le sida est la plus élevée (8,4 % des adultes) au monde. En 2001, on comptait 28,1 millions de personnes vivant avec le VIH ou le sida en Afrique subsaharienne soit 70 % du total mondial. Au cours des 20 dernières années, la maladie a eu un grave impact sur l'espérance de vie des Africains, et dans des pays comme le Botswana et le Malawi, l'espérance de vie moyenne a été ramenée en dessous de 40 ans (ONUSIDA,

2001). Les pays d'Afrique du Nord sont moins gravement touchés. Malgré une action louable menée par beaucoup de pays, l'impact du sida sur le développement social, la croissance économique et les systèmes de soins de santé devrait représenter des milliards de dollars. Par exemple, en Afrique du Sud, cet impact devrait être égal à 0,4 % du PIB au cours de la prochaine décennie (ONUSIDA, 2000). L'impact sur les familles, sur les collectivités locales et sur les sociétés est incalculable.

Développement économique

L'économie des pays africains est largement dépendante des produits primaires ou de l'extraction des ressources naturelles, qui sont généralement exportés sans traitement. De ce fait, la croissance économique a été inférieure à la croissance potentielle, car les recettes provenant de la valeur ajoutée par le processus de transformation se forment en dehors du continent africain, de sorte que les pays africains sont extrêmement vulnérables aux fluctuations des cours pratiqués ailleurs et aux règlements commerciaux imposés de l'extérieur. La première crise pétrolière, en 1973-74, a déclenché une série de régressions, de récessions économiques qui ont duré pendant plus d'un quart de siècle. La chute des cours du café, du cacao et d'autres cultures commerciales durant les années 80 a eu des effets catastrophiques sur l'économie des pays de la région. Entre 1970 et 1995, ainsi, l'Afrique a perdu la moitié de ses marchés, soit une perte de revenu de l'ordre de 70 milliards de dollars par an (Madavo, 2000).

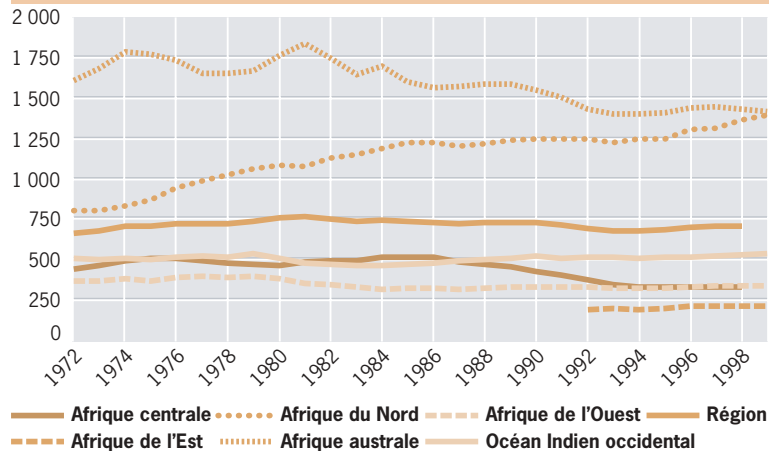
La dépendance de l'Afrique à l'égard de l'agriculture pluviale signifie que la production est vulnérable aux fluctuations climatiques, qui peuvent gravement affecter la sécurité alimentaire et humaine, ainsi que les exportations. La place donnée à l'extraction des produits minéraux, aux cultures commerciales et à l'abattage de bois d'œuvre a également été néfaste pour l'environnement.

En raison des contraintes supplémentaires résultant de l'accroissement de la population, les résultats économiques de l'Afrique ont été médiocres au cours des 25 dernières années. La croissance annuelle du PIB par habitant des pays subsahariens a été de -1 % entre 1975 et 1999, et les revenus ont également baissé (PNUD, 2001). Néanmoins, 34 pays africains ont entre 1994 et 1997 enregistré une augmentation du revenu par habitant, et 18 ont eu une croissance économique dépassant 5 % par an, seuil nécessaire pour réduire la pauvreté (Madavo et Sarbib, 1998). Selon certains, cela serait le signe d'une reprise économique soutenue, qui reflète en partie les résultats positifs de l'application de réformes macro-économiques et structurelles orientées vers la croissance (Madavo, 2000 ; Madavo et Sarbib, 1998). Depuis le milieu des années 90, la réglementation des prix a largement été libéralisée, les

offices de commercialisation des produits primaires ont été supprimés, les taxes sur le commerce ont été rationalisées, les marchés financiers libéralisés et la privatisation s'est accélérée (BAfD, 2000).

Mais la dette extérieure demeure pour beaucoup de pays un obstacle majeur à la croissance économique et à la réduction de la pauvreté en Afrique. Pour l'ensemble de la

PIB par habitant (en dollars de 1995) par sous-région : Afrique



région, la dette extérieure a été multipliée par près de 22, passant de 16 960 millions de dollars É.-U. en 1971 à 370 727 millions de dollars en 1999 (Banque mondiale, 2001a). En 1970, le fardeau de la dette des pays subsahariens ne dépassait pas 6 000 millions de dollars, soit 11 % du PNB ; il atteignait 330 000 millions de dollars, soit 61 % du PNB en 1999 (BAfD, 2000). Depuis on a observé une légère baisse de l'endettement (Banque mondiale, 2001b). En Afrique du Nord, l'augmentation de la dette extérieure a suivi une évolution semblable. Récemment, on a mis l'accent sur la radiation de la dette et sur l'augmentation de l'investissement étranger direct. Bien que 20 pays africains aient bénéficié de programmes de réduction de la dette approuvés au titre de l'Initiative renforcée en faveur des pays pauvres très endettés (FMI, 2001), l'endettement demeure une préoccupation majeure.

Science et technologie

La diffusion et l'adoption des connaissances scientifiques et technologiques sont généralement médiocres en Afrique. La région compte en effet plusieurs pays marginalisés (comme le Ghana, le Kenya, le Mozambique, le Sénégal, le Soudan et la Tanzanie) où une partie importante de la population n'a pas profité de l'utilisation de technologies anciennes telles que le téléphone fixe. Néanmoins, l'Afrique compte un certain nombre « d'adopteurs dynamiques » des nouvelles technologies, comme l'Algérie, l'Égypte, la Tunisie et le

Alors que le PIB par habitant a régulièrement augmenté depuis 1972 en Afrique du Nord, il a stagné ou baissé en Afrique subsaharienne

Note : Les données relatives à l'Afrique de l'Est sont peu fiables avant 1992

Source : D'après des données de la Banque mondiale, 2001a

Zimbabwe, bien que la diffusion des technologies anciennes soit encore lente et incomplète même dans ces pays. L'Afrique compte pourtant deux centres reconnus d'innovation technologique d'importance mondiale : à El Ghazala (Tunisie) et Gauteng (Afrique du Sud). Cependant, l'indice de réalisations technologiques (IRT) n'est pas même calculé pour la plupart des pays africains ; même l'Afrique du Sud, celui des pays africains pour qui cet indice est le plus élevé, s'inscrit à 0,340, moins de la moitié de la valeur la plus élevée de l'indice, qui est de 0,744 pour la Finlande (PNUD, 2001).

L'absence d'accès à des technologies appropriées d'un prix raisonnable limite gravement les options de développement durable. Dans le secteur agricole par exemple, beaucoup de pays africains dépendent de l'irrigation, mais les systèmes d'irrigation au goutte à goutte, plus efficaces, sont trop coûteux pour la plupart des agriculteurs, d'où un gaspillage d'eau. L'accès aux biotechnologies, appliquées à la productivité agricole, aux produits pharmaceutiques et à la prévention des maladies reste encore très limité en Afrique. Les sociétés étrangères peuvent être en mesure d'exploiter commercialement certaines espèces, alors que les sociétés locales n'ont pas les techniques, le capital ou le savoir-faire nécessaires pour cela.

Tous les pays de la région sont reliés à l'Internet, et on compte en Afrique environ 4 millions d'utilisateurs (dont 2,5 millions en Afrique du Sud), soit un utilisateur pour 200 personnes, alors que la moyenne mondiale est d'environ un internaute pour 30 personnes (Jensen, 2001). Le téléphone cellulaire a permis à l'Afrique de sauter l'étape de la création d'équipements fixes pour les télécommunications. En 1990, les pays africains n'avaient aucun accès au téléphone cellulaire ; mais en 1999, cette

technique avait spectaculairement progressé dans la plupart des pays : entre ces deux dates, le nombre de téléphones cellulaires par habitant passait de 0,1 pour 1 000 à 132 pour 1 000 en Afrique du Sud (PNUD, 2001).

Gouvernance

En dépit de changements institutionnels et politiques importants au cours des 30 dernières années, la « bonne » gouvernance, en Afrique, reste encore partielle et fragile. Les changements les plus notables sont la fin du colonialisme, et l'abandon des régimes militaires et à parti unique dans la plupart des pays, ainsi que l'essor de l'action des organisations non gouvernementales, communautaires et de la société civile. Néanmoins, la corruption demeure endémique dans beaucoup de pays. Par exemple, 14 pays africains obtenaient une note inférieure à 5, sur un maximum de 10, sur une échelle de perception de la corruption, et quatre obtenaient même des notes inférieures à 2 (TI, 2001).

Au cours des 30 dernières années, la multiplication des guerres civiles a été un autre obstacle à l'avènement de la stabilité, à la croissance économique et au développement social dans la région. Ces conflits, qui résultent ordinairement de litiges ethniques ou religieux ou d'une compétition pour l'obtention des ressources naturelles, ont jeté sur les routes un très grand nombre d'Africains, et ont entraîné un détournement des ressources financières qui auraient pu s'investir dans des secteurs essentiels tels que la santé publique et l'éducation. Un cinquième environ des Africains vivent toujours dans une situation de guerre civile (Madavo, 2000).

chapitre 2, arrière-plan socioéconomique, Afrique. Références bibliographiques :

BAfD (2000). *ADB Statistics Pocketbook 2001*. Banque africaine de développement

http://www.afdb.org/knowledge/publications/pdf/statistics_pocket_book.pdf [Geo-2-281]

BAfD (2001). *Human Development Indicators*. Banque africaine de développement

http://www.afdb.org/knowledge/statistics/statistics_indicators_selected/human/pdf/human_tab3.pdf [Geo-2-282]

Banque mondiale (2001a). *World Development Indicators 2001*. Washington (É.-U.), Banque mondiale

http://www.worldbank.org/data/wdi2001/pdfs/tab3_8.pdf [Geo-2-024]

Banque mondiale (2001b). *Global Development Finance 2001*. Washington (É.-U.), Banque mondiale

FMI (2001). *Debt Relief for Poor Countries (HIPC) : What has Been Achieved ? A Factsheet*. Fonds monétaire international

<http://www.imf.org/external/np/exr/facts/povdebt.htm> [Geo-2-283]

Jensen, M. (2001). *Information & Communication Technologies (ICTs) : Telecommunications, Internet and Computer Infrastructure in Africa*. African Internet Connectivity

<http://www3.wn.apc.org/africa/> [Geo-2-284]

Madavo, C. (2000). *Celebrating the Wealth of Africa*. Allocation lors du banquet officiel du Sommet national américain sur l'Afrique, 18 février 2000. Banque mondiale

<http://www.worldbank.org/afr/speeches/cm000218.htm> [Geo-2-285]

Madavo, C. et Sarbib, J.-L. (1998). *Is There an Economic Recovery in Sub-Saharan Africa ?* Banque mondiale

<http://www.worldbank.org/afr/speeches/fipri.htm> [Geo-2-286]

Nations Unies (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf [Geo-2-204]

ONUSIDA (2000). *AIDS Epidemic Update ; December*

2000. Programme commun des Nations Unies sur le VIH et le sida (ONUSIDA)

http://www.unaids.org/wac/2000/wad00/files/WAD_epidemic_report.PDF [Geo-2-287]

ONUSIDA (2001). *AIDS Epidemic Update ; décembre 2001*. Programme commun des Nations Unies sur le VIH et le sida (ONUSIDA)

http://www.unaids.org/worldaidsday/2001/Epiupdate2001/Epiupdate2001_en.pdf [Geo-2-288]

PNUD (2001). *Rapport mondial sur le développement humain 2001*. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université

<http://www.undp.org/hdr2001/completenew.pdf> [Geo-2-289]

PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI (2000). *World Resources 2000-2001*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales

TI (2001). *Press Release : New Index Highlights Worldwide Corruption Crisis*. Transparency International

<http://www.transparency.org/cpi/2001/cpi2001.html> [Geo-2-321]

L'arrière-plan socioéconomique : Asie et Pacifique

La région de l'Asie et du Pacifique occupe environ 23 % des terres émergées et abrite plus de 58 % de la population mondiale. C'est dans cette région que se trouvent plusieurs des pays émergents les plus importants, tels que la Chine et les pays d'Asie du Sud-Est. Au cours des 30 dernières années, la région s'est progressivement écartée d'un mode de vie de subsistance pour se rapprocher du modèle de la société de consommation, avec une urbanisation et une occidentalisation rapides et une forte augmentation de la population. Cette évolution n'a pas été sans avoir d'importantes conséquences sociales et économiques, mais aussi environnementales.

Développement humain

Sur les 53 pays de la région, 7 sont classés comme ayant atteint un niveau élevé de développement humain, 21 ayant atteint un niveau moyen et 5 se trouvant encore à un niveau faible (les autres pays, principalement les petits États insulaires du Pacifique Sud ne sont pas classés). La sous-région de l'Asie de l'Est et du Pacifique du Nord-Ouest a fait des progrès soutenus et rapides au regard des principaux aspects du développement humain, tandis que l'Asie du Sud est moins avancée, avec une pauvreté humaine et monétaire encore élevée. Le PIB par habitant (en dollars de 1995) se situe entre 506 dollars en Asie du Sud et 4 794 dollars dans la région de l'Asie de l'Est et du Pacifique du Nord-Ouest. L'espérance de vie à la naissance s'est améliorée dans toute la région, passant, en Asie du Sud, de 50 ans en 1970-75 à plus de 60 ans en 1995-2000, et dans la région de l'Asie de l'Est et du Pacifique du Nord-Ouest de 61 à près de 70 ans. Le taux d'alphabétisation des adultes montre également de semblables améliorations, passant de 33 à 55 % en Asie du Sud entre 1972 et 1999 et, pendant la même période, de 55 à 84 % en Asie de l'Est et dans le Pacifique du Nord-Ouest (Banque mondiale, 2001).

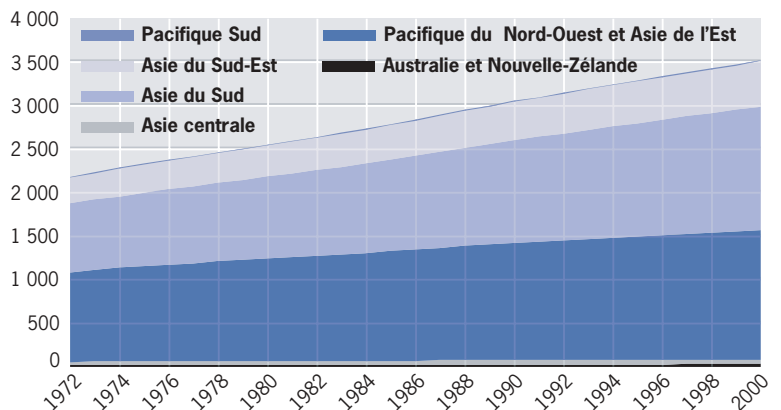
On estime que trois quarts des pauvres de la planète vivent en Asie, et la pauvreté est particulièrement importante en Afghanistan, au Bangladesh, au Cambodge, en Inde, au Népal, au Pakistan et en RDP lao. En Asie du Sud, 40 % de la population vit avec moins de 1 dollar par jour (PNUD, 2001). Mais la pauvreté n'est pas simplement le résultat de l'économie. Des indicateurs classiques donnent à penser que beaucoup d'habitants des îles du Pacifique se trouvent au niveau de pauvreté (CESAP, 1999); cependant, beaucoup de collectivités locales paraissent jouir de moyens de subsistance suffisants grâce à des systèmes de gestion des ressources traditionnels, non monétaires (PNUE, 1999).

La pauvreté, dans beaucoup de pays de la région, est le résultat de graves inégalités et d'un échec institutionnel, qui permet la captation par des élites toujours plus restreintes des avantages de la croissance économique. En outre, l'urbanisation, le passage à une économie monétaire et le fort accroissement de la population sans croissance parallèle de l'emploi compliquent encore le problème. Il en va de même de la surexploitation des ressources naturelles, qui compromet les modes de vie agricoles viables ou de subsistance (CESAP, 1999).

L'évolution démographique

La population de la région est passée de 2 173 millions en 1972 à 3 514 millions en 2000 (Nations Unies, 2001). Les taux d'accroissement de la population ont baissé, de 2,3 % en 1972 à 1,3 % en 2000 (chiffre qui se confond avec la moyenne mondiale), bien qu'il y ait d'importantes disparités sous-régionales. Cela peut être attribué à la baisse de la fécondité, qui est passée de 5,1 enfants par femme à 2,1 pendant les 30 dernières années (Nations Unies, 2001).

Population (en millions) par sous-région : Asie et Pacifique



Néanmoins, la région compte certains des pays les plus peuplés, la Chine et l'Inde représentant ensemble 38 % de la population mondiale. Elle contient également cinq des six pays qui, ensemble, représentent la moitié de l'augmentation annuelle mondiale de la population : Bangladesh, Chine, Inde, Indonésie et Pakistan (Nations Unies, 2001).

Cet accroissement naturel élevé se traduit dans les structures démographiques. La plupart des pays ont une population jeune, 30 % des Asiatiques ayant moins de 15 ans (Nations Unies, 2001). Cela peut être considéré comme une caractéristique positive, en raison du grand nombre de jeunes travailleurs disponibles, mais dans certaines sous-régions, en particulier les îles du Pacifique, cela a aussi d'importantes répercussions

L'énorme population de l'Asie est dominée par trois sous-régions. Dans l'ensemble, l'accroissement s'est ralenti, et ne dépasse pas la moyenne mondiale, soit 1,3 % par an.

Source : D'après la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001



L'agriculture traditionnelle, en Asie et dans le Pacifique, perd du terrain par rapport au secteur des services : entre 1972 et 1999, sa part dans le PIB est tombée de 23 à 16 %, alors que le secteur des services voyait la sienne passer de 43 à 50 %

Source : PNUF, Topham Picturepoint

socioéconomiques, notamment un chômage élevé. En outre, le grand nombre de jeunes atteignant l'âge de la procréation complique encore le problème démographique.

En dépit de l'augmentation de l'espérance de vie, on estime que 7,1 millions d'habitants de l'Asie et du Pacifique vivent avec le VIH ou le sida (près de 18 % du total mondial). On a dénombré 435 000 décès et plus de 1 million de nouvelles contaminations en 2001 (ONUSIDA, 2001).

Développement économique

Au cours des 30 dernières années, les pays de la région ont poursuivi leur développement économique et recherché une augmentation des niveaux de vie. Cependant, la croissance annuelle du PIB est passée d'un maximum de 9,76 % en 1970 à 2,54 % seulement en 1999,

avec même, en 1998, une croissance négative (-1,04 %) en raison de la crise économique en Asie (Banque mondiale, 2001). Mais dans l'ensemble entre 1972 et 1999, les revenus réels par habitant (en dollars de 1995) ont pratiquement doublé en Asie de l'Est et dans le Pacifique du Nord-Ouest, augmentant en moyenne de 2,4 % par an (voir graphique de la page 45). En Asie du Sud, le taux de croissance a également dépassé 2 % (d'après la Banque mondiale, 2001). Dans les îles du Pacifique, la croissance a été au contraire très faible et cela est compatible avec les études récentes qui font apparaître une diminution générale des niveaux de vie dans les pays insulaires du Pacifique (CESAP, 1999).

L'endettement extérieur constitue en Asie et dans le Pacifique un fardeau important ; il a pratiquement quintuplé, passant de 189 968 millions de dollars en 1981 à 1 073 977 millions de dollars en 1999, ce qui représentait alors 41,7 % de la dette extérieure mondiale (Banque mondiale, 2001).

La structure des économies de la région a également changé de façon remarquable avec une diminution de la part de l'agriculture et une augmentation de celle du secteur des services. Même en Asie du Sud, la contribution de l'agriculture au PIB a diminué, de 39 % en 1980 à 30 % en 1995, alors que celle du secteur des services passait de 35 à 41 % (Banque mondiale, 1997). Ces changements structurels se sont répercutés sur l'emploi. En 1960, 75 % des Asiatiques étaient employés dans l'agriculture. En 1990, ce chiffre s'était rapproché de 60 %, alors que la part de l'industrie augmentait de 15 à 21 % des emplois (BASD, 1997).

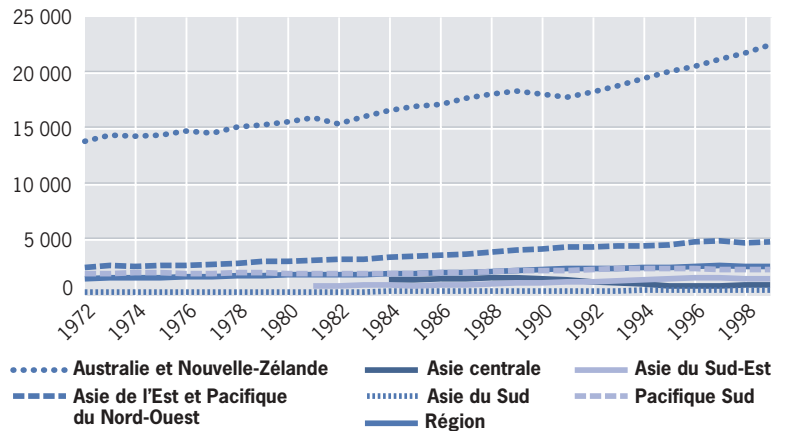
Dans le Pacifique, les modes de vie ont changé, et les sociétés sont passées de la subsistance à une économie monétaire s'appuyant sur une assistance budgétaire. Les niveaux de vie des citoyens sont relativement élevés si on les compare à ceux d'autres pays en développement. Cependant, on observe des tendances préoccupantes, notamment une montée du chômage, surtout chez les jeunes, un taux élevé d'abandon scolaire dans l'enseignement primaire, la faiblesse des revenus des ménages et la montée de la toxicomanie et de la criminalité (Commission du Pacifique Sud, 1998). Les petites îles du Pacifique les plus éloignées de tout n'ont aucune industrie, tandis que d'autres pays de la sous-région ont une petite industrie qui fabrique des denrées alimentaires et des boissons, à quoi il faut ajouter la confection de vêtements, le montage ou la réparation de petites machines.

Science et technologie

La région compte au moins 10 grands centres mondiaux d'innovation technologique, en Australie, en Chine, en Inde, au Japon, en Malaisie, en République de Corée, à Singapour et à Taiwan (Hillner, 2000). C'est en Asie que se font environ 30 % des dépenses mondiales consacrées à la recherche et au développement, dont la moitié au seul Japon (UNESCO, 2000).

Conformément aux évolutions constatées dans d'autres régions du monde, la diffusion des technologies nouvelles telles que l'Internet et le téléphone cellulaire a pris des proportions sans précédent et a un impact important sur la vie quotidienne ainsi que sur l'économie de plusieurs pays. Par exemple, des centres ruraux d'information ont été créés à Pondichéry (Inde), permettant l'accès à l'Internet, utilisant à la fois l'électricité et l'énergie solaire, ainsi que la radio et les téléphones fixes. De ce fait, agriculteurs et pêcheurs ont accès aux informations les plus diverses, depuis les renseignements commerciaux jusqu'aux images satellite. Néanmoins, 0,4 % seulement des Indiens ont utilisé l'Internet en 2001 (PNUD, 2001). En Chine, le nombre des internautes a pratiquement décuplé, passant de 3,9 millions en 1998 à plus de 33 millions en janvier 2002 (PNUD, 2001 ; CCNIC, 2002) ; cela ne représente seulement que 2,75 % de la population totale de la Chine, bien que plus de la moitié de la population de Hong Kong ait accès à l'Internet (PNUD, 2001). Le secteur de l'information et des communications, en Inde, aurait engendré une production estimée à 7 700 millions de dollars en 1999, soit 15 fois plus qu'en 1990, dont près de 4 000 milliards de dollars sont exportés (PNUD, 2001). Les possibilités d'emploi et de développement économique associées à cette industrie offrent un

PIB par habitant (en dollars de 1995) par sous-région : Asie et Pacifique



important potentiel dans la lutte contre la pauvreté dans la région.

Gouvernance

L'avenir paraissait brillant en Asie au début et au milieu des années 90, mais les événements survenus en Asie du Sud-Est et en République de Corée ont un peu terni cette image. On constate une perte de confiance qui a amené les dirigeants des pays de la région à être plus attentifs à la nécessité d'adapter les modes de gouvernement et la gestion budgétaire pour se prémunir contre les récessions futures. Pour que les pays connaissent à nouveau la prospérité, les gouvernements et les institutions publiques doivent encourager l'essor de nouveaux marchés et poursuivre une politique sociale qui profite simultanément à l'économie, à l'environnement et à la population.

Bien que les revenus, en Australie et en Nouvelle-Zélande, soient bien supérieurs à ce qu'ils sont ailleurs dans la région, on observe une augmentation régulière des revenus dans les autres sous-régions sauf en Asie centrale et dans les îles du Pacifique Sud

Note : Les données ne sont pas disponibles avant 1984 s'agissant de l'Asie centrale et avant 1981 s'agissant de l'Asie du Sud

Source : D'après la Banque mondiale, 2001

chapitre 2, arrière-plan socioéconomique, Asie et Pacifique. Références bibliographiques :

Banque mondiale (2001). *World Development Indicators 2001*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
http://www.worldbank.org/data/wdi2001/pdfs/tab3_8.pdf [Geo-2-024]

BASt (1992). *Environment and Development : a Pacific Island Perspective*. Manille (Philippines), Banque asiatique de développement

BASt (1997). *Emerging Asia — Changes and Challenges*. Manille (Philippines), Banque asiatique de développement

CCNIC (2002). *Semiannual Survey report on the Development of China's Internet* (janvier 2002). China Internet Network Information Center
<http://www.cnnic.net.cn/develop/rep200201-e.shtml> [Geo-2-290]

CESAP (1999). *Survey of Pacific Island Economies*. Port Vila (Vanuatu), CESAP, Pacific Operations Centre

Commission du Pacifique Sud (1998). *Pacific Island Populations*. Nouméa (Nouvelle-Calédonie), Secrétariat de la Commission du Pacifique Sud

Hillner, J. (2000). *Venture Capitals*. *Wired*, 7 août 2000

Nations Unies (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU
www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf [Geo-2-204]

ONUSIDA (2001). *AIDS Epidemic Update ; December 2001*. Programme commun des Nations Unies sur le VIH et le sida (ONUSIDA)
<http://www.unaids.org/worldaidsday/2001/Epiupdate>

[e2001/Epiupdate2001_en.pdf](http://www.undp.org/hdr2001/completenew.pdf) [Geo-2-291]

PNUD (2001). *Rapport mondial sur le développement humain 2001*. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université
<http://www.undp.org/hdr2001/completenew.pdf> [Geo-2-289]

PNUE (1999). *Pacific Islands Environment Outlook*. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement

UNESCO (2000). *Facts and Figures 2000 — Science & Technology*. Institut de statistique de l'UNESCO
<http://www.uis.unesco.org/en/pub/pub0.htm> [Geo-2-292]

L'arrière-plan socioéconomique : Europe

Les développements les plus importants, en Europe, au cours des 30 dernières années concernent les processus politiques, économiques, sociaux et institutionnels découlant du renforcement et de l'expansion de l'Union européenne et de la transition des économies planifiées à des sociétés ouvertes, à économie de marché (voir encadré plus bas). Ces changements ont eu des effets profonds sur tous les pays concernés, sur les sous-régions et sur l'ensemble de la région. Si les trois sous-régions européennes (Europe occidentale, centrale et orientale) présentent des similitudes, on constate aussi d'importantes différences dues à des événements récents ou historiques, qui expliquent l'hétérogénéité politique, économique et sociale de la région.

Après l'effondrement du communisme à la fin des années 80, une nouvelle période de coopération à l'échelle de toute l'Europe sur les questions d'environnement a commencé dans le cadre du processus dit « Un environnement pour l'Europe ». Ce processus avait une visée politique plus large, le soutien et le renforcement de la démocratie, qui a progressivement remplacé le socialisme d'État dans les ex-pays communistes (voir l'encadré à droite). Lors des préparatifs de la Convention d'Århus, durant les années 90, il est devenu manifeste que les droits et la participation de la population demeuraient un objectif difficile à atteindre, aussi bien dans la plupart des démocraties occidentales établies de longue date que dans les pays de l'Europe centrale et orientale (REC, 1998).

Développement humain

Dans l'ensemble, l'Europe est une région où le développement humain a atteint un niveau moyen ou élevé (PNUD, 2001). Cependant, si ce niveau général continue à s'améliorer progressivement dans toute

Élargissement de l'Union européenne

Pour les dix pays d'Europe centrale et orientale qui ont demandé à entrer dans l'Union européenne, cette adhésion signifierait la possibilité de stabiliser les effets des changements résultant de la transition, mais aussi d'accélérer le développement économique. Pour la totalité des 13 pays qui demandent leur entrée dans l'Union européenne, celle-ci pose des difficultés politiques et économiques énormes, notamment la nécessité d'harmoniser la législation et les institutions en fonction des exigences européennes. Les pays de l'Union et les pays qui demandent à y adhérer traversent une période de transition, vers un développement plus durable, mais à partir de points de départ différents.

Note : Au début de 2002, ces pays étaient la Bulgarie, Chypre, l'Estonie, la Hongrie, la Lettonie, la Lituanie, Malte, la Pologne, la République tchèque, la Roumanie, la Slovaquie, la Slovénie et la Turquie

L'accès à l'information relative à l'environnement

L'information, la participation et l'accès à la justice sont des éléments essentiels d'une vraie démocratie. Ces thèmes sont ainsi devenus des éléments importants, dans le processus dit « Un environnement pour l'Europe » après l'adoption des principes de Sofia en 1995 et de la Convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement, adoptée à Århus (Danemark) lors de la Conférence ministérielle sur l'environnement pour l'Europe, en 1998.

La Convention d'Århus repose sur l'idée que la participation du public au processus décisionnel, notamment celui des autorités publiques, ne peut qu'améliorer la qualité et l'application des décisions. Elle garantit le droit à l'information, la participation et la justice dans le contexte de la protection des droits des générations actuelles et futures de vivre dans un environnement propice à la bonne santé et au bien-être.

l'Europe et dans certaines parties de l'Europe centrale, beaucoup de pays d'Europe orientale ont connu de graves reculs à cet égard, notamment une progression de la pauvreté monétaire depuis le début de la transition.

Traditionnellement, la région est fortement alphabétisée, puisque les taux atteignent 95 % ou plus dans l'ensemble de l'Europe, même s'ils tendent à être un peu inférieurs dans la partie méridionale de l'Europe de l'Ouest (UNESCO, 1998).

Dans plusieurs pays d'Europe centrale et orientale (Fédération de Russie, Moldova, Roumanie et Ukraine), la moitié ou plus de la population avait un revenu inférieur au seuil officiel de pauvreté durant la période 1989-95 (PNUD, 1999a). Cette paupérisation se reflète dans la grave diminution des salaires réels et du PIB par habitant, dans des taux d'inflation élevés et dans l'aggravation des inégalités de revenu, notamment entre les hommes et les femmes, celles-ci étant les premières à perdre leur emploi. Les prix relatifs ont également changé, et les prix des biens et services consommés par les pauvres augmentent souvent beaucoup plus vite que les autres prix (Nations Unies, 2000a). Alors que la pauvreté monétaire est manifestement étendue et grave en Europe orientale, elle n'est pas inconnue non plus en Europe de l'Ouest, puisqu'on estime que 17 % de la population de l'Union européenne (à l'exclusion de la Finlande et de la Suède) connaissent encore la pauvreté. La vulnérabilité à une baisse du revenu entraînant la pauvreté est plus répandue : 32 % des Européens ont connu au moins un épisode annuel de faible revenu sur une période de trois ans, alors que 7 % sont, durant cette période, dans une pauvreté persistante (CE, 2001).

Les coûts humains de la transition ne se limitent pas à la faiblesse des revenus. En Europe, en général, l'espérance de vie a augmenté, passant de 70,3 ans en 1975-80 à 73,1 ans en 1995-2000 (pour les deux sexes,

d'après les chiffres de la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001). Cependant, dans certains pays d'Europe orientale l'espérance de vie a diminué sur la même période, en particulier pour les hommes : elle a baissé en Fédération de Russie de 62 ans à 58 ans et en Ukraine de 65 ans à 64 ans (PNUD, 1999b). En outre, dans beaucoup de pays d'Europe centrale et orientale (Biélarus, Estonie, Fédération de Russie, Lettonie et Ukraine), le rapport du nombre d'hommes au nombre de femmes est bien inférieur au rapport normal. Les causes de ce problème des « hommes manquants » sont multiples et complexes, mais découlent surtout de l'insécurité : conflit militaire, mauvaise santé, chômage, perte des retraites, corruption, tous ces facteurs entraînant une désintégration sociale et une mauvaise qualité de vie (PNUD, 1999b).

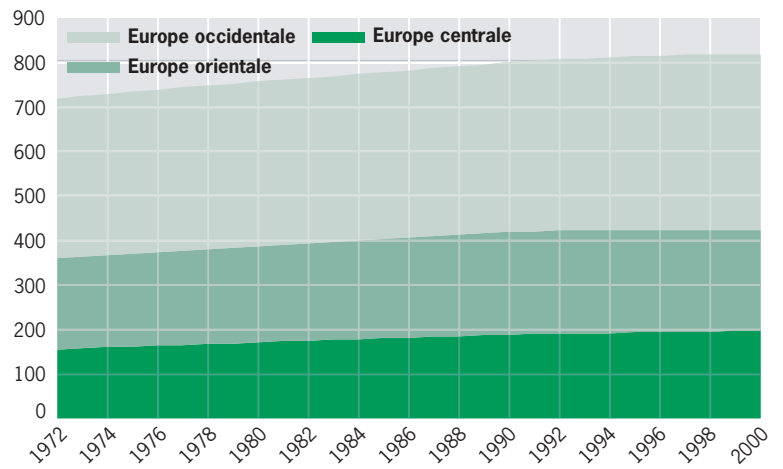
Le démantèlement du système de protection sociale de l'époque communiste a également entraîné une désintégration sociale et une inégalité face aux services sociaux dans les pays d'Europe centrale et orientale. Cette dégradation a été associée à une prolifération des fraudes, des entreprises illégales, des crimes organisés (PNUD, 1999b). Selon un contraste frappant par rapport à la situation d'avant la transition, les citoyens se trouvent désormais privés de la sécurité et de la sûreté personnelle. Souvent ils sont à la merci de la criminalité organisée apparue grâce à la collusion de fonctionnaires corrompus. L'augmentation de la criminalité atteste une faiblesse de l'autorité étatique et des autorités de police.

L'évolution démographique

La population de l'Europe a augmenté de 100 millions d'habitants depuis 1972 pour atteindre 818 millions en 2000, soit 13,5 % de la population mondiale (voir graphique). Le changement démographique le plus important ayant lieu actuellement dans l'ensemble de la région est le vieillissement de la population, qui résulte de la faiblesse de la fécondité et de l'élévation de l'espérance de vie. Les taux de fécondité ont diminué, de 2,3 à 1,4 enfants par femme au cours des 30 dernières années, et ne dépassent pas 1,1 en Arménie, en Bulgarie et en Lettonie — bien en dessous du taux de remplacement, soit 2,1 enfants par femme, nécessaire pour maintenir stable le niveau de la population (Nations Unies, 2001).

Une autre tendance qui devrait se poursuivre, et qui pose d'énormes problèmes dans l'ensemble de la région, est celle de l'existence de mouvements migratoires dans l'ensemble de l'Europe. Ceux-ci sont dus à des conflits (demandeurs d'asile, personnes déplacées, réfugiés, y compris migration de transit venant des pays en développement) ainsi qu'à la recherche de modes de vie plus rémunérateurs (CEE et autres, 1999 ; PNUD, 1999b).

Population (en millions) par sous-région : Europe



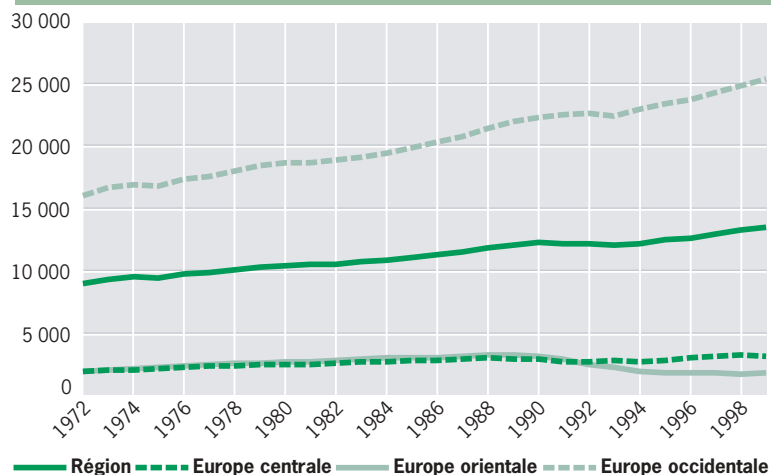
La population de l'Europe a augmenté de 100 millions d'habitants depuis 1972, mais les taux de fécondité sont désormais inférieurs aux niveaux de remplacement dans beaucoup de pays

Source : D'après la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001

Développement économique

L'économie des pays de l'Europe occidentale a connu une nette reprise après la récession du début des années 90 et ces pays connaissent une croissance de l'ordre de 2,5 % par an à la fin de 2000 (Nations Unies, 2000a). Cela s'explique largement par la réalisation du marché unique. Depuis la création du système monétaire européen en 1979, l'achèvement du marché unique européen est devenu un fait en 1993 et l'Union monétaire européenne une réalité pour 300 millions d'habitants des 12 pays de l'Union européenne qui ont adopté l'euro le 1^{er} janvier

PIB par habitant (en dollars de 1995) par sous-région : Europe



Bien que le PIB par habitant ait régulièrement augmenté en Europe de l'Ouest et donc dans l'ensemble de la région, on observe des disparités marquées en Europe centrale et orientale.

Note : Les données relatives à l'Europe centrale et orientale ne sont pas fiables avant 1989 ;

Source : D'après la Banque mondiale, 2001

La consommation d'énergie en Europe

Si la consommation de combustibles fossiles par habitant en Europe a à peine changé au cours des 30 dernières années, cela s'explique en partie par la diminution de la consommation d'énergie dans les pays d'Europe centrale et orientale du fait de la restructuration de l'économie. En Europe occidentale au contraire, l'utilisation d'énergie s'est dissociée de la croissance économique (AEE, 2001). La consommation d'énergie par habitant varie considérablement dans l'ensemble de l'Europe occidentale, mais augmente dans la plupart des pays, à l'exception de l'Allemagne, où elle a diminué de 5 % entre 1987 et 1997. Alors que la consommation d'énergie par habitant en Europe centrale et orientale est souvent inférieure à ce qu'elle est en moyenne en Europe occidentale, l'intensité énergétique, c'est-à-dire la consommation par unité produite est au moins trois fois supérieure (OCDE, 1999). Cela s'explique par la persistance d'industries lourdes, l'emploi de technologies obsolètes et la faiblesse des rendements. Les changements actuels et futurs dans l'activité industrielle auront d'importantes conséquences qui pourraient dissocier l'utilisation d'énergie de la croissance économique. Le remplacement des technologies obsolètes par des technologies plus propres et plus modernes permettrait d'accéder à une forme plus durable de développement.

2002. La monnaie sera probablement un instrument de stabilité et de croissance économique dans l'ensemble de l'Europe, qui verra ainsi se renforcer la coopération économique et politique dans la région.

Le PIB par habitant (mesuré en dollars constants de 1995) a régulièrement augmenté dans la région, passant de 9 000 dollars en 1972 à une moyenne de 13 500 dollars en 1999 (voir le graphique de la page 47). Néanmoins, on constate entre les sous-régions d'importantes disparités, puisque le PIB par habitant est de 25 441 dollars en Europe de l'Ouest en 1999, contre 3 139 en Europe centrale et 1 771 en Europe orientale (d'après les chiffres de la Banque mondiale, 2001). Entre 1980 et 1999, le PIB réel a baissé dans 14 pays d'Europe centrale et orientale, et de plus de 50 % dans quatre pays : la Géorgie, la République de Moldova, l'Ukraine et la Yougoslavie (Nations Unies, 2000a).

La consommation moyenne par habitant a augmenté régulièrement, de 2,3 % par an en Europe de l'Ouest au cours des 25 dernières années (Nations Unies, 2000b). Dans certains pays d'Europe centrale et orientale, elle a commencé à augmenter ces dernières années, une partie de la population voyant son pouvoir d'achat augmenter, notamment en Pologne (où la consommation a augmenté de 65 % depuis 1991), en Hongrie et en Slovaquie (Nations Unies, 2000b).

Science et technologie

L'Europe est un chef de file en matière de développement et d'utilisation des ressources scientifiques et technologiques. La région compte au moins 19 pôles d'innovation technologique, entraînée par la Finlande et la Suède, beaucoup de pays se trouvant à la pointe du progrès. Derrière l'Amérique du Nord et à égalité avec l'Asie et le Pacifique, l'Europe assure 30 % environ des dépenses mondiales de recherche et de développement (UNESCO, 2001). L'essor de la télématique, en particulier la croissance de l'Internet, qui relie des millions de foyers et de lieux de travail, en Europe, est probablement la percée technologique la plus étonnante des 30 dernières années. Le nombre des internautes a augmenté de 250 % entre 1998 et 2000, passant de 539 pour 10 000 habitants à 1 366 (UIT, 2002), mais ces chiffres masquent des disparités marquées entre sous-régions.

L'Agence spatiale européenne et le Canada ont lancé au début de 2002 le satellite environnemental Envisat, qui surveille l'état de la planète en collectant des données sur les changements qui interviennent dans les sols, les océans, les calottes glacières et l'atmosphère de la Terre.

chapitre 2, arrière-plan socioéconomique, Europe. Références bibliographiques :

AEE (2001). *Environmental Signals 2001*. Copenhague (Danemark), Agence européenne de l'environnement

Banque mondiale (2001). *World Development Indicators 2001*. Washington (É.-U.), Banque mondiale

http://www.worldbank.org/data/wdi2001/pdfs/tab3_8.pdf [Geo-2-024]

CE (2001). Consultation paper for the preparation of an EU Strategy for Sustainable Development. COM(2001)264-final. Bruxelles (Belgique), Commission européenne

CEE, UNPF, Conseil de l'Europe et Bureau central hongrois de statistique (1999). *Population in Europe and North America on the Eve of the Millennium : Dynamics and Policy Responses*. Réunion régionale sur la population, 7-9 décembre 1998. Genève (Suisse), Commission économique des Nations Unies pour l'Europe

Nations Unies (2000a). *Economic Survey of Europe 2000 No.1*. New York (É.-U.) et Genève (Suisse), Nations Unies

Nations Unies (2000b). *Economic Survey of Europe 2000 No.2/3*. New York (É.-U.) et Genève (Suisse), Nations Unies

Nations Unies (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf [Geo-2-204]

OCDE (1999). *Environment in the Transition to a Market Economy. Progress in CEE and NIS*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques

PNUD (1999a). *Rapport mondial sur le développement humain 1999*. Paris (France) Éditions ECONOMICA

<http://www.undp.org/hdro/E1.html> [Geo-2-295]

PNUD (1999b). *Transition 1999. Human Development Report for Central and Eastern Europe and the CIS, 1999*. New York (É.-U.), Programme des Nations Unies pour le développement

PNUD (2001). *Rapport mondial sur le développement humain 2001*. Bruxelles (Belgique), De Boeck

Université

<http://www.undp.org/hdr2001/completenew.pdf> [Geo-2-289]

REC (1998). *Doors to Democracy : A Pan-European Assessment of Current Trends and Practices in Public Participation in Environmental Matters*. Centre régional pour l'environnement d'Europe centrale et orientale

<http://www.rec.org/REC/Publications/PPDoors/EUR OPE/summary.html> [Geo-2-294]

UIT (2002). *ICT Free Statistics Home Page : Internet Indicators by Country for 1998 and 2000*. Union internationale des télécommunications

<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics> [Geo-2-293]

UNESCO (1999). *World Education Indicators 1998*, on CD-ROM. UNESCO Division de statistique, Paris (France), 1999.

UNESCO (2001). *Facts and Figures 2000*. Paris (France), Institut de statistique de l'UNESCO

<http://www.uis.unesco.org/en/pub/pub0.htm> [Geo-2-292]

L'arrière-plan socioéconomique : Amérique latine et Caraïbes

Au cours des 30 dernières années l'Amérique latine et les Caraïbes ont connu des crises financières et politiques. Alors que certains aspects du développement humain se sont notablement améliorés, la pauvreté, en particulier en milieu rural, et l'inégalité demeurent des problèmes majeurs, entravant les efforts que fait la région pour se rapprocher d'un développement durable.

Développement humain

Six des 46 pays de la région (Argentine, Bahamas, Barbade, Chili, Costa Rica et Uruguay) se classent parmi les pays à développement humain élevé ; la plupart des autres parmi ceux à développement moyen, et seul Haïti figure parmi les pays à faible développement humain (PNUD, 2001).

La pauvreté est très répandue. On estime qu'environ 200 millions de personnes, soit 40 % de la population de la région vivent dans la pauvreté (BID, 2000 ; CEPALC, 2000). L'incidence de la pauvreté est plus grande dans les zones rurales, mais on compte plus de pauvres dans les zones urbaines que dans les zones rurales, et près de la moitié des pauvres sont des enfants ou des jeunes.

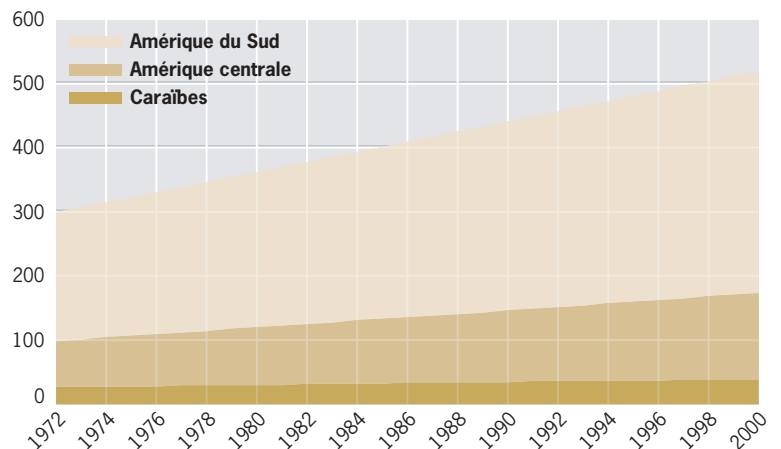
L'espérance de vie est passée entre 1970 et 2000 de 65,8 ans à 72,5 ans, mais il existe d'importantes disparités nationales et entre les régions d'un même pays, qui sont liées au revenu par habitant (OPS, 1998). L'espérance de vie est la plus élevée dans les Caraïbes (74 ans) et en Amérique du Sud (73,5 ans), mais il existe des variations : elle est ainsi plus élevée de 20 ans à Cuba et à Porto Rico qu'en Haïti, et de 10 ans plus élevée au Venezuela et en Colombie qu'en Bolivie. Malgré cela, tous les pays à l'exception d'Haïti, ont désormais une espérance de vie qui dépasse l'objectif de 60 ans, proposé pour la région en 1977 dans le cadre de la Stratégie mondiale de la santé pour tous en l'an 2000 (OPS, 1998). Des programmes de santé publique plus efficaces ont également réduit notablement les taux de mortalité infantile, qui ont été ramenés de 81,6 pour 1 000 naissances en 1970 à 35,5 en 1995 (Banque mondiale, 1999).

Au cours des 20 dernières années l'éducation s'est également améliorée. Les taux d'alphabétisation des adultes sont généralement élevés, de l'ordre de 88 % en 1999 (PNUD, 2001), contre 77 % en 1980 (PNUE/OD, 2001). Pourtant, une répartition des revenus fortement inégale, que l'on trouve généralement dans toute la région, se traduit par des inégalités dans l'accès à l'école, dans l'assiduité et dans les résultats scolaires (UIS, 2001).

La violence, et notamment les meurtres, est en augmentation dans toute la région, en particulier en Colombie et au Brésil. En outre, la violence dans la

famille a augmenté, surtout à l'encontre des femmes et des enfants ; on estime que la moitié environ des femmes latino-américaines ont connu au moins un épisode de violence familiale durant leur existence (CEPALC, 2000). Ces dernières années, la région dans son ensemble s'est rapprochée de la paix générale, à l'exception de quelques conflits comme ceux qui ont éclaté entre le Pérou et l'Équateur durant les années 90.

Population (en millions) par sous-région : Amérique latine et Caraïbes



L'évolution démographique

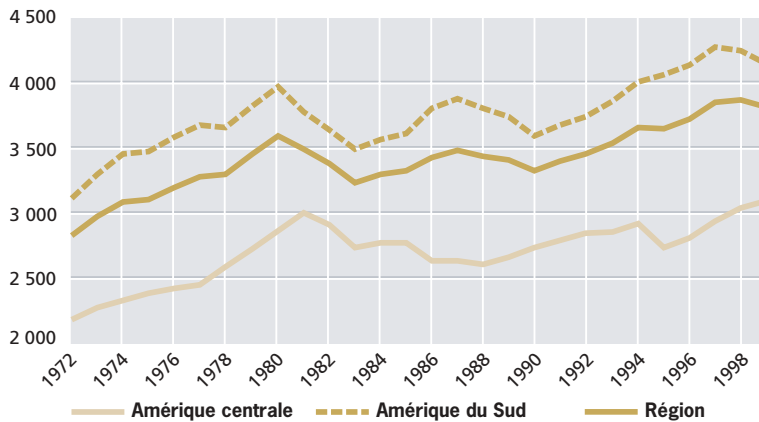
La population de la région a augmenté, de 299 millions en 1972, à sans doute 519 millions en 2000, soit d'environ 74 %. Cependant, le taux annuel d'accroissement de la population a diminué, de 2,48 % à 1,52 % pendant le même temps, grâce surtout à une modification de la natalité — les taux de fécondité ont diminué de moitié, de 5,6 enfants par femme en 1970 à 2,7 en 1999. Les taux d'accroissement naturel sont désormais les plus élevés en Amérique centrale (1,78 %) et les plus faibles dans les Caraïbes (1,04 %) (d'après des chiffres de la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001).

Développement économique

La croissance économique a connu des fluctuations dans la région au cours des 30 dernières années, atteignant en 1973 un maximum de 8,4 % par an et en 1983 un minimum de -2,2 % (Banque mondiale, 2001). Le PIB par habitant a ainsi augmenté en moyenne de 1,0 % seulement par an, passant de 2 827 dollars en 1972 à 3 819 en 1999 (Banque mondiale, 2001), bien que certains pays aient obtenu de meilleurs résultats que d'autres. Le Chili, par exemple, a vu son PIB par habitant plus que doubler, passant de 2 360 dollars à 5 121 dollars durant la même période, tandis qu'au Nicaragua il baissait de près de moitié, passant de 917 dollars à 472 dollars (Banque mondiale, 2001).

Bien que la population de la région ait augmenté de 74 % entre 1972 et 2000, le taux d'accroissement a diminué, de 2,48 à 1,52 % par an

Source : D'après la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001

PIB par habitant (en dollars de 1995) : Amérique latine et Caraïbes

Pour l'ensemble de la région, la croissance du PIB par habitant n'a pas dépassé en moyenne 1,0 % par an (entre 1972 et 99)

Note : Les données fiables relatives à la sous-région des Caraïbes font défaut

Source : D'après la Banque mondiale, 2001

La croissance dans les années 90 a été rendue possible par d'importantes réformes économiques, en particulier la libéralisation du commerce et des investissements. L'intégration, en particulier l'adhésion à des accords de libre-échange et à des unions douanières — comme l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA), le Pacte andin, le Marché commun de l'Amérique latine (MERCOSUR), la Communauté des Caraïbes (CARICOM) et le Marché commun de l'Amérique centrale — ont commencé à porter leurs fruits. Par exemple, les exportations de la Communauté andine ont augmenté de 37 % en valeur en 2000 et les exportations intrarégionales ont progressé de 29 %. De même, le commerce intrarégional des pays du MERCOSUR a augmenté de 21 %, et celui de l'ALENA de 20 % (BID, 2000).

Néanmoins, la majorité des pays de la région, à l'exception de quelques-uns comme le Chili, n'ont pas pu

retrouver leur vigueur économique d'avant les années 80 et dans l'ensemble la région n'a connu au cours des 30 dernières années qu'une croissance économique modeste. Les exportations demeurent principalement celles de produits primaires, en particulier le pétrole et ses dérivés, les produits minéraux, les denrées agricoles, le bois et autres produits de la forêt. À cet égard, la vulnérabilité et la dépendance extérieures traditionnelles de la région ont encore augmenté en raison du caractère non viable de ces activités à long terme, tant pour ce qui est de l'accès au marché que de l'obtention pour le long terme des ressources naturelles (PNUE, 2000). Dans beaucoup de pays, les importations continuent à progresser plus rapidement que les exportations (CEPALC et PNUE, 2001).

La consommation d'énergie par habitant, entre 1972 et 1999 a augmenté de 0,7 tonne d'équivalent pétrole (TEP) environ à 0,9 tonne, la moyenne mondiale étant de 1,1 TEP (d'après les données de l'AIE, 1999 et des Nations Unies, 2001).

L'endettement extérieur de la région a énormément augmenté, passant de 46 251 millions de dollars en 1971 à 982 032 millions en 1999, soit une multiplication par 21, et cet endettement représente 38 % de la dette mondiale (Banque mondiale, 2001). Les gouvernements ont commencé à s'endetter dangereusement durant les années 70 et cela a eu des conséquences dévastatrices pour l'économie des pays de la région durant les décennies qui ont suivi. Pendant les années 80, la hausse des taux d'intérêt aux États-Unis et en Europe occidentale a alourdi le service de la dette, tandis que les efforts faits pour réduire l'inflation ont suscité une récession qui a amenuisé les revenus à partir desquels cette dette pouvait être servie. L'hyperinflation est un phénomène que l'on a constaté dans beaucoup de pays, notamment l'Argentine et le Brésil, les gouvernements ayant sans cesse recours à la planche à billets. Les années 90 ont vu se produire une très importante accumulation des déséquilibres macroéconomiques, qui explique plusieurs crises graves au Mexique en 1995, au Brésil en 1998 (CEPALC et PNUE, 2001) et tout récemment en Argentine. L'Argentine à elle seule avait en 2001-2002 un endettement de 147 880 millions de dollars, soit environ 18 % de l'endettement total de la région. Certains pays, comme la Bolivie et le Guyana, ont maintenant rempli les conditions de radiation de la dette au titre de l'Initiative en faveur des pays pauvres très endettés (PPTTE) (Banque mondiale, 2001).

En 1999, le taux de chômage a atteint dans la région 8,8 %, le plus élevé des années 90 (CEPALC et PNUE, 2001), et un niveau assez proche de celui qui avait été atteint au cœur de la crise de la dette durant les années 80. À l'exception du Chili et du Panama, le nombre de personnes travaillant dans le secteur non structuré a augmenté dans la plupart des pays, alors que les taux de chômage augmentaient également. Durant les années 90, sept emplois sur 10 créés dans les villes de la région

Inégalités du développement social

Le niveau des inégalités de la répartition des revenus dans la région est le plus élevé au monde, et il continue à augmenter dans toutes les sous-régions. Dans l'ensemble de la région, le salaire réel minimum était en moyenne inférieur de 28 % en 1998 à ce qu'il était en 1980. La capacité limitée de créer des emplois des pays de la région et le fait que ceux qui ont été à l'université tirent le meilleur parti de l'augmentation de la demande de main-d'œuvre figurent parmi les raisons dont on soupçonne qu'elles augmentent la concentration persistante des revenus, mais le débat sur les causes profondes de ce phénomène n'est pas clos.

La situation en ce qui concerne la répartition des terres reflète une tendance similaire, la propriété de la terre étant fortement concentrée au Chili, au Mexique et au Paraguay par exemple. L'inégalité d'accès à cet actif pourtant essentiel pour la population rurale est une source de tensions sociales. De nombreux conflits ont éclaté durant les années 90 en raison du problème foncier et de la très grande pauvreté rurale. Pour résoudre ce problème, le Gouvernement costaricien a redistribué près de deux millions d'hectares (un tiers environ de la superficie totale du pays) par une distribution à grande échelle de titres fonciers, et par d'importantes opérations d'acquisition et d'implantation. L'Accord de paix en El Salvador a comporté une réforme agraire et un programme de transfert de la terre (actuellement 75,1 % des terres sont exploitées en faire-valoir direct en El Salvador).

Source : CEPALC et PNUE (2001)

étaient dans le secteur non structuré, peu réglementé, non permanent, sans sécurité sociale (CEPALC et PNUE, 2001). La seule évolution positive concerne l'augmentation de la participation des femmes au marché du travail. En 1980, un peu plus d'un quart de la population active était composée de femmes en Amérique centrale et en Amérique latine. En 1997, les femmes représentaient un tiers de la population active de l'Amérique centrale et près des deux cinquièmes de celle de l'Amérique du Sud. Dans les Caraïbes, où la participation des femmes à la population active a toujours été plus élevée que dans le reste de la région, ce chiffre a atteint 43 % en 1997 (CEPALC et PNUE, 2001) L'augmentation au cours des 20 dernières années a été beaucoup plus marquée que dans toute autre région du monde.

Science et technologie

Les technologies traditionnelles d'information et de communication continuent à se diffuser dans toute la région, avec une forte propagation du téléphone et des postes de radio dans toutes les sous-régions au cours des 20 dernières années (voir tableau). On constate aussi une augmentation de l'utilisation des portables et des ordinateurs, le nombre d'internautes augmentant par ailleurs de plus de 30 % par an en Amérique latine (PNUD, 2001). Le Brésil est l'un des 10 premiers pays pour l'utilisation des portables, et l'on compte plus de 23 millions d'abonnés en 2000 ; le portable l'a emporté sur le téléphone fixe dans plusieurs pays, notamment le Mexique, le Paraguay et le Venezuela (UIT, 2001).

La région, qui compte 8,6 % de la population mondiale, ne compte que 2,7 % des chercheurs scientifiques et a produit environ 2,5 % des publications scientifiques en 1998. Le Brésil est considéré comme le pays qui a le mieux réussi sur le plan de la science et de la technologie ; il investit environ 1 % de son PIB dans la recherche et le développement scientifique, contre une

Essor des communications entre 1980 et 98 (nombre pour 1 000 personnes)

	Lignes de téléphone		Quotidiens		Postes de radio	
	1980	1998	1980	1998	1980	1998
Amérique centrale	23.0	86.2	54.8	54.7	181.4	298.7
Amérique du Sud	35.8	120.6	48.9	46.9	305.1	457.8
Caraïbes	52.9	227.4	37.9	23.7	361.4	520.3
Région	36.7	139.1	45.7	37.3	293.1	442.7

Source : Banque mondiale, 2000

moyenne des pays de la région qui ne dépasse pas 0,53 % (Massarani, 2001).

Gouvernance

Les 30 dernières années, dans la région, ont été marquées par deux évolutions politiques de grande importance. La première est que les dictatures militaires ont fait place à des gouvernements démocratiques. Tous les pays de la région ont désormais un gouvernement démocratiquement élu ou sont sur le point d'en créer un. Cette démocratisation a continué à progresser ces dernières années en raison du renforcement des administrations locales et des municipalités, de la réforme du système judiciaire et de la privatisation des grandes entreprises publiques.

La deuxième évolution importante concerne la participation de la société civile et la création d'institutions de la société civile telles que les organisations non gouvernementales. Le retour des libertés a amené avec lui une plus grande préoccupation du public pour l'environnement et pour des modes durables de développement, mais ces questions ne sont pas encore pleinement intégrées dans les décisions politiques.

chapitre 2, arrière-plan socioéconomique, Amérique latine et Caraïbes. Références bibliographiques :

AIE (1999). *Energy Balances of OECD countries 1960-97, Energy Balances of Non-OECD countries 1971-97*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques, Agence internationale de l'énergie

Banque mondiale (1999). *World Development Indicators 1999*. Washington (É.-U.), Banque mondiale

Banque mondiale (2001). *World Development Indicators 2001*. Washington (É.-U.), Banque mondiale

BID (2000). *Annual Report 2000*. Washington (É.-U.), Banque interaméricaine de développement

CEPALC (2000). *Social Panorama of Latin America 1999-2000*. Santiago (Chili), Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes

CEPALC et PNUE (2001). *The Sustainability of Development in Latin America and the Caribbean : Challenges and Opportunities*. Présenté à la

Conférence préparatoire régionale d'Amérique latine et des Caraïbes pour le Sommet mondial sur le développement durable, Rio de Janeiro (Brésil), 23 et 24 octobre 2001

Massarani, L. (2001). *Latin America Falls Short in Science Spending*. SciDev.net

<http://www.scidev.net/gateways/newsLA.asp?t=N&gw=LA&gwname=Latin%20America#> [Geo-2-296]

Nations Unies (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf [Geo-2-204]

OPS (1998). *La Salud en las Américas*. Edición de 1998, Publicación Científica No. 569. Washington (É.-U.), Organisation panaméricaine de la santé

PNUD (2001). *Rapport mondial sur le développement humain 2001*. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université

<http://www.undp.org/hdr2001/completnew.pdf> [Geo-2-289]

PNUE (2000). *GEO Latin America and the Caribbean Environment Outlook*. Mexico (Mexique), Bureau régional de l'Amérique latine et des Caraïbes, Programme des Nations Unies pour l'environnement

PNUE/OD (2001). *GEO : Estadísticas Ambientales de América Latina y el Caribe*. San José (Costa Rica), PNUE et Observatorio del Desarrollo, Universidad de Costa Rica

UIS (2001). *Latin America and the Caribbean : Regional Report*. Nîmes (France), Société Édition Provence

UIT (2002). *ICT Free Statistics Home Page : Internet Indicators by Country for 1998 and 2000*. Union internationale des télécommunications

<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics>

L'arrière-plan socioéconomique : Amérique du Nord

Les trois dernières décennies du XX^e siècle ont donné à l'Amérique du Nord une opulence et un pouvoir toujours plus grands. Les Nord-Américains non seulement vivent plus longtemps dans des sociétés de plus en plus diverses mais leur production de richesses matérielles et leur consommation de biens sont également parmi les plus élevées au monde. Le capital, la technologie et les biens américains alimentent la mondialisation, une tendance très caractéristique du début du nouveau millénaire qui comporte des risques inédits mais aussi de remarquables perspectives.

Développement humain

Sur la base de l'indicateur du développement humain (IDH), la région est probablement celle qui, dans le monde, a le développement humain le plus élevé. Le Canada se classe troisième et les États-Unis sixième, mais l'indicateur pour la région est en moyenne de 0,935, contre 0,928 dans l'ensemble des pays de l'OCDE à revenu élevé (PNUD, 2001).

Malgré cela, la pauvreté n'est pas inconnue en Amérique du Nord. Au cours des 10 dernières années, les taux de pauvreté ont baissé aux États-Unis mais ont augmenté au Canada. Alors que le débat sur la définition, la mesure et donc l'étendue de la pauvreté n'est pas clos, les données montrent clairement que certains groupes sociaux sont plus vulnérables que d'autres. La pauvreté ainsi est plus susceptible d'affecter les populations amérindiennes, certaines minorités, les familles monoparentales et les enfants (Ross, Scott et Smith, 2000 ; Dalaker, 2001)

L'évolution démographique

Contrairement aux autres pays industrialisés, en particulier en Europe, en Amérique du Nord l'accroissement démographique se poursuit, bien que les

taux de croissance soient restés constants aux alentours de 1 % au cours des 30 dernières années et que la part de la région dans la population mondiale ait légèrement baissé, de 6,2 % en 1972 à 5,2 % en 2000 (soit environ 314 millions) (Nations Unies, 2001). Bien que les taux de natalité soient faibles, une immigration continue provenant surtout d'Amérique latine, des Caraïbes et de l'Asie et du Pacifique fait que la population de la région présente une diversité toujours plus grande (Blank, 2001).

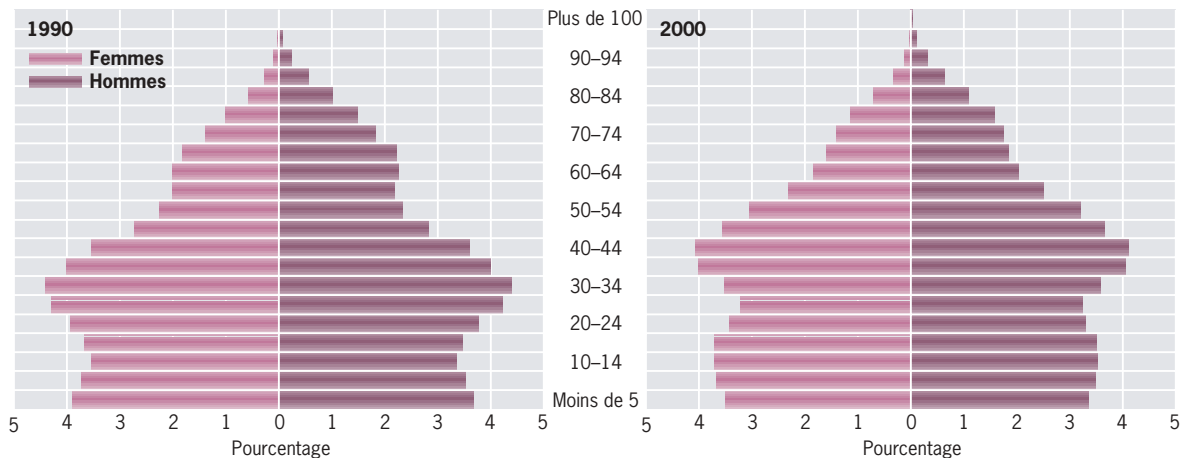
La population vieillit (voir graphiques ci-dessous). Les personnes âgées de 60 ans et plus représentaient 14 % de la population en 1970 et 16 % en 2000, mais en 2025 ce chiffre atteindrait 25 % (Nations Unies, 1998). Ce vieillissement progressif est le résultat de la baisse des taux de natalité et de l'augmentation de l'espérance de vie mais aussi du vieillissement de la génération née aussitôt après la Deuxième Guerre mondiale. Cette tendance aura des répercussions sur les systèmes de sécurité sociale et aussi sur la circulation mondiale des capitaux. À mesure que le nombre de retraités augmente, ils économisent moins et commencent au contraire à puiser dans leur épargne.

Développement économique

Depuis 1972, l'Amérique du Nord connaît une intégration régionale toujours plus marquée, une augmentation de l'activité économique et son orientation progressive vers le secteur des services. Certaines sociétés nord-américaines sont devenues d'authentiques sociétés transnationales et ont fortement investi dans l'économie des pays émergents, ce qui a notablement influencé les structures du développement en dehors de la région. En dépit de pauses ou reculs périodiques, au cours des 30 dernières années, l'Amérique du Nord a vu son rôle se renforcer comme moteur du changement économique mondial (Blank, 2001).

La vulnérabilité du secteur énergétique a pratiquement cessé de paraître préoccupante après que

Pyramide des âges, 1990 et 2000 : États-Unis



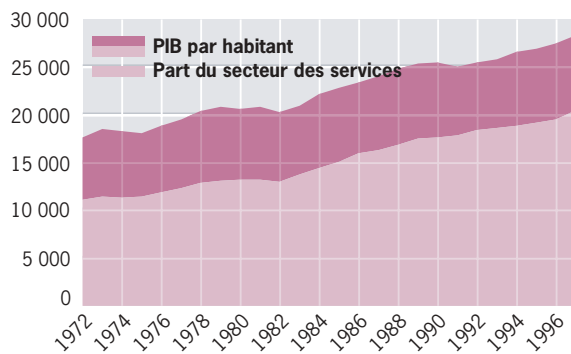
La pyramide des âges aux États-Unis montre une nette tendance au vieillissement, même au cours de la dernière décennie, 1990-2000

Source : US Census Bureau, 2002

les crises pétrolières de 1973 et 1979 ont été suivies par une restructuration de l'économie et par la croissance du secteur des services (voir graphique). Avec la conclusion d'un accord de libre-échange et l'essor de la télématique et des biotechnologies, les pays d'Amérique du Nord ont vu leur économie progresser durant presque toutes les années 90, avant une forte baisse qui a secoué les marchés financiers en 2000.

En 2001, on estime qu'aux États-Unis 135 millions de travailleurs sur 285 millions d'habitants produisent environ 10 000 milliards de dollars de PIB ; au Canada, les 15 millions de travailleurs sur une population de

PIB par habitant (en dollars de 1995), et part du secteur des services en Amérique du Nord



Le PIB par habitant a fortement augmenté en Amérique du Nord au cours des 30 dernières années et la part du secteur des services dans l'économie est passée de 63 à 72 % entre 1972 et 1997

Source : Banque mondiale, 2000

31 millions produisent un PIB chiffré à 670 milliards de dollars des États-Unis (US Department of Commerce 2002 ; US Census Bureau, 2002 ; US Department of Labor, 2002 ; Statistique Canada 2002).

Non seulement l'Amérique du Nord vient en tête de la production économique, dans le monde, mais cette région a également la consommation la plus forte. La consommation privée par habitant, dans la région, est environ cinq fois la moyenne mondiale, et elle est passée de 11 461 dollars en 1972 à 18 167 dollars en 1997, alors que la moyenne mondiale était de 2 315 dollars en 1972 et 3 257 dollars en 1997 (Banque mondiale, 2001 ; tous ces chiffres sont exprimés en dollars constants de 1995).

Bien que ne comptant que 5 % environ de la population mondiale, les États-Unis et le Canada consomment près de 25 % de l'énergie totale (AIE, 2002). Alors qu'on commence à constater un certain découplage de l'utilisation d'énergie et de la croissance économique, l'utilisation d'énergie par habitant est restée systématiquement plus élevée que dans toute autre région du monde (Mathews et Hammond, 1999). L'utilisation de la voiture particulière continue à augmenter, alors que celle des transports en commun est généralement restée constante (voir « Zones urbaines »).

Science et technologie

Au cours des 30 dernières années, la région a été le chef de file, dans le monde, de l'innovation scientifique et technologique. L'Amérique du Nord compte en effet 14 centres mondiaux d'innovation technologique, 13 aux États-Unis et 1 au Canada, et effectue 38 % des dépenses mondiales consacrées à la recherche-développement, une grande part de ces dépenses étant faites aux États-Unis (UNESCO, 2001). Une proportion grandissante de cet investissement vient du secteur privé, 67 % aux États-Unis et 47 % au Canada. Le capital-risque demeure une source importante de financement des entreprises de pointe, en particulier dans les secteurs de l'information, des communications et de la biotechnologie. Les sommes consacrées à l'enseignement supérieur sont parmi les plus élevées au monde : elles dépassent 19 000 dollars par étudiant par an aux États-Unis et 14 500 dollars des États-Unis par étudiant par an au Canada en 1998. La région attire aussi le plus grand nombre de scientifiques nés à l'étranger (OCDE, 2001a).

En 1995, 34,8 % de tous les brevets déposés étaient des brevets américains, et comme le Canada, les États-Unis publient un grand nombre de périodiques scientifiques par habitant. L'Amérique du Nord voit également une rapide diffusion de la télématique, élément indispensable à une économie fondée sur les connaissances. Le nombre d'utilisateurs d'ordinateurs et de l'Internet est parmi les plus élevés au monde et continue d'augmenter. Ainsi, les États-Unis est le plus important marché mondial pour l'Internet, avec près de 100 millions d'utilisateurs réguliers au début de 2001. C'est également le principal marché mondial pour les téléphones portables, avec 110 millions d'utilisateurs en 2000, mais l'Amérique du Nord risque de perdre bientôt son avance sur la Chine (UIT, 2001).

La productivité multifactorielle, c'est-à-dire l'efficacité de l'utilisation du capital et du travail dans le processus de production, a rapidement augmenté aux États-Unis comme au Canada durant la deuxième moitié des années 90 (OCDE, 2001b).

Gouvernance

À mesure que les pays du monde entier progressent vers une intégration toujours plus poussée, en Amérique du Nord, le pouvoir politique, budgétaire et administratif est de plus en plus dévolu aux États et aux provinces. Cela a entraîné un aplatissement des hiérarchies et une décentralisation des décisions. En même temps, les organisations non gouvernementales sont devenues des acteurs sociaux importants, nouveaux, souvent avec une hiérarchie minimale.

Mais l'interdépendance toujours plus poussée a également exposé la région à de nouveaux risques associés à des événements qui peuvent se produire à l'autre bout du monde. Ainsi, les événements du 11 septembre 2001 ont démontré non seulement l'interdépendance, mais aussi

l'exposition au risque, la vulnérabilité et la nécessité de mieux comprendre les grandes forces en marche dans le monde. La protection des intérêts économiques et des investissements américains doit maintenant être intégrée à la notion de sécurité nationale (IIP, 2001). Les protestations contre la libéralisation des échanges, à Seattle en 1999 et à Québec en 2001, montrent la montée de l'inquiétude de l'opinion au sujet de la mondialisation, de l'état de l'environnement, du commerce et des droits des travailleurs. En même temps, une tendance à un meilleur exercice des responsabilités par les sociétés, et à une plus grande transparence, a des conséquences potentiellement importantes pour la réglementation de l'activité du secteur privé et pour l'engagement de la société civile en faveur d'un contrôle du secteur privé.

Au cours des 30 dernières années, on a également pu constater une recherche de plus en plus consciente d'un équilibre entre la poursuite de la croissance économique et le respect des objectifs environnementaux et sociaux. La préoccupation qu'inspire l'état de l'environnement naturel est la préoccupation principale du mouvement écologique, qui est de plus en plus un mouvement social reconnu. À l'instigation de militants de base durant les années 70, des lois et des politiques de protection de l'environnement ont rapidement été adoptées. L'Amérique du Nord a de son

côté rapidement adopté une législation de l'environnement prévoyant une participation du public et, au moins dans le cas du Canada, intégrant la notion de développement durable (Barr, 1993). Des progrès remarquables ont également été faits dans la lutte contre de nombreux polluants classiques ; on voit aussi se poursuivre une tendance à désigner des zones protégées.

La volonté de préserver l'environnement s'est affirmée vers le milieu des années 80, à la faveur d'une prise de conscience de la nature mondiale des problèmes d'environnement, et le nombre de membres des ONG environnementales n'a cessé d'augmenter. Durant les années 90, une démarche fondée sur le « bon sens » a été préconisée, lorsque la nécessité de réduire les déficits a amené à réduire les crédits des ministères de l'environnement et à faire confiance aux incitations marchandes et aux actions volontaires (Dowie, 1995 ; Vig et Kraft, 1997). Après la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement tenue en 1992, les deux pays ont adhéré à la notion de développement durable telle qu'elle se reflétait dans les objectifs fédéraux énoncés au Canada et dans les efforts que font de nombreux États et de nombreuses localités, aux États-Unis, pour appliquer le programme *Action 21*.

chapitre 2, arrière-plan socioéconomique, Amérique du nord. Références bibliographiques :

- AIE (2002). *Key World Energy Statistics*. Paris (France), Agence internationale de l'énergie
<http://www.iea.org/statist/keyworld/keystats.htm> [Geo-2-298]
- Banque mondiale (2000). *Rapport sur le développement dans le monde, 1999-2000 : le développement au seuil du XXI^e siècle*. Paris (France), publié pour la Banque mondiale par les Éditions ESKA
- Banque mondiale (2001). *World Development Indicators 2001*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
http://www.worldbank.org/data/wdi2001/pdfs/tab3_8.pdf [Geo-2-024]
- Barr, J. (1995). *The Origins and Emergence of Quebec's Environmental Movement : 1970-1985*. Thèse de maîtrise. Montréal (Canada), McGill University
- Blank, R.M. (2001). An overview of trends in social and economic well-being, by race. In Smelser, N.J., Wilson W.J. and Mitchell, F. (dirs. de publ.), *America Becoming : Racial Trends and their Consequences, Volume 1*. Washington (É.-U.), National Academy Press
- Dalaker, J. (2001). *Poverty in the United States*. Washington (É.-U.), US Census Bureau, US Department of Commerce
<http://www.census.gov/prod/2001pubs/p60-214.pdf> [Geo-2-297]
- Dowie, M. (1995). *Losing Ground : American Environmentalism at the Close of the Twentieth Century*. Cambridge (É.-U.), MIT Press
- Hillner, J. (2000). *Venture capitals*. *Wired*, 7 août 2000
- IIP (2001). *The Americas*. US Department of State International Information Programmes
<http://usinfo.state.gov/regional/ar/ar.htm> [Geo-2-299]
- Mathews, E. et Hammond, A. (1999). *Critical Consumption Trends and Implications : Degrading Earth's Ecosystems*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- Nations Unies (1998). *World Population Prospects : The 1998 Revision. Volume II : Sex and Age*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU
- Nations Unies (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU
www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf [Geo-2-204]
- OCDE (2000). *Policy Brief : Economic Survey of Canada, 2000*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques
- OCDE (2001a). *Education at a Glance : OECD Indicators 2001*. Paris (France), OCDE
www1.oecd.org/els/education/ei/eag/chB.htm
- OCDE (2001b). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2001. Towards a Knowledge Based Economy*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques
<http://www1.oecd.org/publications/e-book/92-2001-04-1-2987/A.1.htm> [Geo-2-300]
- PNUD (2001). *Rapport mondial sur le développement humain 2001*. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université
<http://www.undp.org/hdr2001/completnew.pdf> [Geo-2-289]
- Ross, D.P., Scott, K. et Smith, P. (2000). *The Canadian Factbook on Poverty*. Ottawa (Canada), Canadian Council on Social Development.
<http://www.ccsd.ca/pubs/2000/fbpop00/hl.htm> [Geo-2-301]
- Statistique Canada (2002). *Canadian Statistics*. Ottawa (Canada), Statistique Canada
<http://www.statcan.ca/english/Pgdb/Economy/Finance/fin06.htm> [Geo-2-323]
- UIT (2002). *ICT Free Statistics Home Page : Internet Indicators by Country for 1998 and 2000*. Union internationale des télécommunications
<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics>
- UNESCO (2001). *Facts and Figures 2000*. Paris (France), Institut de statistique
www.uis.unesco.org/en/pub/pub0.htm
<http://www.uis.unesco.org/en/pub/pub0.htm> [Geo-2-292]
- US Census Bureau (2002). *Population Estimates*. US Census Bureau
<http://eire.census.gov/popest/data/national/populartables/table01.php> [Geo-2-302]
- US Department of Commerce (2002). *National Income and Product Account Tables*. Bureau of Economic Analysis, US Department of Commerce
<http://www.bea.doc.gov/bea/dn/nipaweb/TableViewFixed.asp?SelectedTable=3&FirstYear=2000&LastYear=2001&Freq=Qtr> [Geo-2-303]
- US Department of Labor (2002). *Labor Force Statistics from the Current Population Survey*. Bureau of Labor Statistics, US Department of Labor
<http://www.bls.gov/cps/home.htm> [Geo-2-304]
- Vig, N.J. et Kraft, M.E. (dirs. de publ., 1997). *Environmental Policy in the 1990s : Reform or Reaction*. Washington (É.-U.), CQ Press

L'arrière-plan socioéconomique : Asie occidentale

Depuis la découverte en Asie occidentale de pétrole au début du XX^e siècle, la région a connu une évolution démographique et une transformation socioéconomique profondes, et notamment un développement agricole et industriel substantiel. Ces évolutions se sont intensifiées au cours des 30 dernières années.

Développement humain

La plupart des pays de l'Asie occidentale se situent dans le groupe à développement humain élevé (Bahreïn, Émirats arabes unis, Koweït et Qatar) ou moyen (Arabie saoudite, Jordanie, Liban, Oman et Syrie). Seul le Yémen se classe dans le groupe des pays à développement humain faible, et on ne dispose pas d'informations précises sur l'Iraq, la bande de Gaza et la Cisjordanie (PNUD, 2001). La plupart des pays de la région se classent mieux, au regard du développement humain, dans les années 90 qu'au début des années 80, mais plusieurs d'entre eux ont néanmoins, à certains égards, reculé au cours de cette période, en particulier dans les années 90 (PNUD, 2000).

Dans certains pays, on constate une amélioration sensible de certains aspects du développement humain au cours des 30 dernières années. Par exemple, en Oman, l'espérance de vie s'est élevée, de 54,9 ans au début des années 70 à plus de 70 ans en 2000 ; elle a au contraire diminué en Iraq, de 66 à 58 ans pendant la même période (OMS, 2000). L'accès à de meilleurs moyens d'adduction d'eau et d'assainissement est généralement élevé (80 à 100 %) à l'exception du Yémen, où ces chiffres sont de 69 % pour l'eau et 45 % pour les moyens d'assainissement (PNUD, 2000, 2001). L'accès à l'eau salubre s'est également dégradé en Iraq durant la deuxième moitié des années 90 (PNUD, 2000).

On constate de fortes disparités du PIB par habitant dans les pays de l'Asie occidentale. Les mieux lotis à cet égard sont situés dans la péninsule Arabique : 16 483 dollars au Koweït et 6 384 dollars en Arabie saoudite en 1998. Cependant dans les Émirats arabes unis, au Koweït et au Qatar, le PIB par habitant a baissé au cours des 30 dernières années — par exemple, de 36 413 dollars au Qatar en 1975 à 12 950 en 1998. Ces variations s'expliquent par les fluctuations des cours du pétrole. Le PIB par habitant est moins élevé dans les pays du Machrek, de 1 095 dollars en Syrie à 2 288 dollars au Liban en 1998 (on ne dispose pas de données fiables pour l'Iraq et les territoires palestiniens). Le Yémen est de loin le pays le plus pauvre de la région, avec un PIB moyen par habitant qui n'est passé que de 169 dollars en 1975 à 471 dollars en 1998 (CESAO, 1999).



Malgré un PIB par habitant relativement élevé dans beaucoup de ces pays, la pauvreté humaine et monétaire existe encore. Sept pays, l'Arabie saoudite, l'Iraq, la Jordanie, le Liban, l'Oman, la Syrie et le Yémen, sont assez mal classés pour un ou plusieurs des éléments essentiels utilisés pour évaluer les niveaux de développement humain. Dans la plupart de ces pays, l'alphabétisation des adultes et la faible espérance de vie sont des facteurs prédominants dans ce calcul, plutôt que la pauvreté monétaire, qui, en revanche est surtout un problème en Jordanie, en Oman et au Yémen (PNUD, 2001). Dans l'ensemble les taux d'alphabétisation ont augmenté en Asie occidentale au cours des 20 dernières années, atteignant par exemple 92 % au Liban. Dans la plupart des pays les femmes sont de plus en plus alphabétisées, moins pourtant que les hommes (UNESCO, 2000).

L'évolution démographique

La population totale de l'Asie occidentale (bande de Gaza et Cisjordanie exclues) a pratiquement triplé, selon les estimations, de 37,3 millions en 1972 à 97,7 millions en 2000, mais l'augmentation a été moins forte dans le Machrek que dans la péninsule Arabique (voir graphique, p. 56). La population de la bande de Gaza et de la Cisjordanie était de 1,13 million en 1972 et de

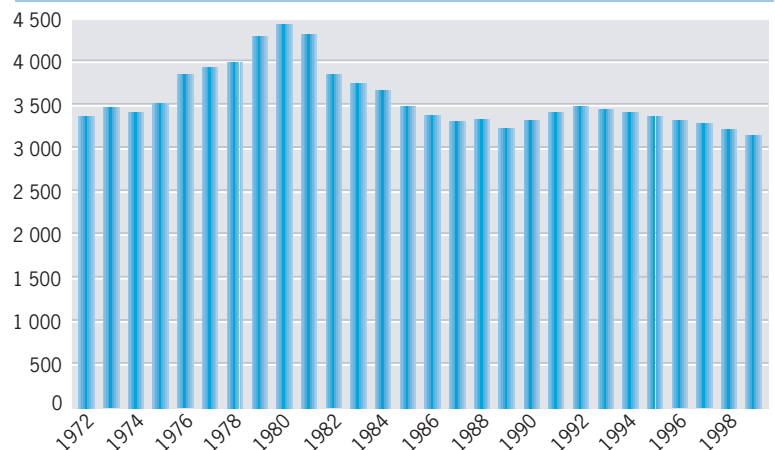
Malgré le poids statistique de l'industrie pétrolière dans l'économie de l'Asie occidentale, les modes de vie traditionnels ont encore une grande importance

Source : PNUD, Topham Picturepoint

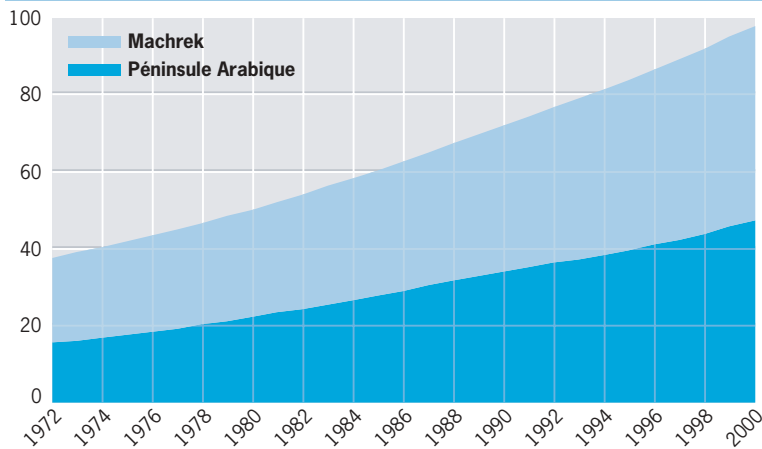
Le PIB par habitant en Asie occidentale n'a que peu changé dans l'ensemble depuis 1972. Les variations sont dues principalement aux fluctuations des cours du pétrole

Source : D'après les chiffres de la Banque mondiale, 2001

PIB par habitant (en dollars de 1995) : Asie occidentale



Population (en millions) par sous-région : Asie occidentale



La population de l'Asie occidentale continue à augmenter de plus de 3 % par an : de 3,6 % environ dans la péninsule Arabique et de 2,7 % dans le Machrek

Source : D'après la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001

3,19 millions en 2000 (Nations Unies, 2001).

Le taux d'accroissement naturel dans la région demeure au-dessus de 3 % en 2000, soit beaucoup plus que la moyenne mondiale de 1,3 % (Nations Unies, 2001). On observe cependant des disparités importantes dans la région : la population des Émirats arabes unis a été multipliée par plus de huit depuis 1970, alors que dans d'autres pays le taux a été bien moins élevé ou a même été négatif. Les taux d'accroissement naturel les plus élevés sont relevés au Yémen : 4,1 % par an à la fin du XX^e siècle (Nations Unies, 2001).

Ces taux élevés d'accroissement de la population s'expliquent en partie par les politiques suivies. Par exemple, l'amélioration des systèmes de santé a entraîné une baisse de 50 % ou plus des taux de mortalité, faisant passer l'espérance de vie de 60,7 ans à 69,7 ans, et réduisant de plus de moitié les taux de mortalité infantile qui sont passés de 75 à moins de 30 pour 1 000 naissances vivantes. En dépit d'une baisse des taux de fécondité dans les deux sous-régions – plus de 7 enfants par femme à 6,3 dans la péninsule Arabique et 4,6 dans le Machrek – les taux actuels de fécondité sont encore beaucoup plus élevés que la moyenne mondiale de 2,8 (Nations Unies, 2001).

Dans la plupart des pays, la population est très jeune. Dans les pays membres du Conseil de coopération du Golfe (CCG) (c'est-à-dire tous les pays de la péninsule Arabique sauf le Yémen), 43 % de la population a moins de 15 ans (Al-Qudsi, 1996) et dans le Machrek ces chiffres vont de 30 % au Liban à 48 % en Iraq (CESAO, 1997). Près de 50 % des Palestiniens ont moins de 15 ans, ce qui porte à plus de 100, chiffre très élevé par rapport aux moyennes mondiales, le taux de dépendance (rapport des moins de 15 ans et des plus de 64 ans à la population active) (PCBS, 1997).

En dépit de la croissance démographique rapide au cours des 30 dernières années, les pays du CCG sont

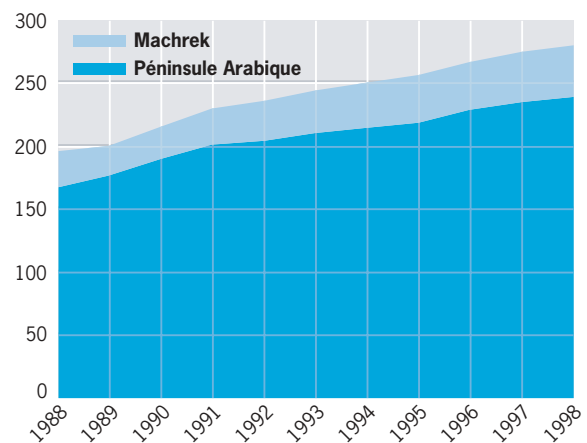
encore relativement peu peuplés (Al-Qudsi, 1996). Alors que l'augmentation de la population est due en partie à des taux d'accroissement élevés, une importante immigration de travailleurs étrangers due à l'augmentation de la demande de main-d'œuvre des secteurs de l'industrie et des services en pleine expansion a également été un facteur important. La population active totale dans les pays du CCG est passée de 2 millions en 1975 à 8 millions en 1995, grâce surtout à ces travailleurs étrangers, qui représentent 70 % des actifs, et jusqu'à 90 % dans les Émirats arabes unis et au Qatar, 83 % au Koweït, 60 % à Bahreïn et en Oman, et 59 % en Arabie saoudite (Al-Qudsi, 1996).

Développement économique

Les résultats économiques ont été considérablement influencés par les fluctuations des cours du pétrole sur les marchés internationaux, par les politiques économiques suivies et par d'autres facteurs non économiques, notamment les guerres et les conflits internes qui ont éclaté dans la région (CESAO, 1999). L'économie des pays du CCG est fortement dépendante des recettes pétrolières et des industries liées au pétrole, alors que dans les pays du Machrek et au Yémen l'économie est plus diversifiée.

Le PIB total de la région a plus que triplé, passant de 85,8 milliards de dollars en 1975 à 256,67 milliards de dollars en 1980, puis à 307,71 milliards de dollars en 1998 (CESAO, 1999). Le graphique de la page 56 montre la croissance du PIB total en dollars constants de 1995 entre 1988 et 1998.

PIB total (en milliards de dollars de 1995) de la sous-région : Asie occidentale



En termes réels, le PIB total a augmenté de 43 % dans la région entre 1988 et 1998 (en dollars constants de 1995)

Source : D'après la Banque mondiale, 2001

Les pays du CCG (Iraq exclu) ont assuré 85,47 % du PIB nominal total de la région en 1997, l'Arabie saoudite venant au premier rang (146,2 milliards de dollars), suivie par les Émirats arabes unis (49,54 milliards de dollars) et le Koweït (30,37 milliards). La Guerre du Golfe en 1990 a gravement endommagé l'économie de beaucoup de pays de la région de façon directe ou indirecte.

Les taux de croissance économique ont considérablement fluctué. Alors que le taux annuel de croissance du PIB réel a été en moyenne de 3,04 % dans les pays du CCG entre 1976 et 1998, il a été un peu plus élevé dans certains pays du Machrek : 4,46% en Syrie, 5,51 % en Jordanie et 6,39 % au Liban (CESAO, 1999).

La diversification de l'économie au cours des 30 dernières années a entraîné une restructuration du PIB (CESAO, 1999). En effet, les pays du CCG ont commencé à réduire leur dépendance à l'égard du pétrole, en développant leur agriculture, leur industrie et leur secteur des services, y compris le tourisme. La part globale du secteur industriel (pétrole compris) a diminué de 80 % en 1975 à 51 % en 1998, alors que la contribution du secteur des services passait de 19 % en 1975 à 44,5 % en 1998. La contribution totale de l'agriculture est passée de 0,89 % en 1975 à 4,22 % en 1998 (CESAO, 1999). La part du pétrole dans le PIB des pays membres du CCG a diminué : alors qu'elle était de 62,4 % en 1980, elle demeurait encore élevée, à 33,81 % en 1998.

Science et technologie

Les réalisations scientifiques et technologiques ont été modestes. Les étudiants en science et en technologie représentent environ un quart des étudiants du supérieur dans les Émirats arabes unis, en Jordanie, au Koweït, au

Production et consommation d'énergie en Asie occidentale

Les ressources énergétiques classiques sont abondantes en Asie occidentale, et 9 des 12 pays sont des producteurs et exportateurs de pétrole. Bien qu'étant l'un des principaux producteurs d'énergie, le Moyen-Orient ne consomme que 4,3 % environ de l'énergie primaire commerciale produite dans le monde. La consommation d'énergie a augmenté plus vite en Asie occidentale au cours des 30 dernières années que partout ailleurs. Mais cette croissance s'est ralentie, de 6,4 % par an durant les années 70, à 4,7 % durant les années 90 (PNUD, ONU et CME, 2000). La consommation totale d'énergie finale par habitant a également augmenté régulièrement au cours des 30 dernières années, passant de 0,5 TEP en 1971 à 1,6 en 1999 (d'après les chiffres établis par l'AIE, 2001).

Liban et en Syrie, mais jusqu'à 41 % en Iraq (Banque mondiale, 2001). Néanmoins, le manque de ressources financières limite leur contribution. Les domaines prioritaires de la recherche sont l'hydrologie, les biotechnologies, les énergies renouvelables et le développement des technologies autochtones.

La diffusion des techniques de la communication présente des disparités. Le niveau d'équipement en ordinateurs individuels va de près de deux fois la moyenne mondiale de 7,72 pour 1000 habitants, à Bahreïn, dans les Émirats arabes unis, au Koweït et au Qatar, à 0,19 seulement au Yémen (Banque mondiale, 2001). L'utilisation des téléphones cellulaires a rapidement progressé, et devrait dépasser celle des téléphones fixes à Bahreïn et dans les Émirats arabes unis qui, pour 100 habitants, ont le plus grand nombre d'abonnés : respectivement 54,8 et 30,0 (UIT, 2001, 2002).

chapitre 2, arrière-plan socioéconomique, Asie occidentale. Références bibliographiques :

- AIE (2001). *World Energy Outlook : 2001 Insights*. Agence internationale de l'énergie.
<http://www.iea.org/weo/insights.htm> [Geo-2-305]
- Al-Qudsi, S. (1996). Labour market policies and development in the GCC : Is domestic policy of significance ? In Delvin, J. (dir. de publ.), *Gulf Economies : Strategies for Growth in the 21st Century*. Washington (É.-U.), Georgetown University
- Banque mondiale (2001). *World Development Indicators 2001*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
- CESAO (1997). Demographic and Related Socioeconomic Data Sheets for Countries of the Economic and Social Commission for Western Asia as Assessed in 1996. Commission économique et sociale pour l'Asie occidentale, No 9-1997. New York (É.-U.), Nations Unies
- CESAO (1999). *Survey of Economic and Social Developments in the ESCWA Region*. New York (É.-U.), Commission économique et sociale pour l'Asie occidentale
- Nations Unies (1996). *Annual Populations 1950-2050 (the 1996 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU
- Nations Unies (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU
www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf [Geo-2-204]
- OMS (2000). *WHO Statistical Information System*. Organisation mondiale de la santé
<http://www.nt.who.int/whosis/statistics/> [Geo-2-307]
- PCBS (1997). *Population and Housing Census*. Bureau central palestinien de statistique
http://www.pcbs.org/inside/f_pophos.htm [Geo-2-322]
- PNUD (2000). *Rapport mondial sur le développement humain 2000*. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université
- <http://www.undp.org/hdr2000/english/book/back1.pdf> [Geo-2-306]
- PNUD (2001). *Rapport mondial sur le développement humain 2001*. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université
<http://www.undp.org/hdr2001/completnew.pdf> [Geo-2-289]
- PNUD, Département des affaires économiques et sociales (ONU) et CME (2000). *World Energy Assessment*. Programme des Nations Unies pour le développement
<http://www.undp.org/seed/eap/activities/wea> [Geo-2-320]
- UIT (2001). *ITU Telecommunication Indicator Update*. Union internationale des télécommunications
<http://www.itu.int/journal/200105/E/html/update.htm#top> [Geo-2-322]
- UIT (2002). *ICT Free Statistics Home Page : Internet Indicators by Country for 1998 and 2000*
www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/cellular00.pdf
- UNESCO (2000). *Adult Literacy Rates by Sex. Region : Arab States*. Paris (France), Institut de statistique

L'arrière-plan socioéconomique : régions polaires

Cette section ne couvre que l'Arctique, car l'Antarctique n'a pas de population permanente. Au cours des 30 dernières années, l'Arctique a acquis une certaine importance géopolitique ; la région est composée de huit pays que baigne l'océan Arctique : le Canada, le Danemark (pour le Groenland et les îles Féroë), les États-Unis (pour l'Alaska), la Fédération de Russie, la Finlande, l'Islande, la Norvège et la Suède. L'Arctique couvre ainsi 13,4 millions de km² environ et sa population ne dépasse pas 3,5 millions (avec une densité de 0,26 habitant/km² (AMAP, 1997).

Développement humain

Sur sept de ces huit pays, la Norvège vient au premier rang du classement en fonction de l'Indicateur du développement humain ; le Danemark (Groenland) vient au 15^e rang. Au 55^e rang, dans une position intermédiaire, se classe selon le PNUD (2001) la Fédération de Russie, qui est le seul pays arctique où cet indicateur a diminué au cours des 30 dernières années (PNUD, 2001). Mais ce classement masque des différences subtiles mais critiques entre la région arctique proprement dite et les régions de latitude plus tempérée de chacun de ces huit pays.

En effet, dans la région arctique, l'espérance de vie est moins élevée, les taux de mortalité plus élevés, notamment les taux de mortalité infantile, que les moyennes nationales. L'espérance de vie dans le nord de la Norvège est ainsi inférieure de cinq ans à la moyenne nationale pour les hommes et de trois ans pour les femmes (AMAP, 1997). Au Groenland, dont la population est Inuit pour plus de 80 %, l'espérance de vie est de 69,5 ans, soit près de 10 ans de moins qu'en Islande (AMAP, 1997 ; PNUD, 2001). À la fin des années 80, l'espérance de vie des hommes (54 ans) et des femmes (65 ans) dans le nord de la Russie était de 10 à 20 ans

inférieure à la moyenne nationale (AMAP, 1997). Le taux de mortalité infantile des minorités autochtones du nord de la Russie est de 30 pour 1 000, atteignant 47,6 pour 1 000 chez les Yupik de Sibérie, alors que la mortalité infantile en Islande ne dépasse pas 6 pour 1 000 naissances vivantes (AMAP, 1997).

Les habitants de l'ensemble de l'Arctique sont fortement alphabétisés, mais la qualité des écoles des communautés éloignées de tout est moindre que dans les villes situées plus au sud dans le même pays. La volonté de préserver les langues vernaculaires a amené à tout faire pour offrir un enseignement primaire dans ces langues, et à les enseigner dans les établissements secondaires et les instituts d'enseignement supérieur.

Tous les peuples de l'Arctique sont exposés à des risques de santé du fait des polluants organiques persistants (POP), des métaux toxiques, des radionucléides, des polluants de l'air en plein air et dans les locaux fermés, la contamination de l'eau et le rayonnement ultraviolet. Deux premières études faites au Canada montrent que les concentrations sanguines de POP chez les peuples autochtones qui consomment la viande des mammifères marins sont de 3 à 10 fois plus élevées que dans le sud du Canada. La crainte de la pollution, cependant, peut amener à modifier les régimes alimentaires traditionnels, ce qui pourrait causer l'apparition d'autres problèmes médicaux (Gouvernement canadien, 2000).

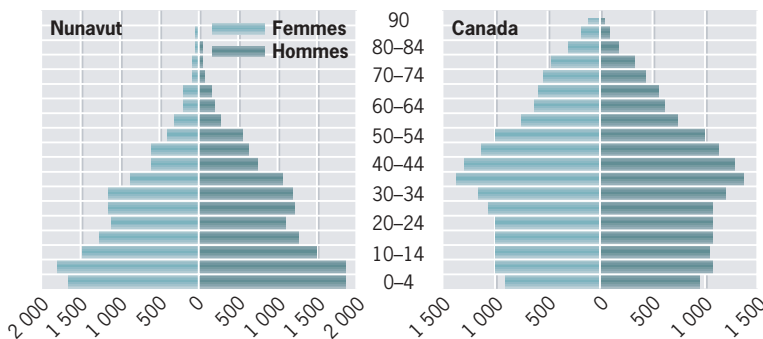
L'évolution démographique

L'Arctique abrite de nombreuses populations autochtones. Ainsi, les Inuit constituent plus de 80 % de la population du Groenland et 85 % de celle du Nunavut au Canada. À ces quelques exceptions près, les populations autochtones sont des minorités dans la région où elles vivent, en raison de l'immigration.

La population de l'Arctique est très jeune ; un quart de la population a moins de 15 ans au Groenland et en Islande, tandis que 41 % ont moins de 16 ans au Nunavut (*Conference Board of Canada*, 2002, CIA, 1998a et b). On constate une augmentation spectaculaire de 32 % de la population du Nunavut entre 1986 et 1996 grâce à des taux de natalité élevés et à une élévation de l'espérance de vie (voir graphiques à gauche).

Les possibilités d'emploi et la construction de logements ont pris du retard par rapport à l'accroissement de la population, d'où, dans de nombreuses collectivités, du chômage et une grave crise du logement (AMAP, 1997). Les taux élevés d'alcoolisme, de suicide, de meurtre et de décès accidentels dans la population arctique sont peut-être aussi liés à l'absence de perspectives et à un sentiment d'impuissance (Bjerregaard et Young, 1998). À la fin des années 90, le chômage dans le nord de la Russie avait atteint 25 à 30 % (AMAP, 1997) et un demi-million d'habitants de cette région l'avaient quittée (Weir, 2001).

Pyramide des âges dans le Nunavut et dans le reste du Canada



Les populations arctiques sont plus jeunes que la moyenne du reste du pays

Note : Pour le Nunavut, nombre de personnes ; pour le Canada, en milliers
Source : Conference Board of Canada, 2002

Développement économique

La pêche, le tourisme, le commerce des fourrures, l'artisanat sont des activités commerciales traditionnellement importantes dans l'Arctique ; on estime que 26 % des emplois, en Alaska, sont fortement dépendants de la salubrité de l'environnement (Colt, 2001). L'économie du Groenland, des îles Féroë et de l'Islande dépend de la pêche et des exportations de poissons (AMAP, 1997), qui représentent 75 % des exportations de l'Islande, par exemple (CIA, 1998b). L'industrie des fourrures s'est effondrée durant les années 70 en raison des protestations des défenseurs des droits des animaux, et de l'interdiction, en Europe et aux États-Unis, de l'exploitation des mammifères marins à des fins commerciales (Lynge, 1992).

Le tourisme prend une importance grandissante dans l'économie des régions arctiques. Les visites de touristes, pendant l'été, en Alaska, ont doublé durant les années 90, atteignant près de 1,2 million en 1999 (ADT, 2000) et représentant ainsi 3 % du produit brut de l'Alaska en 1998 (Goldsmith, 1999). En 1999, le tourisme apportait des recettes annuelles de 30 millions de dollars au Nunavut et de près de 1 000 millions de dollars en Alaska (State of Alaska, 2001).

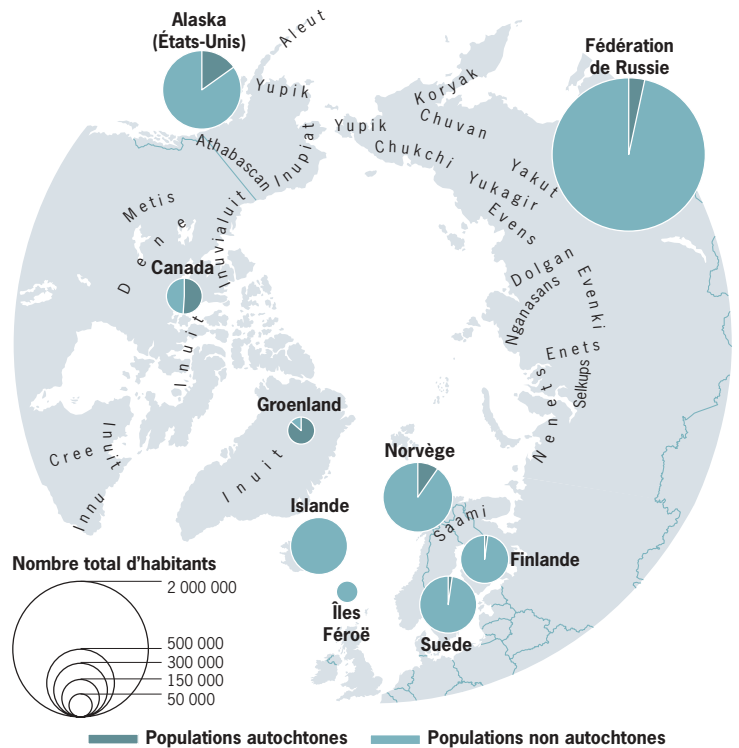
L'exploitation des ressources pétrolières a dopé la croissance économique des pays de l'Arctique. Près de 85 % du budget de l'Alaska provient des recettes pétrolières (State of Alaska, 2001) et de nouveaux développements sont prévus. L'exploitation du pétrole s'est développée au large des côtes de l'Alaska, et la prospection est en cours sur le plateau continental des îles Féroë ainsi que dans le secteur norvégien (Bjorsvik, 2000). Les ressources pétrolières et gazières sont en cours de développement dans plusieurs régions du nord de la Russie, et la Sibérie occidentale serait la région du monde la plus riche en pétrole (Klett et autres, 1997). La prospection dans le nord du Canada, où se trouve la moitié des réserves pétrolières estimées de ce pays, a été relancée ces dernières années (DIAND, 2001).

Dans certains pays de l'Arctique, l'industrie extractive est une autre importante activité économique. L'industrie minière de l'Alaska a représenté entre 1995 et 2000 plus de 1 000 millions de dollars par an (Knowles, 2001a). La production d'or, de zinc et de diamants demeure importante dans l'Arctique canadien (BHP, Billioton, 2002). L'extraction du plomb et du zinc a cessé au Groenland (Taagholt et Hansen, 2001), mais les essais ont commencé dans une nouvelle mine d'or. Le complexe minier de Norilsk, en Russie, était, en 1997, le premier producteur mondial de nickel (Norilsk, 2002).

Science et technologie

Après la Conférence des Nations Unies sur l'environnement tenue à Stockholm en 1972, la participation des populations autochtones aux forums

Populations autochtones dans l'Arctique



d'ONG et aux réunions scientifiques a démontré l'intérêt des différentes formes de connaissance traditionnelle et de l'inclusion des connaissances écologiques traditionnelles dans l'aménagement du territoire et la mise en valeur des ressources. Bien souvent, les savants se félicitent de la participation à leur recherche d'habitants de l'Arctique appartenant à des populations autochtones et locales.

L'accès à l'Internet, tout en étant inégalement réparti, a révolutionné la communication dans cette région du monde. Cependant, alors que les ordinateurs ainsi que la télévision, le cinéma, la vidéo et la radiodiffusion se sont largement répandus dans l'ensemble de l'Arctique, nombreux sont les établissements, dans l'Arctique russe, qui sont toujours mal desservis par le téléphone ou ne le sont pas du tout.

La carte montre la localisation des peuples autochtones dans l'Arctique et la proportion qu'ils représentent dans la population des zones arctiques des pays concernés

Source : CAFF, 2001

L'importance de l'alimentation de subsistance

Dans l'Arctique, les habitants dépendent encore beaucoup du renne domestique, du gibier, des oiseaux sauvages, des mammifères marins, du poisson et de la végétation locale qui, au total, représentent encore jusqu'à 50 % de l'alimentation autochtone et 25 % de l'alimentation de l'ensemble de la population dans la région autonome Okrug des Tchoukotka en Fédération de Russie (AMAP, 1997). Cette alimentation de subsistance est essentielle pour les autochtones, et c'est une des raisons pour lesquelles les organisations autochtones défendent farouchement la conservation des ressources naturelles, le droit de chasser, de pêcher, de poser des pièges et de ramasser des plantes, et de militer pour une réduction de la pollution transportée vers l'Arctique depuis les latitudes moyennes.

Le pétrole de l'Alaska et la Réserve naturelle nationale de l'Arctique

La Réserve naturelle nationale de l'Arctique dans le nord-est de l'Alaska est « l'exemple le plus frappant, en Amérique, d'une communauté fonctionnant naturellement, encore intacte, d'écosystèmes arctiques ou subarctiques » (USFWS, 2001). La Réserve a été créée pour protéger la faune et la flore sauvages, sauf dans une zone actuellement disputée, qui pourrait être ouverte à la prospection pétrolière et gazière par une Loi du Congrès des États-Unis. Cette zone contiendrait entre 2 et 12 milliards de barils de pétrole économiquement récupérables. Le *US Fish and Wildlife Service* (USFWS) indique qu'il existe une probabilité de 50 % de trouver une quantité de pétrole égale à celle qui est consommée aux États-Unis pendant neuf mois. Les gisements pétroliers du versant nord de l'Alaska ont déjà produit, depuis 1973, 13 milliards de barils de pétrole et pourraient en contenir encore 3 milliards seulement.

Pour les Gwichin, une population qui se trouve de part et d'autre de la frontière entre l'Alaska et le Canada, cette réserve naturelle occupe une terre sacrée, car c'est là que se trouve l'endroit où les troupeaux de caribous mettent bas. Les caribous sont également utilisés pour l'alimentation, les vêtements, et comme source d'outils divers et d'ornements; ils sont le centre même de leur civilisation (Gemmill, 2002).

Gouvernance

En 1972, l'Arctique était une zone hautement militarisée où toute coopération internationale était pratiquement impossible. Ce n'est que depuis la création en 1991 de la Stratégie pour la protection de l'environnement dans l'Arctique que les huit pays de l'Arctique se sont engagés en faveur d'une coopération durable. En 1996, cette stratégie a été transformée en Conseil de l'Arctique, qui

a été chargé de pourvoir à la protection de l'environnement et au développement durable de la région. Cet organe est unique en son genre parmi les organisations internationales car il accorde aux organisations autochtones un statut particulier de « participant permanent » (Conseil de l'Arctique, 2002).

La délégation de l'autorité politique, des administrations centrales aux collectivités régionales et même locales, et de très importants transferts de terres et de capitaux en faveur des populations autochtones ont eu lieu dans l'Arctique au cours des 30 dernières années. Des accords réglant les demandes d'indemnisation couvrent désormais toutes les zones arctiques du Canada et visent le transfert de millions de km² de terres et d'eaux, des capitaux, des recettes, ainsi que des droits de cueillette, d'exploitation et de développement. Les Lapons (Saami) ont acquis un degré considérable d'autonomie politique grâce à la création des parlements Saami, dans chacun des États scandinaves. Le Groenland est devenu partiellement autonome en 1979 avec la création d'un gouvernement autonome, qui a été encore renforcé en 1985 (Osherenko et Young, 1989). Les populations autochtones du nord de la Russie n'ont pas encore obtenu un tel contrôle sur leurs terres et sur leur destin bien que la Constitution russe de 1993 et une législation récemment adoptée leur assurent une certaine protection de leurs droits (Osherenko, 2001 ; Kryazhkov, 1996).

chapitre 2, arrière-plan socioéconomique, Régions polaires. Références bibliographiques :

- ADT (2000). *The State's Role in Guiding Tourism Growth*. Alaska Division of Tourism
<http://www.dced.state.ak.us/cbd/toubus/pptandspeches.htm> [Geo-2-307]
- AMAP (1997). *Arctic Pollution Issues : A State of the Arctic Environment Report*. Oslo (Norvège), Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique
- BHP Billiton (2002). Diamonds.
<http://www.bhpbilliton.com/bb/customerCentre/productGroups/diamonds.jsp> [Geo-2-308]
- Bjerregaard, P. et Young, T.K., (1998). *The Circumpolar Inuit — Health of a Population in Transition*. Copenhagen (Danemark), Munksgaard International
- Bjorsvik, B.T., (2000). Exploration Takes Off in Major Fish Spawning Ground, Faroese Oil Exploration Underway. *WWF Arctic Bulletin* 3, 2000, 14-15
- CAFF (2001). *Arctic Flora and Fauna : Status and Conservation*. Helsinki (Finlande), Programme du Conseil arctique pour la préservation de la flore et de la faune arctiques
- CIA (1998a). *Greenland*. World Rover
www.worldrover.com/vital/greenland.html [Geo-2-309]
- CIA (1998b). *Iceland*. World Rover
www.worldrover.com/vital/iceland.html [Geo-2-310]
- Colt, S. (2001). *What's the Economic Importance of Alaska's Healthy Ecosystems*, Research Summary 61. University of Alaska Anchorage
<http://www.iser.uaa.alaska.edu/publications/formal/summary/rs61.pdf> [Geo-2-311]
- Conference Board of Canada (2002). Iqaluit Demographics. Conference Board of Canada
www.city.iqaluit.nu.ca/demographics/demographics.htm [Geo-2-312]
- Conseil de l'Arctique (2002). Arctic Council
www.arctic-council.org
- DIAND (2001). Oil and Gas in Canada's North. The Canadian frontier — Renewing Exploration in the North. Indian and Northern Affairs Canada
http://www.ainc-inac.gc.ca/ps/ecd/env/nor_e.html [Geo-2-313]
- Gemmill, F. (2002). Arctic Refuge, Home of the Gwich'in People. National Wildlife Federation
<http://www.nwf.org/arcticrefuge/gwichin.html> [Geo-2-314]
- Goldsmith, S. (1999). *Alaska Gross State Product* University of Alaska Anchorage
http://www.iser.uaa.alaska.edu/publications/formal/review97_2000.pdf [Geo-2-315]
- Gouvernement canadien (2000). Northern Science and Technology in Canada : Federal Framework and Research Plan April 1, 2000-March 31, 2002. Ottawa (Canada), Gouvernement canadien
- Kryazhkov, V.A. (1996). Land rights of the small peoples in Russian federal legislation. *Polar Geography* 20, 2, 85-98
- Lynge, F. (1992). *Arctic Wars, Animal Rights, Endangered Peoples*. Hanover (É.-U.), New England University Press.
- Norilsk (2002). Norilsk Mining Centre — Nickel, Palladium and Copper Production Facility, Russia. The Website for the Mining Industry
<http://www.mining-technology.com/projects/norilsk/index.html> [Geo-2-316]
- Osherenko G. et Young, O. (1989). *Age of the Arctic : Hot Conflicts and Cold Realities*. Cambridge (R.-U.), Cambridge University Press
- Osherenko, G. (2001). Indigenous rights in Russia : is title to land essential for cultural survival ? *Georgetown International Environmental Law Review* 3, 695-734
- PNUD (2001). *Rapport mondial sur le développement humain 2001*. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université
<http://www.undp.org/hdr2001/completenew.pdf> [Geo-2-289]
- State of Alaska (2001). *Visitor Information*. State of Alaska
www.dced.state.ak.us/tourism/learn/learn6.htm [Geo-2-317]
- Taagholt, J. et Hansen, J.C. (2001). *Greenland : Security Perspectives*, Fairbanks, Arctic Research Consortium of the United States
- USFWS (2001). Potential Impacts of Proposed Oil and Gas Development on the Arctic Refuge's Coastal Plain. Arctic National Wildlife Refuge
<http://www.defenders.org/wildlife/arctic/fws/drill/usfws4.html> [Geo-2-318]
- Weir, F. (2001). *Russia's Arctic is Now an Economic Gulag*, Christian Science Monitor
www.csmonitor.com/durable/2001/02/26/p1s4.htm [Geo-2-319]

NOTRE ENVIRONNEMENT EN MUTATION : Les marécages mésopotamiens



Les marécages mésopotamiens font partie intégrante du système hydrologique du Tigre et de l'Euphrate, au confluent de ces deux fleuves, dans le sud de l'Iraq, aux confins de l'Iran. La dessiccation de ces vastes zones humides doit être attribuée à deux causes principales : la construction de barrages en amont, et les

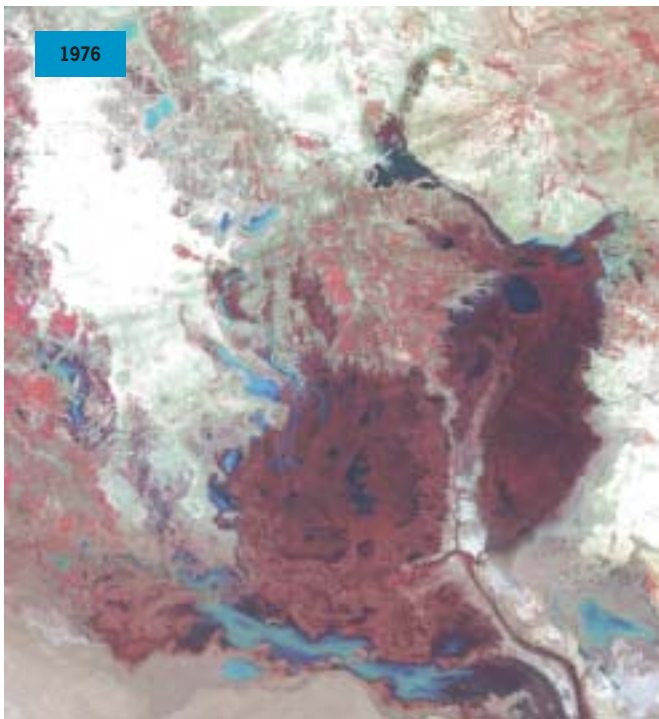
ouvrages de drainage. Une vue aérienne des marécages prise en 1976 montre qu'ils étaient alors pratiquement intacts. Depuis, leur superficie s'est réduite de 90 %. En 2000, seule une petite fraction des marécages d'Al-Hawizah, près de la frontière entre l'Iran et l'Iraq existait encore, mais était en voie de disparition rapide en raison d'ouvrages hydrologiques réalisés en amont. Or, ces marécages sont un lieu de passage essentiel des oiseaux migrateurs entre la Sibérie et l'Afrique du Sud. La perte de ces marécages a mis probablement 40 espèces d'oiseaux migrateurs en danger. Plusieurs mammifères et poissons uniques existant dans ces marécages sont désormais considérés comme éteints. La pêche côtière dans le nord du Golfe, étroitement dépendante de ces marécages où se reproduisent les poissons, a également été affectée.

Un grand nombre des Arabes des marais qui vivaient depuis des millénaires dans ces habitations fragiles, presque flottantes, dans ce monde aquatique rare, ont désormais été forcés de trouver refuge ailleurs en raison de la disparition de leur habitat. Toute une civilisation a ainsi été détruite, et les habitants de cette contrée ont été transformés en réfugiés.



Un paysage typique de marais, avec des villages construits sur des îles flottantes artificielles, entourant un marécage qui est rempli de roseaux et de boue. Pour la protection contre les inondations, de nouvelles couches ont été ajoutées chaque année afin de renforcer la base de l'île flottante

Dans les photographies ci-dessous, la végétation dense (surtout des roseaux *Phragmites*) apparaît en tâches rouges foncées ; le rouge plus clair, le long des fleuves, atteste la présence de palmiers dattiers. En 2000, la plus grande partie des marécages du centre apparaissait sous une couleur olive-gris-brun, ce qui indique une faible végétation sur des sols peu humides ou secs.





PNUE, Zhan Hang (Chine), Still Pictures

La terre

Aperçu de la situation dans le monde

La surface émergée du globe représente plus de 140 millions de kilomètres carrés, soit moins d'un tiers de la surface terrestre. Les ressources de la terre sont des ressources finies, fragiles et non renouvelables. Il s'agit du sol, qui est particulièrement important pour l'agriculture, du couvert végétal, qui est importante pour l'environnement, et des paysages, qui sont un élément important de l'habitat et du bien-être des hommes. Outre le rôle qu'elle joue en tant que système d'entretien de la vie végétale et animale et du point de vue de la production agricole, la terre contribue à la préservation de la diversité biologique terrestre, à la régulation du cycle hydrologique, au stockage et au recyclage du carbone et aux autres services de l'écosystème. Elle joue tout ensemble le rôle d'entrepôt de matières premières, de décharge pour les déchets tant solides que liquides et de base pour les établissements humains et les activités de transport (FAO, 1995a ; Wood, Sebastian et Scherr, 2000).

Le Sommet planète Terre de 1992 a permis d'aller de l'avant en portant à l'attention du grand public les questions liées aux ressources qu'offre la terre. Les chapitres 10, 12, 13 et 14 d'*Action 21* (CNUED, 1992) ont trait à la terre (conception intégrée de la gestion des ressources terrestres, désertification et sécheresse, développement des régions montagneuses et agriculture

durable). Les chapitres 11, 15 et 18, qui examinent la déforestation, la diversité biologique et les ressources d'eau douce, mettent l'accent sur la terre en tant que ressource productive, l'importance d'une utilisation durable du sol, la pollution de l'environnement et la conservation de celui-ci. Outre *Action 21*, qui constitue le fondement même de toute politique concernant les ressources terrestres, l'examen élaboré en vue du Sommet du Millénaire (Nations Unies, 2000) atteste la prise de conscience au niveau le plus élevé de l'importance de la terre. Il recense les menaces qui pèsent sur la sécurité alimentaire mondiale du fait des problèmes liés aux ressources terrestres.

Agriculture et production vivrière

Depuis 1972, ce qui a le plus contribué à exercer une pression sur les ressources terrestres, c'est la volonté d'accroître la production vivrière. En 2002, il faut nourrir 2 milliards 220 millions de bouches de plus qu'en 1972 (Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001). Lorsqu'on étudie la décennie 1985-1995, on voit que l'accroissement de la population a tendance à aller plus vite que la production vivrière dans de nombreuses parties du monde, surtout en Afrique : dans 64 des 105 pays en développement étudiés au cours de cette période, la production vivrière a marqué le pas par rapport à l'accroissement de la population (FNUAP, 2001).

La superficie des terres agricoles (terres arables

cultivées et cultures permanentes) n'a cessé d'augmenter dans les pays en développement, à l'inverse de ce que l'on observe dans les pays développés (voir graphique). La diminution ainsi observée dans les pays développés s'explique moins par la disponibilité des ressources terrestres que par des facteurs économiques, dont la surproduction des principaux produits de base et la baisse des prix agricoles.

Des politiques et pratiques agricoles inadéquates contribuent à accroître la demande de terre. Par exemple, le recours excessif aux engrais et autres produits chimiques est une cause de dégradation des sols et de pollution des eaux. De 1972 à 1988, l'utilisation des engrais a augmenté en moyenne de 3,5 % par an dans le monde, soit plus de 4 millions de tonnes par an (FAO, 2001). Jusque dans les années 80, on s'est attaché à améliorer la fertilité des sols principalement en incorporant à ceux-ci des engrais minéraux, les subventions agricoles contribuant pour leur part à développer davantage encore le recours aux engrais. Les gouvernements soutenaient leurs agriculteurs en subventionnant les intrants agricoles comme l'irrigation, les engrais et les pesticides. Il ressort d'une étude de la FAO portant sur 38 pays en développement que 26 de ceux-ci ont subventionné l'utilisation des engrais (FAO-IFA, 1999).

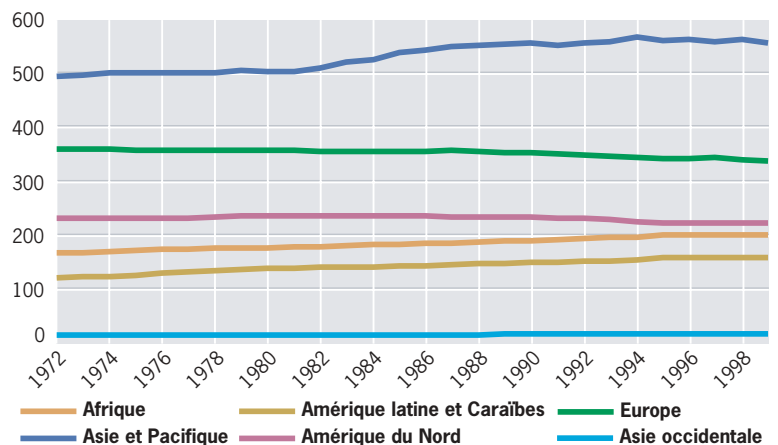
Dans certains endroits, on continue d'utiliser les pesticides sans aucune discrimination (et parfois illégalement) et on les élimine là où l'on peut. Selon une enquête de la FAO consacrée à des pays d'Afrique et du Proche-Orient, les stocks de pesticides indésirables ou interdits représentent un volume de 16 500 tonnes réparties sur un millier de sites dans 49 pays (FAO, 1995a).

L'irrigation, elle aussi, a fait une importante contribution à la production agricole et elle continue à le faire, mais les perspectives de croissance se sont modifiées. Nombre de projets d'irrigation sont peu efficaces et vont de pair très souvent avec des problèmes de dégradation des sols. En effet, une conception et une mise en oeuvre qui laissent à désirer peuvent entraîner la saturation des sols, leur salinisation et leur alcalinisation. Sur les 255 millions d'hectares de terres irriguées que compte le monde, 25 à 30 millions ont subi une dégradation prononcée du fait de l'accumulation de sels, selon des estimations de la FAO datant de 1995. À cela s'ajoutent 80 millions d'hectares qui auraient été touchés par la salinisation et la saturation (FAO, 1995b). Dans les années 80, on estimait qu'environ 10 millions d'hectares de terres irriguées étaient abandonnés chaque année (CMED, 1987), bien que la superficie irriguée totale ait continué d'augmenter (voir graphique).

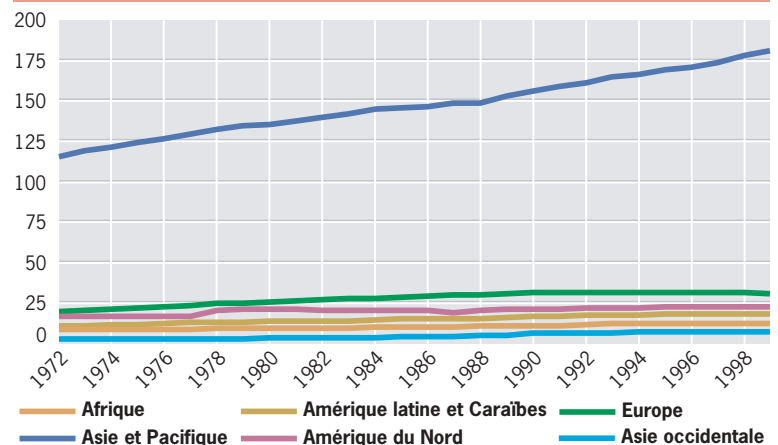
Dégradation des sols

La dégradation des sols entraîne une réduction importante de la capacité productive de la terre. Au

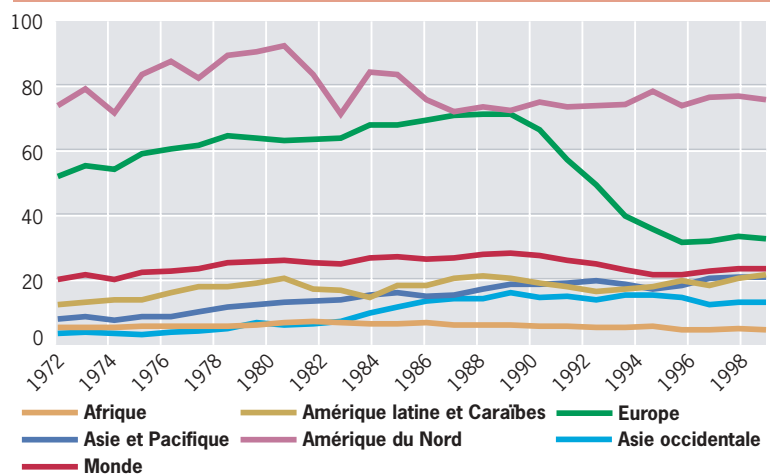
Superficie arable exploitée et cultures permanentes (millions d'hectares)



Superficie irriguée (millions d'hectares)



Consommation d'engrais (kilos/habitant/an)



Les graphiques ci-dessus montrent l'évolution observée au cours de 30 ans en ce qui concerne trois grandes variables agricoles : la superficie agricole, la superficie irriguée et la consommation d'engrais par habitant. La consommation d'engrais a diminué en Europe et en Amérique du Nord, mais elle continue d'augmenter ailleurs, fût-ce lentement.

Source : D'après les chiffres de FAOSTAT, 2001 et de la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001.

Étendue et causes de la dégradation des sols

Étendue de la dégradation	Causes
580 millions ha	Déforestation : De vastes étendues de forêts déperissent du fait de l'abattage sur une grande échelle et du déboisement à des fins agricoles et urbaines. Plus de 220 millions d'hectares de forêts tropicales ont été détruits de 1975 à 1990, essentiellement pour faire place à la production vivrière.
680 millions ha	Surpâturage Environ 20 % des pâturages et terres de parcours ont été endommagés de par le monde, surtout en Afrique et en Asie ces derniers temps.
137 millions ha	Consommation de bois de feu . Chaque année, on récolte environ 1 milliard 730 millions de mètres cubes de bois de feu dans les forêts et plantations. Le bois de feu est la première source d'énergie dans de nombreux pays en développement.
550 millions ha	Mauvaise gestion des terres agricoles L'érosion par l'action de l'eau fait perdre chaque année environ 25 milliards de tonnes de terre. Quelque 40 millions d'hectares de terre dans le monde sont touchés par la salinisation et la saturation en eau.
19,5 millions ha	Industrie et urbanisation : Dans différentes régions, les principales causes de la dégradation des sols sont l'hypertrophie urbaine, la construction de routes, l'exploitation minière et l'industrie. Il en résulte souvent la perte de précieuses terres agricoles.

Source: FAO 1996

nombre des activités humaines qui contribuent à la dégradation des sols on relève une utilisation inadéquate des terres agricoles, la mauvaise gestion du sol et de l'eau, la déforestation, l'enlèvement de la végétation naturelle, l'utilisation fréquente de machines lourdes, le surpâturage, une mauvaise rotation des cultures et une irrigation laissant à désirer, à quoi il faut ajouter la survenue de catastrophes naturelles, notamment les sécheresses, les inondations et les glissements de terrain. Une évaluation de la dégradation des sols à l'échelle mondiale a été réalisée au début des années 90 (Oldeman, Hakkeling et Sombroek, 1990 ; PNUE, 1992) ; en 2000, le FEM et le PNUE ont entrepris une évaluation de la dégradation des sols dans les terres arides à laquelle la FAO s'est associée depuis.

On estime que 23 % de l'ensemble des terres utilisables (ce qui exclut, par exemple, les montagnes et les déserts) souffrent de dégradation à un point tel que leur productivité s'en trouve réduite (PNUE, 1992 ; Oldeman, Hakkeling et Sombroek, 1990). Au début des années 90, environ 910 millions d'hectares de terre étaient recensés comme « modérément dégradés », la productivité agricole s'en trouvant réduite de beaucoup (voir illustrations ci-contre). Au total, c'est 305 millions d'hectares de sols qui étaient recensés comme « fortement dégradés » (296 millions d'hectares) ou

« extrêmement dégradés » (9 millions d'hectares, dont plus de 5 millions en Afrique). Des sols « extrêmement dégradés » ne peuvent plus être régénérés (Oldeman, Hakkeling et Sombroek, 1990).

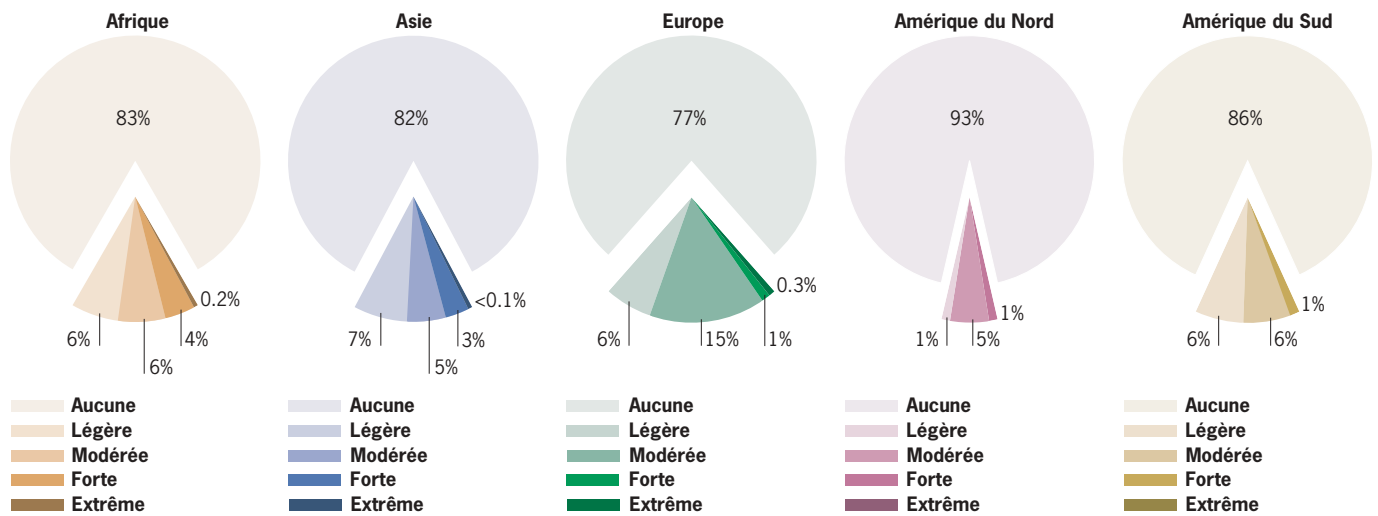
Ces statistiques concernant la dégradation des sols ont beau être irréfutables, certaines études entreprennent de contester les données au motif que les estimations en matière de dégradation seraient exagérées. En particulier, on sous-estimerait les capacités des exploitants agricoles locaux (Mazzucato et Niemeijer, 2001). Selon ces auteurs, les experts devraient s'appliquer davantage à distinguer en matière de dégradation des sols un état naturellement mauvais, un état temporairement mauvais et un état proprement dégradé.

L'érosion des sols est un des facteurs principaux de leur dégradation et perturbe profondément les fonctions du sol, notamment son rôle de tampon et de filtre des polluants, le rôle qu'il joue dans le cycle hydrologique et dans le cycle de l'azote, et sa capacité de fournir un habitat et de soutenir la diversité biologique. Les activités humaines ont dégradé environ 2 milliards d'hectares de sol, soit 15 % de la surface émergée du globe (plus que la superficie combinée des États-Unis et du Mexique). Les principaux types de dégradation du sol sont l'érosion hydrique (56 %), l'érosion éolienne (28 %), la dégradation chimique (12 %) et la dégradation physique (4 %). La dégradation du sol est causée par le surpâturage (35 %), la déforestation (30 %), les activités agricoles (27 %), la surexploitation de la végétation (7 %) et les activités industrielles (1 %) (GACGC, 1994).

Depuis les années 70, les méthodes de conservation des sols ont beaucoup évolué. On est passé d'une approche axée sur la protection mécanique (levées et terrasses), qui visait surtout à lutter contre le ruissellement, à une approche plus complète (Shaxson et autres, 1989 ; Sanders et autres, 1999) qui s'attache davantage à des méthodes biologiques de conservation et établit un lien étroit entre la protection des eaux et la protection des sols par le biais d'une meilleure gestion des relations sol-plantes-eau, et en s'efforçant de réduire les inconvénients du travail du sol (Université de Berne et autres, 2000). Dans le cadre du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale, on s'attache à présent à gérer les ressources naturelles et l'on reconnaît explicitement que les phénomènes de dégradation des sols et de désertification constituent des problèmes d'environnement (Shah et Strong, 1999).

Cela étant, on ne dispose d'aucune indication établissant clairement que le rythme de la dégradation des sols se serait ralenti. Dans l'état actuel, on ne dispose pas d'indicateurs qui suivent sans interruption l'état des sols et qui permettraient d'évaluer quantitativement les changements au fil du temps,

Étendue et gravité de la dégradation des sols

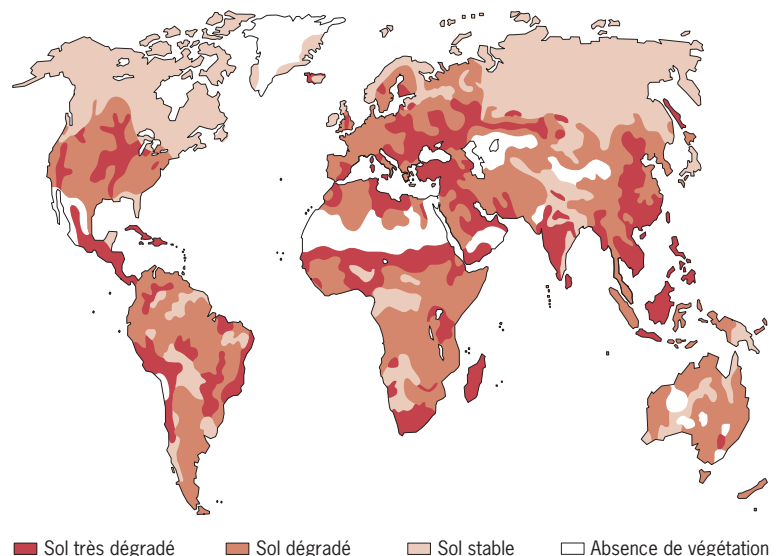


comme cela se fait pour la déforestation.

On a proposé de faire de la surveillance du sol une tâche de base à confier aux organisations nationales qui se consacrent à l'étude du sol (Young, 1991), mais cette proposition devrait d'abord recueillir un large assentiment. On a lancé un programme international pour mettre au point une série d'indicateurs de la qualité des sols (Pieri et autres, 1995), à l'instar des indicateurs utilisés pour suivre de près les conditions économiques et sociales. Le programme se déroule à une échelle modeste dans le cadre du Système mondial d'observation terrestre.

Désertification

Selon la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification, la désertification s'entend de la dégradation des sols dans les zones arides, semi-arides et subhumides provoquée par des facteurs comme les variations climatiques et les activités humaines. Environ 3 milliards 600 millions d'hectares, soit 70 % des terres sèches dans le monde (en exceptant les déserts hyperarides) sont dégradés (CLD, 2000a). De nombreuses parties à la Convention ont mis au point des programmes d'action nationaux visant à renforcer la lutte contre la désertification et la sécheresse (CLD, 2000b, 2001). Mais rien n'indique que les gouvernements sont en train de mettre au point des structures afin de permettre la mise en oeuvre locale de programmes d'action partant de la base (CSE, 1999). En outre, une mobilisation insuffisante des ressources entrave les efforts déployés par les pays en développement intéressés pour remplir les engagements qu'ils ont souscrits au titre de la Convention. Selon une analyse récente de la Convention (Toulmin, 2001), celle-ci pêche



en ce qu'elle assigne aux gens des objectifs de performance découlant de la Conférence des Parties mais ne présentant aucun lien avec les problèmes réels du terrain. Comme les données disponibles le démontrent, les problèmes de la désertification continuent d'être mal compris : les estimations des zones touchées vont d'un tiers de la surface émergée du globe à 50 %, et les estimations des personnes touchées vont d'une personne sur six à une personne sur trois (Toulmin, 2001).

Changement climatique

Les conséquences du changement climatique mondial sur l'agriculture et les écosystèmes demeurent tout à fait incertaines. À s'en tenir aux modèles de simulation, cet

Les graphiques à secteur et la carte ci-dessus montrent l'étendue des zones, partout dans le monde, où les sols sont dégradés, avec leur localisation.

Note : Les régions ne correspondent pas exactement aux régions GEO.

Source : PNUF, 1992 et GRID Arendal, 2001.

Impact du changement climatique sur la terre et la diversité biologique, par région

Région Capacité d'adaptation, vulnérabilité et problèmes clés

- Afrique** Selon de nombreux scénarios, les récoltes de céréales devraient diminuer, ce qui entraînerait une diminution de la sécurité alimentaire, surtout dans les petits pays qui importent des denrées alimentaires.
- La désertification devrait s'accroître du fait de la réduction des précipitations annuelles moyennes, du ruissellement et de l'humidité des sols, surtout en Afrique australe, en Afrique du Nord et en Afrique de l'Ouest.
- De nombreuses espèces végétales et animales devraient disparaître, ce qui aurait une incidence sur les moyens d'existence des paysans, sur le tourisme et les ressources génétiques.
- Asie et Pacifique** Une diminution de la productivité agricole et de l'aquaculture due au stress thermique et hydrique, à la hausse du niveau des mers, aux inondations et sécheresses et aux cyclones tropicaux devrait réduire la sécurité alimentaire dans de nombreux pays de l'Asie aride, tropicale et tempérée; dans les zones septentrionales, l'agriculture se développerait et la productivité augmenterait.
- Le changement climatique risque de renforcer les menaces pesant sur la diversité biologique du fait de la modification de l'occupation des sols et du couvert végétal, ainsi que de la pression démographique.
- En Australie et en Nouvelle-Zélande, dans un premier temps les changements climatiques et l'évolution du CO₂ pourraient avoir un impact positif sur certaines cultures tempérées, mais la situation devrait se détériorer dans certaines régions et pour certaines cultures à mesure que le changement climatique se poursuivrait. Certaines espèces dont les niches climatiques sont réduites et qui ne peuvent migrer en raison de la fragmentation des paysages, des différences de sols ou de la topographie pourraient être menacées d'extinction ou disparaître.
- Europe** On notera certains effets positifs sur l'agriculture de l'Europe du Nord; en Europe méridionale et orientale, la productivité diminuera.
- Amérique latine** Le rendement de cultures importantes devrait diminuer dans de nombreuses régions, même si l'on tient compte des effets du CO₂; l'agriculture de subsistance pourrait être compromise dans certaines parties du continent.
- La perte de diversité biologique devrait aller s'accroissant.
- Amérique du Nord** Certaines cultures pourraient bénéficier d'un léger réchauffement accompagné d'une augmentation du CO₂, mais les effets devraient varier selon les cultures et les régions, y compris des diminutions dues à la sécheresse dans certaines parties des prairies du Canada et des grandes plaines des États-Unis, une augmentation de la production vivrière dans les zones du Canada situées au nord des zones actuelles de production et une augmentation de la production des forêts mixtes chaudes à tempérées.
- Régions polaires** Les systèmes naturels y sont extrêmement exposés aux changements climatiques, les écosystèmes actuels n'ayant qu'une faible capacité d'adaptation. Les collectivités développées sur le plan technologique devraient s'adapter facilement au changement climatique, mais certaines collectivités autochtones restées fidèles à des modes de vie traditionnels ont une faible capacité d'adaptation et leurs choix sont limités.
- Petits États insulaires** La hausse du niveau des mers, qui devrait atteindre 5 millimètres par an pendant un siècle, risque de renforcer l'érosion côtière, la perte de terres et de biens et le déplacement de populations.
- En raison du manque de terres arables et de la salinisation des sols, l'agriculture de ces États, qu'il s'agisse de la production vivrière intérieure ou des cultures d'exportation, est extrêmement exposée au changement climatique.

Source : GIEC, 2001.

La controverse à propos de la population

Pour beaucoup de gens, la désertification est due principalement à l'accroissement de la population dans les pays pauvres, accroissement qui, à terme, s'accompagne du surpâturage, de la déforestation et de pratiques agricoles non viables. Ils partent de l'idée que la dégradation de l'environnement est imputable uniquement aux pauvres et à l'accroissement de la population dans les pays pauvres. Ce faisant, ils négligent l'impact du commerce international et de pratiques économiques qui rémunèrent très mal les produits agricoles et les productions animales du Sud, et des facteurs politiques comme l'endettement, qui contraignent un pays à encourager une utilisation nocive des sols afin d'engranger des devises. Dans ce schéma réducteur, l'Occident choisit de fournir des vivres, d'abord par le biais de l'aide, ensuite en encourageant l'augmentation de la production agricole. Le problème ne s'en trouve pas résolu, car la solution ne peut être que beaucoup plus complexe.

Source : CSE, 1999.

impact à toutes les chances d'être favorable dans les franges plus fraîches de la zone tempérée et défavorable dans la zone sous-tropicale semi-aride (voir encadré). Le changement climatique régional a déjà touché différents systèmes physiques et biologiques dans diverses parties du monde. Sous les hautes et moyennes latitudes, la saison de croissance s'est allongée. On a observé chez des espèces animales et végétales des déplacements vers le pôle et des changements altitudinaux (GIEC, 2001). Les systèmes naturels exposés au changement climatique sont les glaciers, les atolls, les écosystèmes polaires et alpins, les terres humides de prairie et ce qui reste des prairies naturelles. Les systèmes humains vulnérables sont l'agriculture, notamment sur le plan de la sécurité alimentaire, et la foresterie.

Depuis les années 90, la question du changement climatique a appelé l'attention sur le rôle que jouent les sols en vue du stockage du carbone. La dégradation des sols s'accompagne presque toujours d'une perte de matières organiques des sols. Si l'on parvenait à neutraliser cette évolution, voire à l'inverser, il en résulterait un potentiel considérable de séquestration du carbone par le biais de l'accumulation des niveaux de carbone stockés dans les sols et dans le couvert végétal (FIDA/FAO, 1999).

Les établissements humains et l'infrastructure

Les zones urbaines n'occupent que 1 % de la surface émergée du globe (PNUE, 2000). Toutefois, l'expansion urbaine, y compris les terres dont ont besoin l'industrie, les transports et les activités de loisir dans toutes les régions, accroissent les pressions exercées sur les terres. Aux États-Unis, par exemple, l'urbanisation prélève chaque année un tribut d'environ 400 000 hectares de

terres agricoles, le chiffre correspondant pour la Chine étant d'environ 5 millions d'hectares (FNUAP, 2001). La dégradation des sols, l'alluvionnement des cours d'eau et la pollution des sols provoqués par les pluies acides et les déchets industriels sont quelques-uns des phénomènes écologiques associés à l'urbanisation et à l'industrialisation.

Les déchets des grandes villes sont une source importante de dégradation. On estime qu'environ 1,950 million d'hectares de terre ont été détériorés par l'industrie et l'urbanisation (FAO, 1996). Une des causes en est le fait que certains pays développés exportent des déchets dangereux et toxiques vers des pays en développement.

Face à cette situation, la communauté internationale a adopté en 1989 la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, qui est entrée en vigueur en 1992 (voir chapitre premier). La Convention vise à réduire les mouvements transfrontières de déchets dangereux, à minimiser leur production et à interdire leur expédition vers des pays qui ne disposent pas de la capacité d'éliminer des déchets dangereux d'une manière écologiquement rationnelle.

L'urbanisation a engendré également l'agriculture urbaine (voir « Zones urbaines »), phénomène encore largement inconnu sur le plan international dans les années 70, mais qui s'est répandu partout dans le monde au cours des 15 à 20 dernières années, plus rapidement que l'urbanisation, et plus rapidement que l'économie urbaine dans beaucoup de pays (Smit, 1996). L'agriculture urbaine se pratique sur des terres tant publiques que privées, légalement ou illégalement. En 1993, plus de 800 millions de citadins s'y livraient (Smit, 1996). Par exemple, à São Paulo, l'agriculture occupe une place de premier plan dans le schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme adopté dans les années 90.

Presque partout dans le monde, l'agriculture urbaine est aujourd'hui une des grandes activités de production vivrière. Par exemple, la plupart des familles s'y adonnent en Asie du Sud-Est et dans les îles du Pacifique (Sommers et Smit, 1994). Dans la Fédération de Russie, environ 30 % des denrées alimentaires sont produites sur les 3 % de terre des dachas des banlieues (Sommers et Smit, 1994). À Moscou, les familles qui se livrent à l'agriculture sont passées de 20 % de la population de la ville en 1970 à 65 % en 1990 (Smit, 1996). De 1980 à 1990, l'agriculture urbaine a crû de 17 % aux États-Unis (Smit, 1996). Dans certaines zones urbaines d'Afrique, les autorités municipales ont réagi en réduisant les cultures pour faire respecter le plan d'occupation des sols.

L'agriculture urbaine a un impact sur la pollution atmosphérique et la pollution des eaux et des sols, la



Beaucoup de bonnes terres agricoles sont menacées de pollution chimique, en particulier — comme ici en Chine — par les déchets des villes. La dégradation chimique est responsable de la dégradation de 12 % des sols dans le monde.

Source : PNUJ, Zehng Zhong Su (Chine), Still Pictures.

raison principale étant une utilisation inadéquate des produits chimiques. À cela les partisans de l'agriculture urbaine rétorquent que cette activité, outre qu'elle fournit des denrées alimentaires, peut contribuer à améliorer l'environnement en recyclant les matières organiques. Les déchets solides peuvent être compostés et utilisés pour fertiliser les sols.

Les produits chimiques et l'utilisation des sols

Il convient de prendre acte de deux évolutions récentes importantes :

- La Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP) a été adoptée en mai 2001 (voir chapitre premier).
- Le PNUJ, agissant de concert avec la FAO et l'OMS, encourage des pratiques plus viables à terme consistant à remplacer les pesticides de la famille des polluants organiques persistants par une action phytosanitaire intégrale. La Fédération mondiale pour la protection des cultures joue à cet égard un rôle dynamique en promouvant l'utilisation judicieuse des pesticides et la prévention des expositions toxiques et de l'abus des pesticides.

Comme autres initiatives, on peut citer des projets pilotes visant à démontrer la faisabilité technique et économique de techniques nouvelles visant à détruire des pesticides et produits chimiques obsolètes, ainsi que les encouragements prodigués aux donateurs et à l'industrie pour qu'ils augmentent le volume des fonds destinés à la gestion et à l'élimination de ces substances.

L'agriculture urbaine au Zimbabwe

À Harare, les sanctions qui frappaient l'agriculture urbaine ont été momentanément levées en 1992. En l'espace de deux ans, les surfaces cultivées ont doublé et le nombre d'exploitants a plus que doublé. Les coûts que la municipalité supportait pour entretenir les poyants et gérer les déchets ont diminué, tout comme le prix des denrées alimentaires, et des centaines d'emplois ont été créés. Il a ainsi suffi d'apporter une modification à la politique suivie pour engranger des bénéfices sur plusieurs fronts. La même chose s'est passée à Lusaka et à Accra dans les années 80 (Smit, 1996).

Conclusion

L'accroissement de la population mondiale va aller de pair avec une demande pressante de terres, notamment en Afrique et en Asie. Pour satisfaire les besoins croissants de denrées alimentaires et autres produits agricoles, il faudra principalement augmenter et soutenir le rendement des cultures et des productions animales et favoriser une utilisation plus intensive du sol. À cet effet, il faudra développer l'efficacité de la récolte et du traitement des produits afin de réduire les pertes en aval

de la production. Toutefois, selon les projections actuelles, il faudra également pouvoir compter sur une expansion de la superficie arable dans les pays en développement, en se contentant cependant de la moitié de ce qui a été réalisé au cours des 30 années précédentes (FAO, 2001). D'ici à 2030, d'après les estimations de la FAO, 57 millions d'hectares supplémentaires seront mis en culture en Afrique et 41 millions d'hectares en Amérique latine, soit une augmentation respectivement de 25 % et de 20 % (FAO, 2001). Ces terres nouvelles devront nécessairement être gagnées sur les forêts et les surfaces boisées ou en mettant en culture des zones fragiles de la région semi-aride, et dans les deux cas, il se posera de graves questions pour l'environnement.

Ces problèmes vont peser sur les ressources restreintes actuellement allouées à la recherche-développement agricole et exigeront peut-être une réallocation des maigres ressources financières disponibles. En outre, une utilisation écologiquement viable des ressources en terres n'ira pas sans une bonne gouvernance, une politique de la terre et des sols, et

La terre et l'Année internationale des montagnes : importance du patrimoine montagnard



Détritus sur le versant d'une montagne en Chine
Source : PNUE, Zhe Hao, Still Pictures.

Les montagnes sont susceptibles de fournir des ressources indispensables au développement économique et social. Le patrimoine montagnard fournit des produits et services écologiques essentiels à la population locale et à la population des vallées, comme l'eau douce, l'irrigation, l'hydroélectricité, la protection contre les inondations, la conservation de la diversité biologique et le tourisme. Toutefois, sauf de rares exceptions, la gestion écologique de ce patrimoine n'est pas vraiment assurée. C'est le classique « syndrome du patrimoine », à savoir que tout le monde veut en bénéficier, cependant que les parties prenantes peinent pour assurer la coordination, faute de mesures d'incitation et d'instruments de gestion.

Les images satellitaires permettent d'observer

une perte importante de forêts montagneuses et autres couverts végétaux au cours des 20 dernières années, qui est souvent imputable à une gestion inadéquate de l'agriculture et de l'élevage dans des zones fragiles. En aval, une gestion hasardeuse des aires d'alimentation en eau entraîne l'alluvionnement des cours d'eau et réservoirs, si bien que les catastrophes naturelles revêtent une ampleur sans précédent, des routes, des ponts et parfois des collectivités entières étant emportées.

La dégradation des écosystèmes de montagne due à la surexploitation entraîne des coûts élevés pour les entreprises et les collectivités. La disparition de la végétation provoque l'assèchement des aquifères et des puits. L'alluvionnement réduit la viabilité écologique de l'hydroélectricité et des réservoirs d'irrigation. Le ruissellement agricole gâte la pureté des sources renouvelables d'eau douce. À la saison sèche, les pêcheries souffrent et la fourniture d'eau diminue dans les villes. Dans les chaînes de montagnes déboisées, la lutte contre les inondations risque de devenir impossible après des précipitations abondantes. Tous ces dommages se chiffrent dans le monde à des dizaines de milliards de dollars chaque année.

Les entreprises ont tout à gagner à coopérer et à mettre au point des programmes d'action communs pour sauvegarder les écosystèmes de montagne. Il s'agit là d'un défi à long terme qui exigera d'elles le sens de la responsabilité sociale et de l'engagement au-delà de leurs horizons habituels. Des partenariats stratégiques locaux et

à long terme entre le secteur public et le secteur privé pourraient commencer à lutter contre la dégradation et en inverser le cours. Tout comme il est nécessaire de constituer des associations d'usagers pour la gestion des eaux d'aval et l'irrigation, il faut créer des associations des parties prenantes de la montagne. Celles-ci devraient se doter à l'échelon régional des instruments institutionnels, juridiques, économiques et de suivi nécessaires.

L'Année internationale des montagnes 2002 pourrait susciter de tels processus. Elle pourrait appeler l'attention sur les questions qui se posent et les chances qui s'offrent ; elle pourrait aider les réseaux intersectoriels et interentreprises de parties prenantes, tout comme elle peut promouvoir des politiques allant dans ce sens et la mise en place d'instruments d'incitation. Les entreprises pourraient s'inspirer des travaux menés récemment dans le cadre du programme mondial de partenariat pour l'eau. Le Programme d'action pour la protection du patrimoine aquatique et montagnard, qui a été mis au point ensemble par l'ONG Earth 3000 et le programme du PNUE pour la montagne, pourrait constituer une contribution concrète à l'Année internationale des montagnes. Pendant le Sommet mondial de la montagne qui se tiendra à Bichkek et clôturera en beauté l'Année internationale des montagnes, un service spécial sera installé afin de promouvoir des partenariats entre le secteur privé et le secteur public et des associations de parties prenantes, pour les collectivités tant en amont qu'en aval.

beaucoup de persévérance. Au départ, il faudra que le gouvernement appuie résolument les institutions nationales chargées des ressources en terres, ainsi que le renforcement des capacités des planificateurs des ressources en terres, des exploitants agricoles et des chefs d'exploitation, tant au niveau local qu'au niveau national. La durabilité ne peut se concevoir en l'absence

du maintien ou de l'amélioration du potentiel productif des ressources en terres, à l'effet de satisfaire les besoins des générations présentes et à venir, sans négliger pour autant de soutenir les fonctions vitales imparties à l'écosystème et les nombreuses utilisations de la terre.

chapitre 2, la terre, situation dans le monde. Références bibliographiques :

- CLD (2000a). *Fact Sheet 2 : The Causes of Desertification*. Secrétariat de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification <http://www.unccd.int/publicinfo/factsheets/showFS.php?stet=2> [Geo-2-171]
- CLD (2000b). *Fact Sheet 4 : Action Programmes for Combating Desertification*. Secrétariat de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification <http://www.unccd.int/publicinfo/factsheets/showFS.php?number=4> [Geo-2-172]
- CLD (2001). *Action Programmes on National (NAP), Sub-Regional (SRAP) and Regional Level (RAP)*. Secrétariat de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification <http://www.unccd.int/actionprogrammes/menu.php> [Geo-2-173]
- CNUED (1992). Action 21 : Programme d'action pour un développement durable. Rio de Janeiro (Brésil), Nations Unies
- CSE (1999). *Green Politics : Global Environmental Negotiations 1*. New Delhi (Inde), Centre for Science and Environment
- FAO (1995a). *Prevention and disposal of obsolete and unwanted pesticide stocks in Africa and the Near East*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture <http://www.fao.org/docrep/W8419E/W8419e09.htm#7> [Geo-2-165]
- FAO (1995b). *Planning for Sustainable Use of Land Resources : Towards a New Approach*. FAO Land and Water Bulletin 2. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- FAO (1996). *Our Land Our Future*. Rome (Italie) et Nairobi (Kenya), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et Programme des Nations Unies pour l'environnement
- FAO (2000). *Fertilizer Requirements in 2015 and 2030*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/barfinal.pdf> [Geo-2-166]
- FAO (2001). *Agriculture : Towards 2015/30. Technical Interim Report April 2000*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture <http://www.fao.org/es/ESD/at2015/chapter1.pdf> [Geo-2-167]
- FAO/IFA (1999). *Fertilizer Strategies*. Rome (Italie) et Paris (France), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et Association internationale de l'industrie des engrais <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/ch10/ch104.pdf>
- FAOSTAT (2001). FAOSTAT Statistical Database. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture <http://www.fao.org/> [Geo-2-068]
- FIDA/FAO (1999). *Prevention of land degradation, enhancement of carbon sequestration and conservation of biodiversity through land use change and sustainable land management with a focus on Latin America and the Caribbean*. World Soil Resources Reports 86. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- FNUAP (2001). *Footprints and Milestones : Population and Environmental Change — The State of World Population 2001*. New York (É.-U.), Fonds des Nations Unies de la population
- GACGC (1994). *World in Transition : The Threat to Soils. Annual Report*. Conseil consultatif allemand sur le changement climatique. Bonn (Allemagne), Economica Verlag GmbH
- GIEC (2001). *Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press
- GRID Arendal (1997). *Soil Degradation Map* http://www.grida.no/db/maps/prod/global/tv01_l.gif [Geo-2-168]
- Mazzucato, V. et Niemeijer, D. (2001). *Overestimating Land Degradation, Underestimating Farmers in the Sahel, Drylands Issues Paper*. Londres (R.-U.), Institut international pour l'environnement et le développement http://www.iied.org/pdf/dry_ip101eng.pdf [Geo-2-169]
- Nations Unies (2000). *Nous, les peuples : le rôle des Nations Unies au XXI^e siècle — Rapport du Secrétaire général*. New York (É.-U.), Nations Unies <http://www.un.org/millennium/sg/report/key.htm> [Geo-1-001]
- Nations Unies (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf
- Oldeman, L. R., Hakkeling, R. T. A. et Sombroek, W. G. (1990). *World Map of the Status of Human-Induced Soil Degradation*. Wageningen (Pays-Bas), International Soil Reference and Information Centre
- Pieri, C., Dumanski, J., Hamblin, A. et Young, A. (1995). *Land quality indicators*. World Bank Discussion Paper 315. Washington (É.-U.), Banque mondiale
- PNUE (1992). *World Atlas of Desertification*. Londres (R.-U.), Arnold
- PNUE (2000). *The Urban Environment : facts and figures*. *Industry and Environment* Vol. 23, No 12
- Sanders, D. W., Huszar, P. C., Sombatpanit, S. et Enters, T. (dirs. de publ.) (1999). *Incentives in Soil Conservation : From Theory to Practice*. Enfield (É.-U.), Science Publishers for World Association of Soil and Water Conservation.
- Shah, M. et Strong, M. (1999). *Food in the 21st Century : From Science to Sustainable Agriculture*. Washington (É.-U.), CGIAR System Review Secretariat, Banque mondiale
- Shaxson, T. F., Hudson, N. W., Sanders, D. W., Roose, E. et Moldenhauer, W. C. (1989). *Land Husbandry : A Framework for Soil and Water Conservation*. Ankeny (É.-U.), Soil and Water Conservation Society
- Smit, J. (1996). *Cities Feeding People : Report 18 — Urban Agriculture, Progress and Prospect : 1975-2005*. Ottawa (Canada) Centre de recherches pour le développement international
- Sommers, P. et Smit, J. (1996). *Cities Feeding People : Report 9 — Promoting Urban Agriculture : A Strategy Framework for Planners in North America, Europe, and Asia*. Ottawa (Canada), Centre de recherches pour le développement international
- Toulmin, C. (2001). *Lessons from the Theatre : Should this be the Final Curtain Call for the Convention to Combat Desertification ? WSSD Opinion Series*. Institut international pour l'environnement et le développement http://www.iied.org/pdf/wssd_02_drylands.pdf [Geo-2-170]
- Université de Berne, FAO, ISRIC, DLD and WASW (2000). *WOCAT World Overview of Conservation Approaches and Technologies*. FAO Land and Water Digital Media Series No. 9. CD ROM. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- WCED (1987). *Our Common Future : The World Commission on Environment and Development*. Oxford (R.-U.), Oxford University Press
- Wood, S., Sebastian, K. et Scherr, S.J. (2000). *Pilot Analysis of Global Ecosystems : Agroecosystems*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales et International Food Policy Research Institute <http://www.ifpri.cgiar.org/pubs/books/page.htm> [Geo-2-174]
- Young, A. (1991). *Soil monitoring : a basic task for soil survey organizations*. *Soil Use and Management*. 7, 126-130

La terre : Afrique

La surface émergée de l'Afrique s'étend sur 29,6 millions de kilomètres carrés, dont les deux tiers sont arides ou semi-arides (PNUE, 1999a). La terre joue un rôle déterminant pour le développement de l'Afrique, car environ 60 % de la population du continent puisent leurs moyens d'existence dans l'agriculture (Moyo, 2000).

Les principales questions liées à la terre en Afrique sont la dégradation des sols et la désertification croissantes, ainsi que l'existence de régimes fonciers inadéquats et inéquitables qui ne font qu'aggraver le problème de la dégradation. À cela s'ajoutent la diminution de la fertilité des sols, la contamination des sols, la gestion et la conservation des terres, les disparités entre les sexes par rapport au régime foncier et la transformation de l'habitat naturel au profit de l'agriculture et des villes.

Agriculture

On demande à la terre non seulement de fournir des cultures de subsistance pour une grande partie de la population en Afrique, mais aussi de produire des cultures d'exportation afin d'encourager la croissance économique. Souvent, ces demandes entrent en conflit et ne facilitent guère la mise au point et l'application d'une

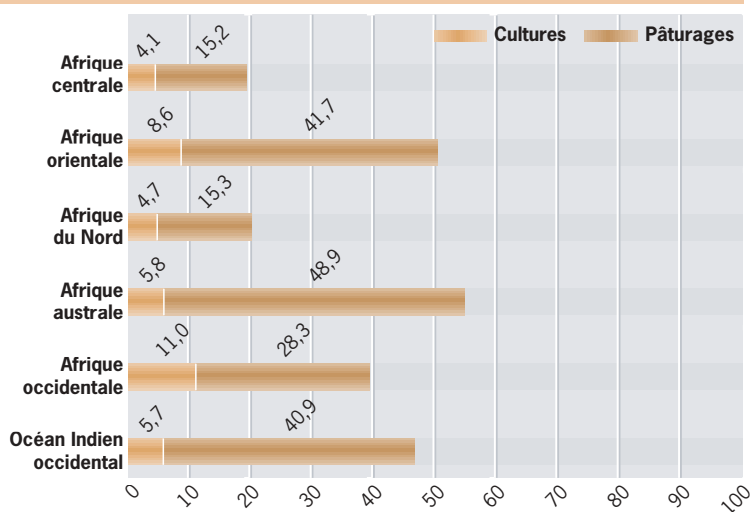
d'hectares servaient au pâturage permanent (données établies à partir de FAOSTAT, 2001). Le pourcentage des terres agricoles (livrées à la culture ou au pâturage) varie considérablement, allant de 54,7 % en Afrique australe et 46,6 % dans les îles de l'océan Indien occidental à 20 % en Afrique du Nord et 19,3 % en Afrique centrale (voir graphique). L'agriculture a fourni à l'Afrique environ 17 % de son PNB dans les années 90 et compte pour plus de 60 % de sa main-d'oeuvre en 1996, contre 70 % en 1980 (BAfD, 2001).

La production a beaucoup augmenté ces 30 dernières années, en raison principalement de l'expansion de la surface mise en culture, sans pour autant négliger le rôle joué par l'amélioration des méthodes de culture et l'utilisation accrue de produits agrochimiques. La production céréalière, qui était de 58 millions de tonnes en 1975, a pratiquement doublé pour atteindre 106 millions de tonnes en 1999 (FAOSTAT, 2001). Cela étant, l'apport en éléments nutritifs est encore faible dans beaucoup de parties du continent et le nombre de personnes souffrant de malnutrition a doublé depuis 1970 (FAO, 2000). La région est importatrice nette de céréales, le ratio importations/exportations ne faisant qu'augmenter. Rien qu'en 2000, des millions de personnes dans au moins 16 pays d'Afrique ont souffert de pénuries alimentaires, en raison de mauvaises récoltes ou de ruptures dans la chaîne de distribution causées par des guerres civiles (FAO, 2000). Par ailleurs, le manque de techniques agricoles adaptées aux conditions du continent explique aussi pourquoi le potentiel agricole n'a pas été pleinement utilisé (FAO, 2000). Le fait d'être dépendant de l'agriculture pluviale, maintenant que le développement de l'agriculture irriguée se heurte à la pénurie d'eau, augmente le risque d'insécurité alimentaire et économique, surtout dans les zones où le climat est très changeant. Un accès limité aux marchés étrangers, le montant élevé des subventions agricoles dans les pays de l'OCDE et une transformation sommaire des produits avant exportation ne font qu'accroître la vulnérabilité de l'Afrique aux fluctuations internationales des prix et l'empêchent de réaliser le potentiel de ses ressources en terre.

Les terres sont exploitées intensivement dans la plupart des sous-régions en Afrique, plus de 50 % du total des terres exploitées l'étant dans deux sous-régions.

Source : D'après les chiffres de FAOSTAT, 2001.

Utilisation des sols (% de la surface émergée totale) : Afrique



politique de développement cohérente. Au cours des 30 dernières années, des terres de plus en plus nombreuses ont été transformées en terres agricoles, surtout pendant les années 80 en réponse à la hausse du prix des matières premières. En 1999, environ 202 millions d'hectares de terres étaient cultivés en Afrique (32 % de la surface susceptible d'être cultivée) et 906 millions

Dégradation des terres

L'expansion de l'agriculture durant les 30 dernières années a entraîné la mise en culture de terres à faible rendement ou la disparition d'habitats naturels importants, comme des forêts ou des terres humides. De telles transformations ne peuvent que pousser à la dégradation des terres. Dans les îles de l'océan Indien occidental, par exemple, la course à la terre est à ce point intense que l'on a délibérément détruit des terres humides côtières et drainé des marais intérieurs pour en

faire des sites de construction (PNUE, 1999b). De nombreuses collectivités rurales ne survivent qu'en déplaçant troupeaux et cultures à mesure que les eaux de crue se retirent et découvrent des cuvettes et plaines alluviales enrichies. Plus d'un million et demi de personnes au Mali, en Mauritanie, au Sénégal et au Soudan vivent de cette ressource, comme le font de nombreuses espèces herbivores sauvages (Maltby, 1986). C'est pourquoi, l'assèchement des terres humides à des fins agricoles menace non seulement les habitats et la diversité biologique, mais également la subsistance des pasteurs et de la faune sauvage.

La perte d'habitats naturels a réduit le couvert végétal et exposé les sols à l'érosion éolienne et hydrique. L'érosion éolienne et hydrique cause des ravages dans beaucoup d'endroits en Afrique, environ 25 % des terres étant sujettes à l'érosion hydrique et environ 22 % à l'érosion éolienne (Reich et autres, 2001).

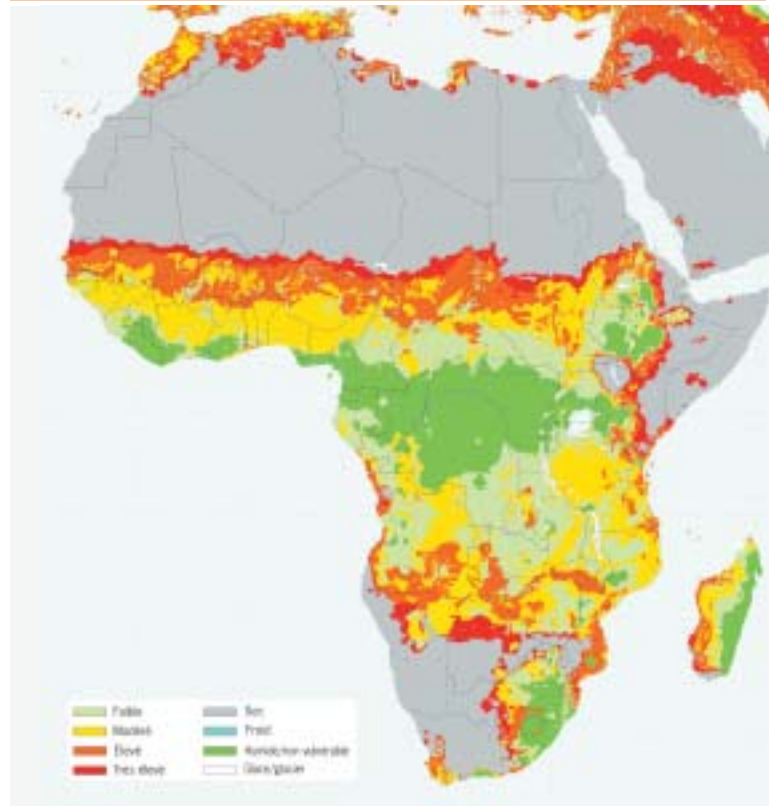
L'érosion des sols contribue à accroître le taux d'alluvionnement des barrages et des cours d'eau et augmente le risque d'inondation dans les vallées et les estuaires. Au Soudan, par exemple, la capacité totale du réservoir de Roseires, qui produit 80 % de l'électricité du pays, a diminué de 40 % en l'espace de 30 ans du fait de l'alluvionnement du Nil Bleu (Conway, 2001).

L'érosion des sols réduit la productivité des terres, ce qui oblige les exploitants à utiliser de plus en plus d'engrais et autres produits chimiques pour compenser cette diminution de la productivité. Cependant, ces intrants ne sont pas à la portée de nombreux petits exploitants agricoles et le rendement de leurs terres en souffre.

On prend de plus en plus conscience de l'épuisement des nutriments, ce qui a amené le lancement en 1996 d'une initiative pour rendre aux sols leur fertilité en Afrique subsaharienne, où le problème est particulièrement répandu (New Agriculturalist, 2001). Il s'agit de renforcer les efforts déployés par les organismes participants afin d'accroître la productivité et les revenus des exploitants agricoles en encourageant des réformes et l'adaptation des techniques. Des plans d'action nationaux axés sur la fertilité des sols sont élaborés en ce moment dans 23 pays d'Afrique subsaharienne. L'agriculture organique ouvre des perspectives très intéressantes, qu'il s'agisse de résoudre les problèmes de fertilité des sols ou d'augmenter les revenus des agriculteurs.

Les politiques de gestion des terres sont restées généralement sans prise sur les causes profondes de la dégradation des terres qui sont la mauvaise répartition des terres par le colonisateur, le manque d'incitations à la conservation, des régimes fonciers précaires et l'absence de diversification de la production rurale (Moyo, 1998). La Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CLD) fait ressortir la corrélation existant

Vulnérabilité à la désertification : Afrique



entre la dégradation des sols et la pauvreté et la nécessité d'associer les utilisateurs à la solution du problème, au besoin en leur fournissant des moyens d'existence de substitution. De nombreux pays d'Afrique ont signé et ratifié la Convention et 15 pays ont présenté des programmes d'action régionaux en 2000. De leur côté, l'Union du Maghreb arabe, la Communauté de développement de l'Afrique australe, la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest et le Comité permanent inter-États de lutte contre la sécheresse dans le Sahel ont présenté des programmes d'action sous-régionaux. Cela a permis de sensibiliser l'opinion à l'environnement et à la durabilité des ressources, mais il est arrivé souvent que les moyens requis pour mettre ces programmes en oeuvre étaient insuffisants (CLD, 2001). Selon des estimations récentes, la désertification touche 46 % de l'Afrique et 55 % des zones ainsi touchées sont vulnérables ou extrêmement vulnérables. Les zones les plus touchées se situent le long des marges du désert (voir carte), ce qui représente environ 485 millions de personnes (Reich et autres, 2001).

Le succès des programmes de conservation des sols dépend de plusieurs facteurs et est étroitement tributaire des conditions socioéconomiques. Les facteurs clés sont une meilleure répartition des richesses, l'accès aux

La carte montrant la vulnérabilité à la désertification situe les 46 % de la zone qui sont vulnérables, dont 55 % sont très ou extrêmement vulnérables.

Source : Reich et autres, 2001.

ressources et les possibilités économiques (SARIPS, 2000). La paix et la stabilité politique jouent un rôle essentiel dans l'amélioration des ressources et de la sécurité alimentaire, comme l'indique le fait que les pays déchirés par des conflits ont une faible production vivrière par habitant, et la sécurité des ressources est indispensable pour entreprendre et mettre en oeuvre des programmes de conservation. Un développement agricole durable suppose, par ailleurs, l'amélioration des services de vulgarisation et de l'accès à des techniques appropriées et d'un prix abordable, des programmes de crédit agricole et une aide en vue de la commercialisation, ainsi que le démantèlement des barrières tarifaires.

Régime foncier

La terre est généralement mal répartie en Afrique, aussi bien entre les hommes et les femmes, les races et les classes socioéconomiques qu'entre le secteur public et le secteur privé. Dans certaines parties de la région, la propriété terrienne et le régime foncier sont inadéquats, et cela retentit sur l'accès à la terre et aux ressources associées, ainsi que sur la gestion des terres. Dans les États de l'océan Indien occidental, les meilleures terres sont réservées aux cultures d'exportation, les pauvres et les faibles devant se contenter de terres moins productives, voire à faible rendement. L'Afrique du Sud présente un exemple extrême de répartition inéquitable des terres. Du fait de la politique d'apartheid qui n'a été abolie que récemment, les fermiers blancs possèdent

87 % de la terre (Moyo, 2000). La superficie moyenne des terres appartenant aux Noirs est légèrement supérieure à un hectare, contre 1 570 hectares pour les Blancs (SARIPS, 2000).

Les conflits pour la propriété des terres existent depuis des siècles, mais ils sont devenus plus fréquents ces dernières années (en particulier au Zimbabwe), surtout depuis l'indépendance. Ces 10 dernières années, il y a eu un certain nombre de cas d'usurpation de terres et de revendications formulées rétrospectivement à l'égard du gouvernement, principalement du fait de la privation de terres et des déplacements. L'Afrique a connu des expériences variées en matière de réforme agraire, avec des résultats contrastés. Certains pays se sont lancés dans des réformes agraires dès les années 70 ; par exemple, le Kenya a privatisé des terres détenues jusque-là de façon coutumière, et il en est résulté des spéculations et la perte de terres pour certains paysans pauvres (Quan, 2000). D'autres pays, dont le Botswana et le Lesotho et, dans une certaine mesure, la Zambie, ont introduit le bail à ferme pour des terres détenues autrefois de façon coutumière afin d'accroître la sécurité foncière. Les réformes agraires impulsées par le marché n'ont pas obtenu les résultats désirés en matière de comblement des inégalités, comme le montrent les expériences de l'Afrique du Sud et de la Namibie où la remise des terres à la majorité noire défavorisée intervient à un rythme des plus lents, alors que le prix de la terre ne cesse de monter.

chapitre 2, la terre, Afrique. Références bibliographiques :

- BAfD (2001). *Statistics Pocket Book 2001*. Abidjan (Côte d'Ivoire), Banque africaine de développement
- CLD (2001). *Action Programmes to Combat Desertification : Africa*. Secrétariat de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification
- <http://www.unccd.int/actionprogrammes/africa/africa.php> [Geo-2-158]
- Conway, D. (2001). Some water resource management issues in the Nile Basin. In Gash, J. H. C., Odana, E. O., Oyebande, L. et Schulze, R. E. (dirs. de publ.), *Freshwater Resources in Africa — Proceedings of a Workshop, Nairobi, Kenya, October 1999*. Postdam (Allemagne), BAHG (Biospheric Aspects of the Hydrological Cycle)
- FAO (2000). *The State of Food and Agriculture 2000*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- FAOSTAT (2001). *FAOSTAT Statistical Database*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- <http://www.fao.org/> [Geo-2-196]
- Maltby, E. (1986). *Waterlogged Wealth*. Londres (R.-U.), Earthscan
- Moyo, S. (1998). Land entitlements and growing poverty in Southern Africa. *Southern Africa Political and Economic Monthly : Southern Review*. Harare (Zimbabwe), SAPES Trust
- Moyo, S. (2000). The land question and land reform in Southern Africa. In Tevera, D. and Moyo, S. (eds). *Environmental Security in Southern Africa*. Harare (Zimbabwe), SAPES Trust
- New Agriculturalist (2001). Maintaining soil fertility in Africa
- <http://www.new-agri.co.uk/00-1/pov.html>
- PNUE (1999a). *GEO 2000*. Programme des Nations Unies pour l'environnement. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université
- PNUE (1999b). *L'avenir de l'environnement dans l'océan Indien occidental*. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- Quan, J. (2000). Land tenure, economic growth and poverty in Sub-Saharan Africa. In Toulmin, C. et
- Quan, J. (dirs. de publ., 2000). *Evolving Land Rights, Policy and Tenure in Africa*. Londres (R.-U.), Institut international pour l'environnement et le développement et Natural Resources Institute
- Reich, P.F., Numbem, S.T., Almaraz, R.A. et Eswaran, H. (2001). Land resource stresses and desertification in Africa. In Bridges, E.M., Hannam, I.D., Oldeman, L.R., Pening, F.W.T., de Vries, S.J., Scherr, S.J. et Sompatpanit, S. (dirs. de publ.). *Responses to Land Degradation. Proceedings of the 2nd International Conference on Land Degradation and Desertification, Khon Kaen, Thailand*. New Delhi (Inde), Oxford University Press
- SARIPS (2000). *SADC Human Development Report : Challenges and Opportunities for Regional Integration*. Harare (Zimbabwe), SAPES Trust

La terre : Asie et Pacifique

La région Asie et Pacifique s'étend sur environ 23 % de la surface émergée du globe. Les principaux problèmes qui se posent sont ceux de la dégradation (y compris la désertification), les modifications intervenues dans l'utilisation des sols et la contamination des sols. L'accroissement de la population et la densité démographique élevée, la mauvaise gestion des terres et des inégalités croissantes quant à l'accès à la terre et aux ressources ont été les principaux facteurs du changement au cours des 30 dernières années. Les facteurs qui influent sur la dégradation des sols varient à travers la région. Le surpâturage, la surexploitation des terres et l'utilisation excessive d'engrais inorganiques sont des questions qui se posent dans la plupart des sous-régions, l'exploitation minière, l'abattage des arbres, la monoculture et les espèces allogènes invasives étant des facteurs importants dans les pays insulaires du Pacifique.

Dégradation des terres

Les processus de dégradation des terres qui suscitent une préoccupation particulière en Asie et dans le Pacifique sont l'érosion, le compactage, l'acidification, l'épuisement du sol en matières organiques, l'infestation de plantes adventices, la diminution de la fertilité des sols et la dégradation biologique.

Selon l'étude 'Évaluation de la dégradation des sols à l'échelle mondiale', environ 13 % (soit 850 millions d'hectares) des terres de la région Asie-Pacifique sont dégradées (Oldeman, 1994), l'essentiel de ce phénomène se présentant en Asie, même si on estime que 104 millions d'hectares de terres dégradées se trouvent dans la sous-région du Pacifique où un déboisement mené sur une grande échelle a provoqué une dégradation de la fertilité et de la structure des sols et où les espèces envahissantes constituent le couvert végétal prédominant dans de nombreuses îles.

Les sous-régions les plus touchées par l'érosion hydrique sont la chaîne de l'Himalaya, l'Asie centrale, la Chine, le Pacifique Sud et l'Australie ; selon l'étude susmentionnée, les pays de la sous-région de l'Asie du Sud les plus touchés par l'érosion éolienne sont l'Afghanistan, l'Inde, l'Iran et le Pakistan (Oldeman, 1994).

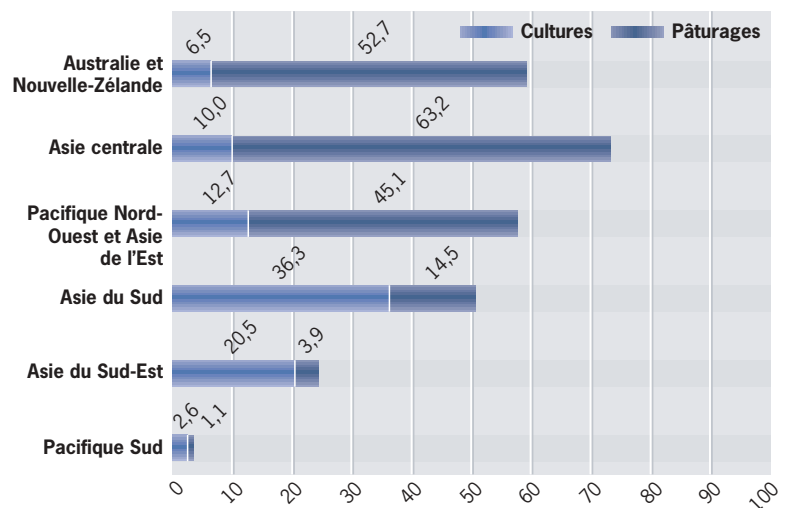
La dégradation chimique des sols est causée principalement par une mauvaise gestion de l'agriculture. Dans certaines régions de l'Inde septentrionale et du Bangladesh, les sols ont souffert d'acidification et de salinisation et ont perdu des nutriments, tandis qu'une partie importante de la terre au Cambodge, en Malaisie, en Thaïlande et au Viet Nam était dégradée par des sulfates acides (Oldeman, 1994). Il n'est pas rare en Australie, au Bangladesh, au Népal, au Pakistan et à Sri Lanka que les nutriments des sols présentent un équilibre

précaire (entre le phosphore, l'azote et le potassium).

Les sols salins représentent 60 millions d'hectares de terres agricoles dans la région, l'Australie en particulier se heurtant à de graves problèmes de salinisation des terres (MoAFFA, 1999). Une sollicitation excessive des eaux souterraines et des eaux de surface et la baisse des nappes phréatiques provoquée par des systèmes d'irrigation défectueux ont accru l'occurrence des eaux de surface et la salinité des sols.

Dans le nord de la région, en Australie et en Nouvelle-Zélande, la contamination des sols pose de graves problèmes. Elle est provoquée par le cadmium (contenu dans les engrais), le chrome hexavalent, le plomb, l'arsenic, le trichloroéthylène, le tétrachloroéthylène et les concentrés de dioxine. Dans les années 70, l'empoisonnement chronique provenant des terres

Utilisation des sols (pourcentage de la surface émergée totale) : Asie et Pacifique



agricoles posait fréquemment des problèmes de santé dans le Pacifique Nord-Ouest et l'Asie du Nord-Est (MoE Japon, 2000). Aujourd'hui, les principaux polluants des sols de la région sont les industries chimiques et les industries de placage par galvanoplastie au Japon et en République de Corée, sans compter les métaux lourds qu'on trouve dans les terres agricoles (du fait de l'utilisation d'engrais) et à proximité des mines et raffineries (du fait des décharges de produits chimiques). La contamination du sol par le plomb et par l'arsenic est prévalente à travers toute l'Asie du Sud et du Sud-Est. L'irrigation à l'aide d'effluents non traités a également causé la contamination et l'acidification des sols dans de nombreuses zones ; en Mongolie, par exemple, l'élimination des déchets et les rejets d'eaux usées sont les principales causes de contamination des sols (PNUD, 2000).

Au nombre des mesures prises pour remédier à la

L'Asie du Sud et l'Asie du Sud-Est pratiquent l'agriculture intensive, alors que toutes les autres sous-régions disposent de grandes étendues de prairies, sauf le Pacifique Sud. En Asie du Sud, plus d'un tiers de la terre est cultivé.

Source : D'après les chiffres de FAOSTAT, 2001.

En enlevant la végétation des zones agricoles de l'Australie occidentale, on a provoqué une hausse des eaux souterraines et la salinisation.

Source : PNUF,
Peter Garside,
Topham Picturepoint.



contamination des sols figure la loi japonaise visant à prévenir la pollution des sols dans les terres agricoles qui ne se contente pas de restreindre les activités polluantes, mais propose également des projets destinés à y remédier. En 1999, de tels projets ont été entrepris pour 79 % de l'ensemble des terres polluées (7 145 hectares) (MoE Japon, 2000). En République de Corée, le Ministère de l'environnement a mis en place en 1996 un réseau de surveillance de la contamination des sols afin de prévenir une telle contamination à proximité des mines, raffineries, bases militaires, installations de stockage de pétrole et décharges publiques (Shin-Bom, 1996). Quant à l'Australie, elle a mis au point une méthode nationale cohérente pour l'évaluation de la contamination des sites par le biais de la *National Environmental Protection Measure (NEPM) for the Assessment of Site Contamination* (NEPC, 2001).

Si les mesures correctives prises pour remédier à la dégradation des terres manquent souvent leur effet, c'est parce qu'elles se heurtent à la concurrence des forces du marché et des programme d'incitations fiscales. Le fait que l'on sous-évalue le prix des ressources et que l'on subventionne les intrants agricoles, tels les engrais, contribue au maintien des pressions exercées sur les terres. Une des principales carences de la politique qui est à l'origine de la dégradation des terres est la précarité des régimes fonciers. Pourtant, il arrive souvent que même la propriété ne suffit pas à garantir

une utilisation écologiquement viable de la terre, du fait que la pression démographique aboutit à la fragmentation et à la surexploitation des terres. La concurrence entre les politiques économiques et les politiques environnementales a également influé sur l'utilisation des sols en Nouvelle-Zélande. Sous l'effet des subventions accordées par les pouvoirs publics dans les années 70 et 80, de vastes étendues de forêts et de terres boisées ont été livrées à l'agriculture et à l'élevage, ce qui a considérablement accru le risque d'érosion dans ces zones. Toutefois, depuis la suppression de ces subventions dans les années 80, de grandes étendues de pâturages marginaux établis sur des versants abrupts ont été rendues à la brousse et à la forêt naturelle, ce qui réduit le risque d'érosion (MoE Nouvelle-Zélande, 1997).

Désertification

Sur 1 977 millions d'hectares de terres sèches en Asie, plus de la moitié sont touchés par la désertification (CLD, 1998). La région la plus touchée est l'Asie centrale (plus de 60 % des terres sont touchées par la désertification), suivie par l'Asie du Sud (plus de 50 %) et l'Asie du Nord-Est (environ 30 %).

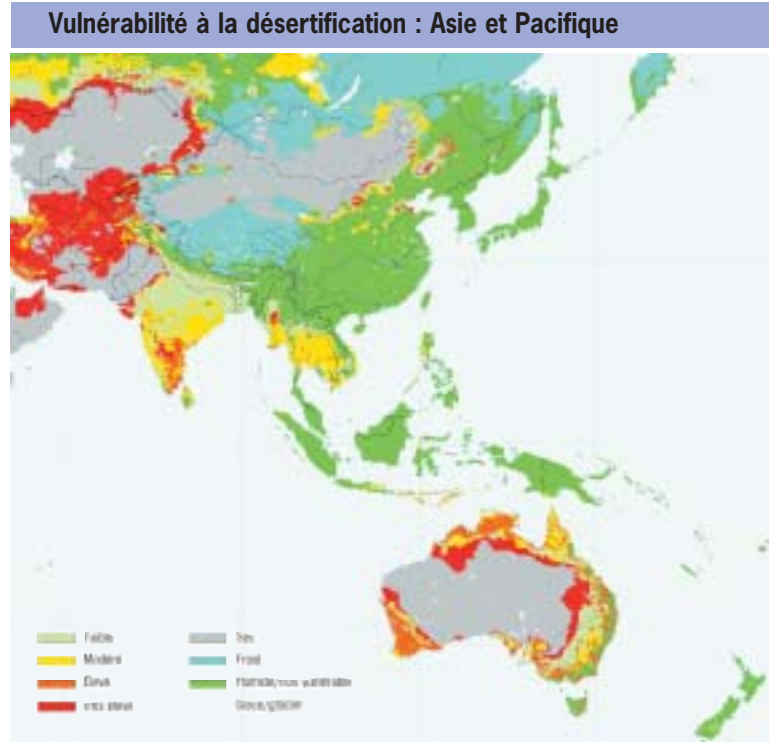
La lutte contre la désertification comporte des mesures comme la gestion des aires d'alimentation en eau, la protection des sols et des eaux, la stabilisation des dunes de sable, la reforestation, la remise en état des

terrains saturés et salins, la gestion des forêts et des prairies, ainsi que la correction de la fertilité minérale des sols dégradés. En Inde, différents programmes et projets ont été lancés depuis le début des années 1990 : Programme de reforestation, Programme pour les zones exposées à la sécheresse (1994-1995), Programme de mise en valeur du désert, projet de mise en valeur d'aires d'alimentation en eau pour les plaines alluviales (1990-1991), projet Indira Gandhi Nahar (encouragement de la participation des collectivités locales) et Programme d'action environnementale, 1993 (MoEF Inde, 2000).

Changements opérés dans l'utilisation des sols

La dégradation des terres est directement liée aux modes d'utilisation des sols, en particulier à l'agriculture extensive et intensive. En Thaïlande, les modes d'utilisation des sols ont connu de profonds changements ces 30 dernières années ; par exemple, de 1965 à 1977, l'espace forestier a reculé, passant de 56 à 24 % de la surface totale des terres (Donner, 1978 et GWF, 1999). Au Japon, de 1970 à 1999, la surface des terres cultivées est passée de 5,8 millions d'hectares à 4,9 millions pour faire place à la construction résidentielle (NLA, 2000).

Les efforts déployés pour lutter contre la dégradation des terres par le biais du contrôle de l'utilisation des sols n'ont guère été couronnés de succès. Les deux problèmes auxquels on se heurte toujours sont la difficulté de mettre en oeuvre des systèmes de planification économique et les approches sectorielles dominantes de la gestion des terres. Dans les pays pauvres, la création d'emplois et la lutte contre la stagnation économique ont prévalu sur une planification intégrée. En Australie, le Gouvernement a dûment reconnu en 1988 des initiatives



volontaires locales lancées dès le début des années 70. La Fédération nationale des exploitants agricoles et la Fondation australienne pour la conservation ont proposé conjointement le programme national de gestion des terres appelé Landcare (Noble et autres, 1996). Ce programme s'est subdivisé en de nombreuses ramifications au milieu des années 90, telles que Dune Care, RiverWatch, Bushcare et Coastcare (programmes conçus respectivement pour la protection des dunes, des cours d'eau, de la brousse et des côtes).

Plus de la moitié des terres sèches de la région sont touchées par la désertification, à commencer par l'Asie centrale, suivie par l'Asie du Sud et l'Asie du Nord-Est.

Source : Reich et autres, 2001.

chapitre 2, la terre, Asie et Pacifique. Références bibliographiques :

- CLD (1998). *The Social and Economic Impact of Desertification in Several Asian Countries : Inventory Study*. Genève (Suisse), Secrétariat intérimaire de la Convention sur la lutte contre la désertification
- Donner, W. (1978) *The Five Faces of Thailand : An Economic Geography*. Londres (R.-U.), C. Hurst and Company
- GWF (1999). *State of the Thai Environment*. Bangkok, Green World Foundation
- MoAFFA Australia (1999). *Serious Salinity Warning Must Be Heeded* — Tuckey Media Release 24 June 1999. Ministère australien de l'agriculture, des pêches et de la foresterie
http://www.affa.gov.au/ministers/tuckey/releases/9/9/99_71tu.html [Geo-2-157]
- MoE Japan (2000). *Policies and Programmes*. Ministère japonais de l'environnement
<http://www.env.go.jp/en/pol/leaflet1.html> [Geo-2-159]
- MoE New Zealand (1997). *The State of New Zealand's Environment 1997*. Wellington (Nouvelle-Zélande), GP Publications
- MoEF India (2000). National Report on Implementation of the United Nations Convention to Combat Desertification. New Delhi (Inde), Ministère de l'environnement et des forêts
- NEPC (2001). National Environment Protection Council, Australie
<http://www.nepc.gov.au> [Geo-2-160]
- NLA (2000). *Annual Report on National Land*. National Land Agency of Japan. Tokyo (Japon), Imprimerie, Ministère des finances
- Noble, I., Barson, M., Dumsday, R., Friedel, M., Hacker, R., McKenzie, N., Smith, G., Young, M., Maliel, M. et Zammit, C. (1996). Land resources. In Commonwealth of Australia (ed.), *Australia : State of the Environment 1996*. Collingwood, CSIRO Publishing
- Oldeman, L.R. (1994). The global extent of soil degradation. In Greenland, D.J. et Szaboles, T. (dirs. de publ.), *Soil Resilience and Sustainable Land Use*. Wallingford, Commonwealth Agricultural Bureau International
<http://www.isric.nl/GLASOD.htm> [Geo-2-161]
- PNUD (2000). *Rapport sur le développement humain 2000*. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université
- Reich, P. F., Numbem, S. T., Almaraz, R.A. et Eswaran, H. (2001). Land resource stresses and desertification in Africa. In Bridges, E.M., Hannam, I.D., Oldeman, L.R., Pening, F.W.T., de Vries, S.J., Scherr, S.J. et Sompatpanit, S. (dirs. de publ.), *Responses to Land Degradation. Proceedings of the 2nd International Conference on Land Degradation and Desertification, Khon Kaen, Thailand*. New Delhi (Inde), Oxford Press
- Shin-Bom, L. (1996). *South Korea Environmental Report*. ABS Consulting, Government Institutes Division, Rockville(E.-U.)

La terre : Europe

Les principales questions liées aux ressources en terre en Europe sont la planification de l'utilisation des sols, compte tenu de l'extension des terres agricoles et des villes, et la dégradation des sols imputable à des facteurs comme la contamination et l'érosion.

Sous l'effet des changements de l'économie et de la croissance de la population au cours des 30 dernières années, les terres sont l'objet de demandes concurrentes : agriculture, foresterie, loisirs, urbanisme et équipement, mais aussi protection de l'environnement. Le taux annuel moyen de modification du couvert végétal en Europe occidentale est des plus réduits, mais les modifications peuvent être importantes au niveau local, en particulier dans des zones à forte densité de population : 74 % de la population de l'Europe se pressent sur à peine 15 % de sa surface (AEE, 1999). Parallèlement, ces zones connaissent une activité intense sur le plan de l'industrie, des transports, des services et autres activités économiques, ainsi que les problèmes d'environnement qui y sont associés.

Utilisation des sols

Même si elle représente une activité minoritaire du point de vue des revenus et de l'emploi, l'agriculture constitue le mode dominant d'utilisation des sols en Europe. Depuis les années 50, l'Europe a connu une urbanisation croissante, aux dépens des terres naturelles, semi-naturelles et agricoles. Au cours des 30 dernières années, les surfaces vouées à l'agriculture productive ont diminué, respectivement de 6,5 % pour les cultures arables et vivaces et de 10,9 % pour le pâturage permanent (FAOSTAT, 2000). Mais à cette diminution a correspondu l'application de méthodes de production plus intensive. Cette évolution paraît devoir se poursuivre ; pour résoudre les problèmes liés à l'état des sols et leur affectation, il faudra mieux intégrer l'aménagement du territoire et la planification de l'utilisation des sols. Pendant les années 90, dans de nombreuses parties de l'Europe centrale et orientale, la pression exercée sur les terres a commencé à se relâcher du fait de l'effondrement des pays à économie planifiée, de l'abandon de l'octroi par l'État de subventions aux grandes fermes collectives et du dépeuplement des zones rurales. Par ailleurs, la débâcle économique a entraîné une forte diminution de l'utilisation de produits chimiques dans l'agriculture, l'abandon de gigantesques projets d'irrigation et de terres agricoles et une réduction du cheptel, éléments qui ont bénéficié généralement à l'environnement. De vastes étendues sont reboisées, et les changements climatiques pourraient accélérer cette évolution.

Ces dernières années, on s'est beaucoup attaché à reconstituer les zones humides et à les protéger. Environ deux tiers des zones humides qui couvraient l'Europe il y

a 100 ans ont disparu (CE, 1999). Les zones humides sont le seul écosystème régi par sa propre convention internationale, la Convention de Ramsar de 1971 en vertu de laquelle les signataires s'engagent à prévoir la protection des zones humides dans leur planification nationale et à promouvoir une utilisation écologiquement rationnelle des zones humides. En 1985, le Fonds mondial pour la nature et l'Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources ont lancé une campagne de sensibilisation aux zones humides et à leur importance. Il s'agissait avant tout de faire en sorte de n'entreprendre le développement des zones humides qu'une fois bien comprises toutes les implications et après avoir mis au point des plans visant à minimiser les conséquences environnementales.

En Europe occidentale, les politiques et mesures ayant trait explicitement à la planification et à la gestion de l'utilisation des sols sont généralement de la compétence des gouvernements et des administrations locales ; en Europe centrale et orientale, un brusque revirement a conduit à l'abandon de la planification centrale au profit de la planification locale, ou à l'absence de planification, et les politiques agricoles se sont progressivement alignées depuis 1989 sur celles de l'Union européenne. La gestion des terres fait l'objet également d'un certain nombre d'initiatives internationales (voir encadré ci-dessous).

Initiatives internationales visant à améliorer la gestion des terres

La communauté internationale s'est efforcée de protéger les écosystèmes et les habitats de la faune sauvage par le biais de conventions mondiales, dont la Convention de Ramsar sur les zones humides, la Convention sur la diversité biologique et la Perspective européenne de développement spatial adoptée par les ministres chargés de l'aménagement du territoire et des régions dans l'Union européenne.

La Perspective vise à améliorer la cohérence spatiale des politiques de la Communauté européenne (CE). Elle examine les acquis aussi bien que les inadéquations des principales politiques qui influent sur le développement du territoire de la CE, notamment la politique de la concurrence, la politique des réseaux dans le domaine du transport et des télécommunications, les fonds structurels, la politique agricole et la politique de l'environnement, la recherche, la technologie et le développement (Comité de la CE sur le développement spatial, 1999).

Le processus de l'Environnement pour l'Europe se préoccupe du paysage européen. La Stratégie européenne en matière de diversité biologique et de paysages a été lancée à l'occasion de la quatrième Conférence des ministres de l'environnement qui s'est tenue à Århus en 1998.

Ces grands programmes internationaux mettent tous l'accent sur la nécessité d'améliorer les activités de surveillance statistique. Le projet LUCAS d'une étude statistique européenne sur l'utilisation des sols et le couvert est un exemple prometteur qui a été approuvé par le Parlement européen en avril 2000.



L'augmentation des surfaces étanches et la diminution du couvert forestier ont multiplié les inondations — comme ici au Portugal —, les coulées de boue et les glissements de terrain.

Source : PNUE, Angelo Sande, Topham Picturepoint.

Dégradation des sols

Au nombre des dommages croissants que les activités humaines infligent aux sols en Europe figurent l'étanchéité de la surface des sols, la contamination locale et diffuse, et l'érosion des sols. C'est un fait reconnu que la dégradation des sols est un problème grave et répandu en Europe, mais ce phénomène n'a pas été quantifié et on ne connaît pas exactement sa répartition géographique et son étendue véritable.

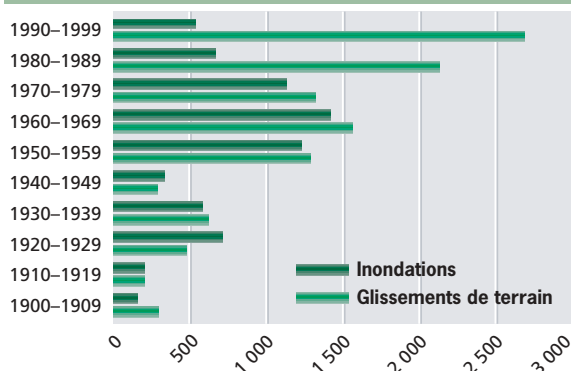
L'augmentation des surfaces étanches consécutive aux modifications survenues dans l'utilisation des sols ainsi qu'à la diminution du couvert forestier accroît la fréquence et l'importance du ruissellement d'orages, ce

qui cause des inondations, des coulées de boue et des glissements de terrain (AEE et PNUE, 2000). Si les inondations causent davantage de dommages, c'est aussi en raison du fait que l'on a établi des industries et des habitations dans les plaines alluviales.

Toute l'Europe souffre de la contamination des sols, mais le phénomène de l'acidification des sols et des pluies acides n'est plus considéré comme un problème grave, car son intensité a décliné de 50 % depuis les années 80 (AEE, 1999). La contamination est particulièrement prononcée dans les zones urbaines, du fait des activités industrielles et d'une évacuation mal conçue des déchets, ainsi que dans les régions ayant une longue tradition d'industries lourdes, d'activités minières et militaires et d'accidents. Dans toute l'Europe du Sud-Est, la terre qui souffre déjà du stress provoqué par une piètre gestion des terres a eu en outre à subir les dommages causés par les établissements militaires et humains (réfugiés), les mines terrestres (27 % des terres labourées de Bosnie sont toujours minées) et autres engins non explosés (REC, 2000). En Europe orientale, des projets colossaux d'irrigation et d'hydroélectricité et la mauvaise gestion de l'eau ont provoqué la salinisation et la saturation de vastes étendues, spécialement en Azerbaïdjan, au Bélarus, dans la Fédération de Russie et en Ukraine.

L'érosion des sols est causée principalement par l'eau et résulte en grande partie de pratiques agricoles qui ne sont pas écologiquement rationnelles, du déboisement et du surpâturage. C'est dans la région méditerranéenne que l'érosion des sols est la plus accentuée. Dans certains pays du pourtour méditerranéen et dans les régions à terre noire de la République de Moldova, de la Fédération de Russie et de l'Ukraine, elle est devenue irréversible

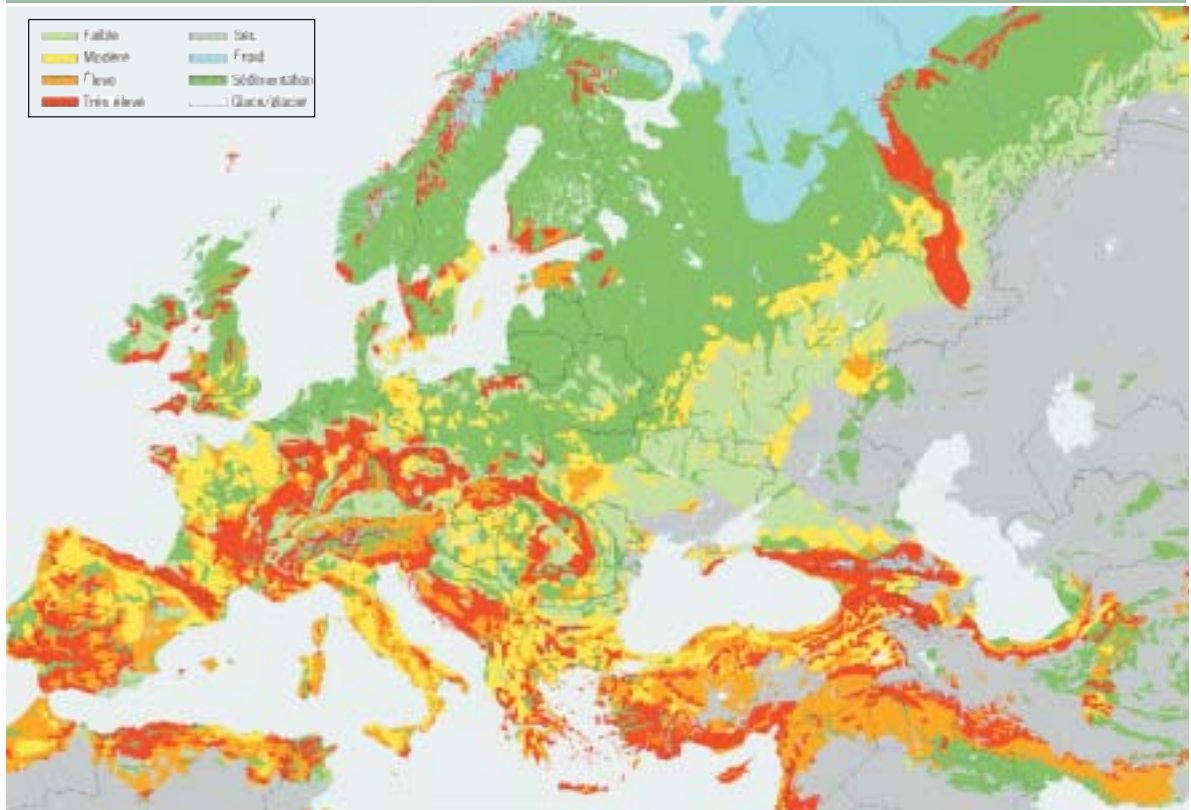
Nombre d'inondations et de glissements de terrain en Italie



Ces 20 dernières années, plus de 70 000 Italiens ont eu à souffrir d'inondations et de glissements de terrain, les pertes économiques s'étant chiffrées à près de 1 milliard 100 millions d'euros. Encore s'agit-il d'une sous-évaluation, car on ne dispose de données que pour quelques-unes seulement des catastrophes.

Source : AEE et PNUE, 2000.

L'érosion due à l'eau en Europe



L'érosion des sols en Europe est causée principalement par l'eau et est particulièrement accentuée dans la région méditerranéenne et dans les régions à terre noire de la République de Moldova, de la Fédération de Russie et de l'Ukraine.

Source : USDA, 2001.

(ce qui signifie la perte de plus d'une tonne/ha/an sur 50 à 100 ans). Dans la Communauté d'États indépendants, 475 millions d'hectares (79 %) des terres agricoles de 12 pays souffrent de l'érosion jusqu'à un certain point (STATCIS, 1999).

Contrairement à ce qui se passe dans d'autres domaines, aucun objectif ou cible précis n'ont été assignés pour la protection des sols et celle-ci n'est que rarement envisagée dans la planification sectorielle, comme celle des corridors de transport transfrontière. Certains pays ont élaboré une législation, des politiques et des principes directeurs visant à améliorer la

protection des sols ou à prévenir une dégradation plus poussée, mais les mesures qui sont prises visent avant tout à lutter contre la pollution dans d'autres domaines et ne concernent les sols qu'indirectement. Un certain nombre de pays sont tenus par la loi de surveiller les sols, mais ils le font rarement dans la perspective de la protection des sols ; aussi ne peut-on quantifier les résultats et la comparaison est-elle malaisée au niveau européen. L'Europe et son environnement auraient tout à gagner à la mise au point d'un cadre politique commun reconnaissant le rôle du sol dans une perspective durable.

chapitre 2, la terre, Europe. Références bibliographiques :

AEE (1999). *Environment in the European Union at the Turn of the Century*. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement

AEE et PNUE (2000). *Down to Earth : Soil Degradation and Sustainable Development in Europe. A Challenge for the 21st Century*. Environmental Issues Series No 16. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement

http://reports.eea.eu.int/Environmental_issue_series_16/en/envisue16.pdf [Geo-2-163]

CE (1999). *European Spatial Development Perspective. Towards Balanced and Sustainable Development of the Territory of the EU*. Rapport des derniers débats de la Réunion des ministres de

l'Union européenne chargés de la planification régionale et spatiale, tenue à Potsdam (Allemagne) en mai 1999. Bruxelles (Belgique), Commission européenne

FAOSTAT (2000). *FAOSTAT Statistical Database*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

<http://www.fao.org/> [Geo-2-197]

REC (2000). *Strategic Environmental Analysis of Albania, Bosnia and Herzegovina, Kosovo and Macedonia*. Szentendre (Hongrie), Centre environnemental régional pour l'Europe centrale et orientale

STATCIS (1999). *Official Statistics of the Countries of the Commonwealth of Independent States*. CD Rom. Moscou (Fédération de Russie), Comité de statistique de la Communauté des États indépendants

USDA (2001). *Water Erosion Vulnerability*. Natural Resources Conservation Service, Soil Survey Division, World Soil Resources, Washington (É.-U.), Département de l'agriculture

<http://www.nhq.nrcs.usda.gov/WSR/mapindx/erosh2o.htm> [Geo-2-164]

La terre : Amérique latine et Caraïbes

La région de l'Amérique latine et des Caraïbes possède les plus grandes réserves de terres arables ; on estime celles-ci à 576 millions d'hectares, soit près de 30 % de l'ensemble du territoire (Gómez et Gallopín, 1995). La région contient par ailleurs 16 % du total mondial des terres dégradées, qui s'élève à 1 milliard 900 millions d'hectares, ce qui la place en troisième lieu derrière l'Asie et le Pacifique, et l'Afrique (PNUE, 2000).

La région doit faire face aux problèmes prioritaires ci-après : perte de terres agricoles (due notamment à l'érosion, à la modification des pratiques agricoles et à l'urbanisation croissante) ; dégradation des terres (allant de pair avec le compactage, le lessivage des nutriments et la pollution) ; et les régimes fonciers (répartition inadéquate et inéquitable des terres et absence de droits fonciers).

Avancée de l'agriculture et de l'élevage

L'agriculture extensive s'est accompagnée d'une utilisation croissante des ressources naturelles, ce qui n'a fait qu'accroître un grand nombre de processus de dégradation des terres. Ces 30 dernières années, la superficie des terres arables et des prairies a augmenté aux dépens des forêts. De 1972 à 1999, la superficie des terres arables et des cultures vivaces s'est accrue en Amérique du Sud de 30,2 millions d'hectares (35,1 %), en Amérique centrale, de 6,3 millions d'hectares (21,3 %) et dans les Caraïbes, de 1,8 million d'hectares (32 %) (FAOSTAT, 2001). Parallèlement, la zone irriguée (voir graphique) a augmenté au cours de la même période, phénomène qui s'est accompagné d'une augmentation de la production agricole dans toute la région. L'expansion des terres arables permanentes sur des sols jusque-là boisés continue d'être la principale cause de la déforestation dans l'Amazonie brésilienne (Nepstad et autres, 1999). La production de soja, destinée principalement à l'exportation, a été le fer de lance de l'expansion des terres agricoles dans le nord de l'Argentine, l'est du Paraguay et la partie centrale du Brésil (Klink, Macedo et Mueller, 1994).

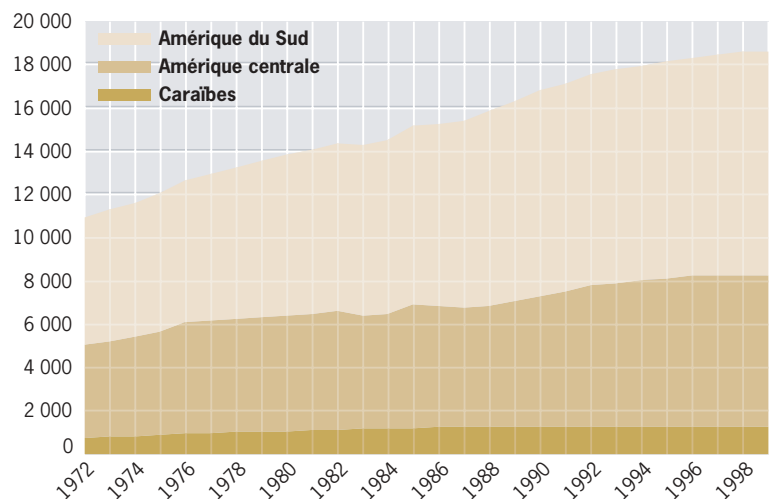
La conversion des terres dans la région a été également aiguillonnée par la volonté d'étendre la production du cheptel. Ce processus n'aurait pu réussir sans un appui résolu des gouvernements par le biais de l'octroi d'incitations fiscales (l'« Amazonie légale » au Brésil), de la construction de routes et de la disponibilité d'une main-d'oeuvre qualifiée et bon marché. Par exemple, en Bolivie des sociétés d'élevage ont loué des terres aux paysans afin qu'ils défrichent celles-ci aux fins de culture, et qu'ils les rendent ensuite débroussaillées à

l'expiration de leur bail (Giglo, 2000). L'érosion, la perte de nutriments, la pollution chimique, la salinisation et les effets des phénomènes météorologiques et géologiques sont les principaux facteurs des différents processus de dégradation des terres.

Dégradation des terres

L'érosion est la première cause de dégradation des terres en Amérique latine. Elle touche 14,3 % du territoire en Amérique du Sud et 26 % en Amérique centrale (Oldeman, 1994). L'épuisement des nutriments est également un sujet de préoccupation ; il est déterminé en grande partie par l'agriculture intensive. En Amérique du

Surface irriguée (1 000 hectares) : Amérique latine et Caraïbes



Sud, l'épuisement des nutriments du sol avait touché en 1980 68,2 millions d'hectares (Scherr et Yadav, 1997). Il est accentué par la pauvreté, laquelle détermine à son tour une dégradation plus poussée de l'environnement et la détérioration des terres.

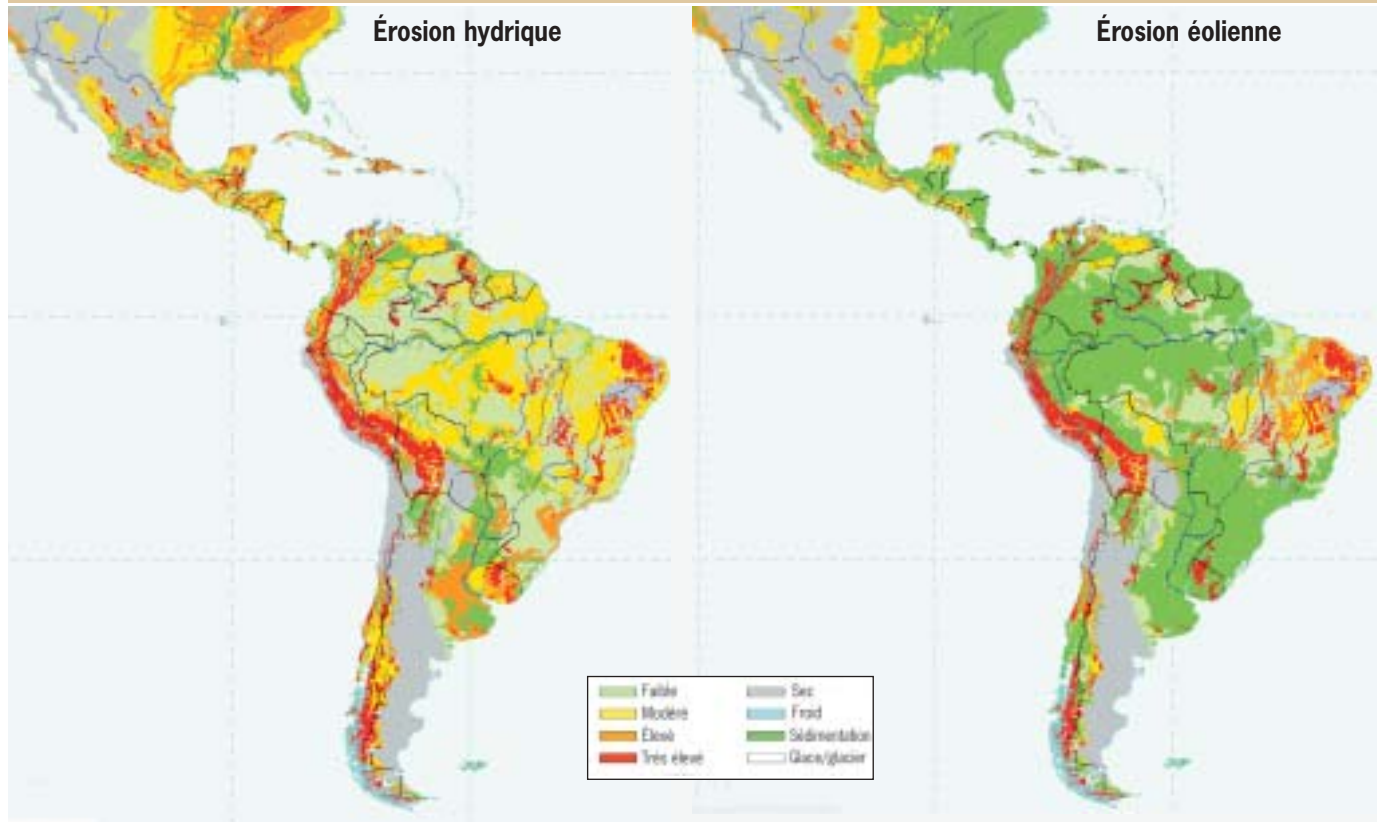
La pollution chimique des sols revêt une importance croissante, compte tenu de la pratique de l'agriculture intensive et de l'utilisation de pesticides durant les 30 dernières années. Les techniques agricoles ont augmenté la production dans toute la région, mais cela n'a pas été sans des coûts élevés pour l'environnement. Ce qui suscite une grave inquiétude, c'est l'impact de la pollution agrochimique sur les sols et les eaux et, partant, sur la santé. La nitrification des sols et des eaux va de pair avec l'utilisation d'engrais chimiques qui est passée de 3,7 millions de tonnes à 10,9 millions de 1972 à 1997 (FAOSTAT, 2001).

La salinisation est une forme particulièrement importante de dégradation des sols, parce qu'elle est difficile à traiter et peut provoquer la désertification. La salinisation

La surface irriguée en Amérique latine et dans les Caraïbes s'est accrue de près de 2 % par an en moyenne entre 1972 et 1999.

Source : FAOSTAT, 2001.

Vulnérabilité à l'érosion éolienne et hydrique : Amérique latine et Caraïbes



L'érosion est la principale cause de la dégradation des terres dans la région, où elle touche 14,3 % de l'Amérique du Sud et 26 % de l'Amérique centrale.

Source : USDA, 2001a et 2001b.

causée par l'irrigation touche 18,4 millions d'hectares dans la région, en particulier en Argentine, au Brésil, au Chili, au Mexique et au Pérou (AQUASTAT, 1997).

Depuis plusieurs décennies, des instances régionales et internationales se préoccupent de la dégradation des terres. À la suite de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement de 1992, on a entrepris, à la faveur de l'élaboration de nouveaux accords et conventions, de mettre l'accent sur la recherche de solutions régionales et sous-régionales. Par exemple, le secrétariat de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification a établi, de concert avec le PNUE et le Gouvernement mexicain, un groupe régional chargé de coordonner dans la région les travaux des centres moteurs nationaux en vue de l'élaboration de programmes d'action nationaux. Cela a encouragé plusieurs pays à mettre au point des programmes similaires et conduit à la création de systèmes de surveillance (PNUE/ROLAC, 1999 ; Université de Buenos Aires, 1999). Le Pacte amazonien, la Commission du développement durable, le Système d'intégration de l'Amérique centrale et le Pacte andin illustrent les mécanismes sous-régionaux qui ont préparé la voie à la conclusion d'accords et promu des systèmes

de surveillance et de contrôle chargés de prévenir la dégradation des terres.

Régimes fonciers

Les régimes fonciers posent le problème de la concentration de la propriété des terres aux mains d'une minorité et de l'absence de titres fonciers, laquelle plonge ses racines dans le système colonial de propriété des terres et dans l'existence simultanée de grands domaines agricoles et de petites propriétés. Environ 38 % de la population des campagnes est composée de petits propriétaires, avec 35,1 % des terres vouées aux cultures permanentes (van Dam, 1999). La dimension moyenne des exploitations va de 0,41 hectare en Équateur à un peu plus des 1,5 hectare au Brésil et au Pérou.

Malgré les nombreuses réformes agraires et les plans de répartition des terres introduits en Amérique latine, les régimes fonciers n'ont pas beaucoup évolué ; on note une tendance à remembrer les exploitations pour constituer des domaines plus grands, en même temps qu'une augmentation du nombre des petites propriétés (Van Dam, 1999). Ces deux processus ont un impact défavorable sur l'environnement. Dans les grandes exploitations, la terre souffre de l'érosion et du

compactage en raison de la mécanisation, ainsi que de la salinisation due à une irrigation inadéquate et à la pollution chimique. Les petites propriétés augmentent le déboisement, lequel détermine l'érosion et une diminution de la fertilité des sols, du fait que ceux-ci font l'objet d'une utilisation intensive ne permettant pas de ménager des périodes suffisantes de mise en jachère (Jazairy, Alamgir et Panuccio, 1992).

Le Programme d'action sous-régional pour le développement durable de l'*American Puna* met au point, dans le cadre du secrétariat de la CLD, un plan d'action pour les zones où les ressources naturelles sont limitées et où la pauvreté, la migration et la marginalité sont croissantes (PNUE/ROLAC, 1999). Le programme est sous-tendu par les questions des régimes fonciers, de l'insuffisance de la réglementation foncière et de l'élimination des mesures d'incitation en faveur d'une agriculture extensive.

Impact environnemental du régime foncier sur les sols en Jamaïque

Comme ailleurs en Amérique latine et dans les Caraïbes, le régime foncier de la Jamaïque est inéquitable et il est rarement fait appel, aussi bien dans les grandes que dans les petites propriétés, aux méthodes de protection et de régénération des sols.

Dans les années 70, la réforme agraire a favorisé les grandes propriétés regroupées en coopératives pratiquant l'agriculture intensive, la mécanisation, l'augmentation des surfaces irriguées et la monoculture. Il en est résulté, du point de vue de l'environnement, une érosion des sols et le compactage de ceux-ci du fait de la mécanisation, une salinisation imputable à des systèmes inadéquats d'irrigation, et une pollution chimique.

Dans les années 80, un quart du territoire de la Jamaïque était cultivé, plus de 90 % des exploitations ayant une superficie de 4 hectares ou moins. Ces petites propriétés étaient concentrées dans des zones de montagne écologiquement fragiles et peu fertiles. L'agriculture faisait appel à des méthodes traditionnelles, notamment le brûlis. Il n'y avait pas d'équipement ni de services de base, les exploitants agricoles n'obtenaient guère de crédit et leur niveau de scolarité était peu élevé.

Le développement continu des grandes propriétés et la marginalisation des fermiers ont pour résultat une diminution des périodes de mise en jachère et de la rotation des cultures. On continue de déboiser les flancs des montagnes et le nombre de bêtes de trait a diminué. Dans les zones de petites propriétés, la dégradation des sols a tendance à augmenter, en particulier la perte de fertilité due à l'érosion, et il en résulte une chute de la production.

Sources : Van Dam, 1999 et Library of Congress, 1987.

chapitre 2, la terre, Amérique latine et Caraïbes. Références bibliographiques :

- AQUASTAT (1997). *Tablas Resumen de America Latina y el Caribe*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/tables/ta_b9.htm [Geo-2-176]
- FAOSTAT (2001). *FAOSTAT Statistical Database*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
<http://www.fao.org/> [Geo-2-199]
- Giglo, N. (2000). *Land and food in Latin America and the Caribbean*. Technical paper. Mexico (Mexique) DEIA-Bureau régional pour l'Amérique latine et les Caraïbes, PNUE
- Gómez, I.A. et Gallopin, G.C. (1995). Potencial agrícola de la América Latina. In Gallopin, G.C (dir. de publ.) *El Futuro Ecológico de un Continente : Una Visión Prospectiva de la América Latina*. Mexico (Mexique), Universidad de las Naciones et Fondo de Cultura Económica
- Jazairy, I., Alamgir, M. et Panuccio, T. (1992). *The State of World Rural Poverty : An Inquiry into its Causes and Consequences*. New York (É.-U.), New York University Press pour le FIDA
- Klink, C. A., Macedo, R.H. et Mueller, C.C. (1994). *Cerrado : Processo de Ocupação e Implicações Para a Conservação e Utilização Sustentavel de sua Diversidade Biológica*. Brasília (Brésil)
- Library of Congress (1987). *Caribbean Islands : A Country Study*. Library of Congress, Federal Research Division
<http://memory.loc.gov/frd/cs/cxtoc.html> [Geo-2-175]
- Nepstad, D. C., Verissimo, A., Alencar, A., Nobre, C., Lima, E., Lefebvre, P., Schlesinger, P., Potter, C., Moutinho, P., Mendoza, E., Cochrane, M. et Brooks, V. (1999). Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. *Nature* 98, 505-508
- Oldeman, L.R. (1994). The global extent of soil degradation. In Greenland, D.J. et Szaboles, T. (dirs. de publ.), *Soil Resilience and Sustainable Land Use*. Wallingford, Commonwealth Agricultural Bureau International
<http://www.isric.nl/GLASOD.htm>
- PNUE (2000). *GEO Latin America and the Caribbean Environment Outlook*. Mexico (Mexique), Programme des Nations Unies pour l'environnement Programme, Bureau régional pour l'Amérique latine et les Caraïbes
- PNUE/ROLAC (1999). Application of the Convention. Examination of Progress in Formulating and Executing Sub-regional and Regional Action Programmes in Latin America and the Caribbean. Summary. Mexico (Mexique), Secretariat de la Convention sur la lutte contre la désertification, Groupe de coordination régionale pour l'Amérique latine et les Caraïbes
- Scherr, S. et Yadav, S. (1997). Land Degradation in the Developing World : Issues and Policy Options for 2020, 2020 Vision Policy Brief No. 44. Washington (É.-U.), International Food Policy Research Institute
- Universidad de Buenos Aires (1999). Indicadores de la Desertificación para su Monitoreo con Teledetección y Sig en el Valle de Santa Maria (Catamarca). Universidad de Buenos Aires
http://www.rec.uba.ar/pc_98_00/htm/ag13.htm
- USDA (2001a). *Water Erosion Vulnerability*. Natural Resources Conservation Service, Soil Survey Division, World Soil Resources, Washington (É.-U.), Département de l'agriculture
<http://www.nhq.nrcs.usda.gov/WSR/mapindx/erosh2o.htm>
- USDA (2001b). *Wind Erosion Vulnerability*. Natural Resources Conservation Service, Soil Survey Division, World Soil Resources, Washington (É.-U.) Département de l'agriculture
<http://www.nhq.nrcs.usda.gov/WSR/mapindx/eroshind.htm>
- Van Dam, C. (1999). *La Tenencia de la Tierra en América Latina. El Estado del Arte de la Discusión en la Región Iniciativa Global Tierra, Territorios y Derechos de Acceso*. Santiago (Chili), Bureau régional de l'UICN pour l'Amérique du Sud

La terre : Amérique du Nord

Environ 11 % des terres agricoles du monde se trouvent en Amérique du Nord, laquelle produit des aliments, des fibres et autres produits pour les besoins de la région et pour l'exportation. Près de 20 % de la surface des États-Unis est constituée de terres arables et permanentes et de 26 % d'herbages ou de prairies (OCDE, 1999). Au Canada, 7 % seulement des terres sont vouées à l'agriculture, mais cela représente pratiquement l'ensemble du terrain non bâti susceptible d'être cultivé (Environnement Canada, 1996). La dégradation des sols, qui va de pair avec une agriculture extensive, intensive et industrialisée, est une source de préoccupation en Amérique du Nord. Une des grandes questions liées à la dégradation des sols est l'utilisation de pesticides chimiques, lesquels ont contribué à accroître la production alimentaire, mais ont également eu un impact important sur l'environnement et la santé.

Des programmes de protection

Aux États-Unis, le Programme de mise en réserve a été lancé en 1985, puis étendu en 1990, afin d'aider les exploitants à mettre en réserve des terres agricoles écologiquement vulnérables ou susceptibles d'érosion, et ce, pendant 10 ans, en échange de fermages, d'une participation aux coûts et d'une assistance technique. Il s'agissait de réduire l'érosion et une production excessive. À la fin de septembre 1999, 12,5 millions d'hectares de terres agricoles faisaient partie de ce programme (Zinn, 1994 ; H. John Heinz III Center, 1999).

Au Canada, le Programme d'établissement d'une couverture végétale permanente, qui a été lancé en 1989 par l'Administration fédérale du rétablissement agricole des Prairies, vise à réduire la détérioration du sol des terres cultivées particulièrement vulnérables en maintenant un couvert permanent d'arbres et d'herbes. Le programme dispose de fonds limités, ne s'applique que pour une courte période et restreint la quantité de terres que chaque exploitant peut mettre en réserve, mais il a permis d'économiser 2,5 millions de dollars canadiens au titre de la productivité des sols grâce à un couvert permanent sur 320 000 hectares de terre (Tyrchniewicz et Wilson, 1994 ; Vaisey, Weins et Wettlaufer, 1996).

Dégradation des terres

Certaines des pressions directes qui déterminent la dégradation des sols sont l'agriculture extensive, l'agriculture intensive et le surpâturage dans les terres arides (Dregne, 1986 ; Gold, 1999). Ces pratiques peuvent causer l'érosion éolienne et hydrique, ainsi que la dégradation chimique et physique (Eswaran, Lal et Reich, 2001). Parmi les facteurs socioéconomiques on relève le montant élevé des subventions fédérales, la demande mondiale croissante de produits agricoles et la

libéralisation accrue des échanges (MacGregor et McRae, 2000).

Forts de l'expérience du Dust Bowl (désert de poussière) des années 30, les États-Unis et le Canada ont adopté des méthodes de conservation des sols, comme le labourage épousant le relief, la culture sans labour, la mise en jachère estivale de durée réduite et l'augmentation des résidus agricoles. À la fin des années 70 et au début des années 80, les deux pays ont présenté un rapport sur l'état de leurs sols. Ces rapports ont débouché aux États-Unis sur la loi en vue de la protection des sols et des ressources en eau de 1977 et au Canada sur le Programme national de protection des sols de 1989 (Vaisey, Weins et Wettlaufer, 1996 ; USDA, 1996). Les deux pays ont également adopté des stratégies visant à soustraire à la production agricole des terres fragiles afin de les protéger de l'érosion (voir encadré).

Grâce à ces mesures de protection, l'érosion a beaucoup diminué pendant les 30 dernières années. Aux États-Unis, on comptait en 1982 30 % de terres cultivées extrêmement sujettes à l'érosion, contre 24 % en 1992 (H. John Heinz III Center, 1999) (Huffman, 2000 ; Padbury et Stushnoff, 2000).

Les données concernant d'autres indices de la dégradation des sols sont éparpillées ; il n'existe pas aux États-Unis de données suivies concernant le niveau national de matières organiques, le degré de compactage des sols et la quantité de sols touchés par la salinisation (H. John Heinz III Center, 1999). Il semble que les pratiques de protection adoptées au Canada aient permis de réduire les pertes de carbone organique, qui étaient de 70 kg/ha en 1970, pour les ramener à 43 kg/ha en 1990 (Smith et autres, 2000).

Au cours des 30 dernières années, on est parvenu généralement à stabiliser la désertification en améliorant le couvert végétal des zones de pacage et en maîtrisant l'érosion et la saturation des terrains (Dregne, 1986 ; CLD, 2001). Au milieu des années 80, on estimait que la salinisation touchait environ 25 % des terres irriguées aux États-Unis, les conditions continuant à se détériorer dans les zones agricoles fortement irriguées des régions sèches du Sud-Ouest américain (de Villiers, 2000). Au Canada, 2 % seulement des terres agricoles comptent plus de 15 % de leur étendue touchée par la salinité (Environnement Canada, 1996).

De tout temps, la politique agricole officielle a été axée sur des objectifs économiques et de production, mais les réformes introduites dans un passé récent s'inspirent de la durabilité (MacGregor et McRae, 2000). Le projet canadien d'indicateur agroenvironnemental qui a été mis au point en 2000 a permis un débat mieux informé sur la notion d'agriculture durable ; aux États-Unis, les lois de 1985 et 1990 sur les exploitations

agricoles ont favorisé une gestion plus durable par les exploitants agricoles et les propriétaires terriens (McRae, Smith et Gregorich, 2000 ; NRCS, 2000). En 1994, l'équipe spéciale américaine pour l'agriculture durable a élaboré des recommandations visant à réaliser une production agricole écologiquement et socialement rationnelle ; deux années plus tard, la loi fédérale sur l'amélioration et la réforme de l'agriculture a étendu les notions intérieures de protection (Gold, 1999). Le Gouvernement canadien a arrêté en 1997 sa stratégie en vue d'une agriculture durable (AAFC, 1997).

Pesticides

Quelque 36 % des pesticides utilisés dans le monde le sont en Amérique du Nord et en particulier dans l'agriculture, qui a consommé 77 % des pesticides utilisés aux États-Unis en 1991 (Schmitt, 1998). Au Canada, les superficies traitées à l'aide de pesticides chimiques ont été multipliées par 3,5 fois de 1970 à 1995 (Statistiques Canada, 2000).

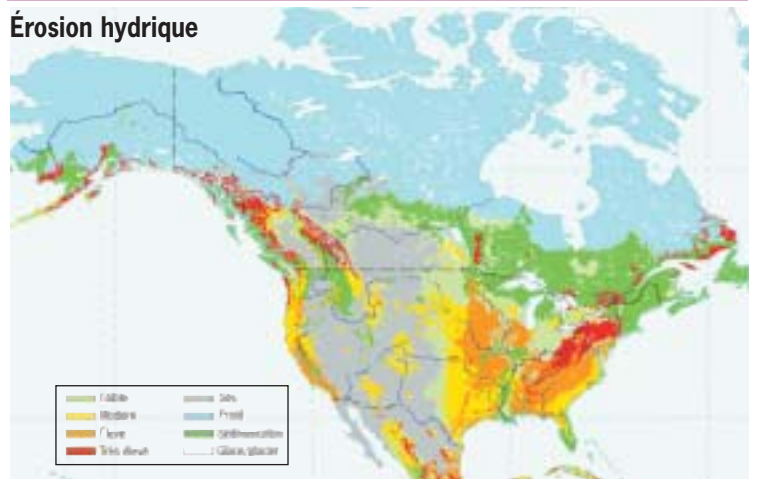
Depuis 1979, la quantité annuelle totale de pesticides utilisés aux États-Unis n'a pratiquement pas varié, mais l'utilisation des insecticides a diminué (Schmitt, 1998), grâce à des produits pesticides plus sûrs, à de nouvelles techniques de gestion dans le cadre de la lutte contre les ravageurs des cultures et à des programmes de formation et de certification des utilisateurs de pesticides (Fischer, 2000).

Il reste que les pesticides suscitent un certain nombre de difficultés. Les pesticides produits depuis 1975 et réputés « doux » ont une durée de vie plus courte que les polluants organiques persistants et ne s'accumulent pas, mais ils agissent rapidement et sont extrêmement toxiques à court terme pour les invertébrés terrestres et aquatiques. Dans certains endroits, ils ont eu pour résultat d'augmenter les hécatombes de poissons et d'espèces sauvages (OCDE, 1996 ; Schmitt, 1998). Par ailleurs, les parasites sont devenus plus résistants. Selon un rapport, plus de 500 insectes parasites, 270 espèces de plantes adventices et 150 maladies végétales sont aujourd'hui résistants à un pesticide ou davantage, ce qui contraint à des applications plus fréquentes pour obtenir des résultats équivalant à ceux du début des années 70 (Benbrook, 1996).

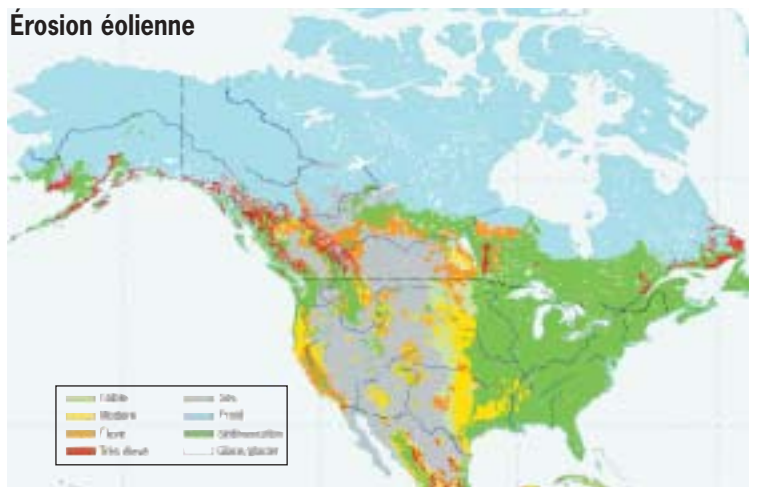
Tenant compte du fait que l'opinion publique se préoccupait toujours plus des effets des pesticides sur la santé et que les enfants et les populations autochtones vivant dans le Nord étaient particulièrement exposés, on a durci la réglementation des pesticides en Amérique du Nord durant les années 90. En 1996, les États-Unis ont adopté la loi sur la protection de la qualité des aliments ; en 1995, le Canada a créé l'Office chargé de réglementer

Vulnérabilité à l'érosion éolienne et hydrique : Amérique du Nord

Érosion hydrique



Érosion éolienne



Aux États-Unis, l'érosion des sols, qui demeurent vulnérables, a cependant diminué d'environ un tiers de 1987 à 1997 ; au Canada, le nombre moyen de jours pendant lesquels le sol est resté dénudé dans les régions agricoles a diminué de 20 % de 1981 à 1996.

Source : USDA, 2001a et 2001b.

la lutte contre les parasites (OCDE, 1996 ; Cuperus, Berberet et Kenkel, 1997 ; PMRA, 2001). Le public exigeant que l'on protège les enfants contre les pesticides des pelouses, de nombreuses villes d'Amérique du Nord restreignent, voire interdisent l'utilisation de pesticides dans les espaces publics. On a lancé également des projets de lutte antiparasitaire intégrée (NIPMN, 2000 ; Cuperus, Berberet et Kenkel, 1997), ce qui permet plus de souplesse que l'agriculture organique où l'utilisation de pesticides chimiques est interdite.

Les mesures de protection des sols prises en Amérique du Nord et l'engagement de continuer à éliminer les polluants organiques persistants sont autant

de points positifs. On manque cependant de données fiables concernant l'érosion des sols et la dégradation des terres, et il faut améliorer la détection de l'utilisation des pesticides et le suivi de l'impact. Une législation rigoureuse en matière de pollution ponctuelle a permis

de réduire les émissions brutes, mais il est évident aujourd'hui qu'il faut faire davantage pour réduire la pollution non ponctuelle provoquée par les intrants agricoles.

chapitre 2, la terre, Amérique du Nord. Références bibliographiques :

- AAFC (1997). *Agriculture in Harmony with Nature : Strategy for Environmentally Sustainable Agriculture and Agri-food Development in Canada*. Minister of Public Works and Government Services, Canada
http://www.agr.ca/policy/envharmon/docs/strat_e.pdf
- Benbrook, C.M. (1996). *Pest Management at the Crossroads*. Yonkers (É.-U.), Consumers Union
<http://www.pmac.net/voc.htm> [Geo-2-178]
- CLD (2001). Secrétariat de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification
<http://www.unccd.int/main.php>
- Cuperus, G., Berberet, R. et Kenkel, P. (1997). *The Future of Integrated Pest Management*. University of Minnesota
<http://ipmworld.umn.edu/chapters/cuperus.htm> [Geo-2-179]
- de Villiers, Marq (2000). *Water : The Fate of Our Most Precious Resource*. New York (É.-U.), Mariner Books
- Dregne, H.E. (1986). *Desertification of arid lands*. In El-Baz, F. and Hassan, M.H.A. (dirs. de publ.). *Physics of Desertification*. Dordrecht (Pays-Bas), Martinus Nijhoff
<http://www.ciesin.org/docs/002-193/002-193.html> [Geo-2-180]
- Environnement Canada (1996). *The State of Canada's Environment 1996*. In Environnement Canada (dir. de publ.). *Conserving Canada's Natural Legacy*. CD-ROM Ottawa (Canada), Environnement Canada
- Eswaran, H., Lal, R. et Reich, P.F. (2001). Land degradation : an overview. Paper presented at Responses to Land Degradation : the Second International Conference on Land Degradation and Desertification at Khon Kaen, Thaïlande, 25-29 janvier 1999
- Fischer, J (2000). Pesticide Hysteria. Toronto, *The Globe and Mail*, 29 August 2000
- Gold, M.V. (1999). *Sustainable Agriculture : Definitions and Terms : Special Reference Briefs Series No. SRB 99-02*. National Agricultural Library
http://warp.nal.usda.gov/afsic/AFSIC_pubs/srb9902.htm [Geo-2-181]
- H. John Heinz III Center (1999). *Designing a Report on the State of the Nation's Ecosystem : Selected Measurements for Croplands, Forests, and Coasts and Oceans*. The H. John Heinz III Center for Science for Science, Economics and the Environment
<http://www.heinzcenter.org/publications/Coasts.pdf> [Geo-2-182]
- Huffman, E. (2000). Indicator : soil cover by crops and residue. In McRae, T., Smith, C.A.S. and Gregorich, L.J. (dirs. de publ.) *Environmental Sustainability of Canadian Agriculture : Report of the Agri-Environmental Indicator Project. A Summary*. Ottawa (Canada), Agriculture and Agri-Food Canada
- MacGregor, R.J. et McRae, T. (2000). Driving forces affecting the environmental sustainability of agriculture. In McRae, T., Smith, C.A.S. et Gregorich, L.J. (dirs. de publ.) *Environmental Sustainability of Canadian Agriculture : Report of the Agri-Environmental Indicator Project. A Summary*. Ottawa (Canada), Agriculture and Agri-Food Canada
- McRae, T., Smith, C.A.S. et Gregorich, L.J. (eds.) (2000). *Environmental Sustainability of Canadian Agriculture : Report of the Agri-Environmental Indicator Project. A Summary*. Ottawa (Canada), Agriculture and Agri-Food Canada
- NIPMN (2000). National Integrated Pest Management Network : National Server. National IPM Network
<http://www.reeusa.gov/nipmn/> [Geo-2-183]
- NRCS (2000). *Summary Report : 1997 National Resources Inventory, Revised December 2000*. US Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service
http://www.nhq.nrcs.usda.gov/NRI/1997/summary_report/original/body.html [Geo-2-184]
- OCDE (1996). *Environmental Performance Reviews : United States*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques
- OCDE (1999). *OECD Environmental Data Compendium*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économique
- Padbury, G. et Stushnoff, C. (2000). Indicator : risk of wind erosion. In McRae, T., Smith, C.A.S. et Gregorich, L.J. (dirs. de publ.). *Environmental Sustainability of Canadian Agriculture : Report of the Agri-Environmental Indicator Project. A Summary*. Ottawa (Canada), Agriculture and Agri-Food Canada
- PMRA (2001). About PMRA Health Canada
<http://www.hc-sc.gc.ca/pmra-aria/english/aboutpmra/about-e.html>
- Schmitt, C. J. (1998). Environmental contaminants. In Mac, M.J, Opler, P.A., Puckett Haecker, C.E. et Doran, P.D. (dirs. de publ.). *Status and Trends of the Nation's Biological Resources*. Washington (É.-U.), Département de l'intérieur et US Geological Survey
- Shelton, I.J., Wall, G.J., Cossette, J.M., Eilers, R., Grant, B., King, D., Padbury, G., Rees, H., Tajek, J. et Van Vliet, L. (2000). Indicator : risk of water erosion. In McRae, T., Smith, C.A.S. et Gregorich, L.J. (dirs. de publ.). *Environmental Sustainability of Canadian Agriculture : Report of the Agri-Environmental Indicator Project. A Summary*. Ottawa (Canada), Agriculture and Agri-Food Canada
- Smith, C.A.S., Wall, G., Desjardins, R. et Grant, B. (2000). Indicator : Soil Organic Carbon. In McRae, T., Smith, C.A.S. et Gregorich, L.J. (dirs. de publ.). *Environmental Sustainability of Canadian Agriculture : Report of the Agri-Environmental Indicator Project : A Summary*. Ottawa (Canada), Agriculture and Agri-Food Canada
http://www.agr.ca/policy/environment/eb/public_html/eb/aei.html [Geo-2-186]
- Statistics Canada (2000). *Human Activity and the Environment 2000*. Ottawa (Canada), Ministère de l'industrie
- Tyrchniewicz, A. et Wilson, A. (1994). *Sustainable Development for the Great Plains : Policy Analysis*. Winnipeg (Canada), Institut international pour le développement durable
http://www.iisd.org/pdf/sd_for_gp.pdf [Geo-2-187]
- USDA (1996). *Part 407 — Sustainable Agriculture (Subpart A — General)*. US Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service Electronic Directives System
<http://policy.nrcs.usda.gov/national/gm/title180/part407/subparta/index.htm> [Geo-2-188]
- USDA (2001a). *Water Erosion Vulnerability*. US Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, Soil Survey Division, World Soil Resources, Washington
<http://www.nhq.nrcs.usda.gov/WSR/mapindx/erosh2o.htm> [Geo-2-189]
- USDA (2001b). *Wind Erosion Vulnerability*. Natural Resources Conservation Service, Soil Survey Division, World Soil Resources, Washington (É.-U.), Département de l'agriculture
<http://www.nhq.nrcs.usda.gov/WSR/mapindx/eroshind.htm> [Geo-2-190]
- Vaisey, J.S., Weins, T.W. et Wettlaufer, R.J. (1996). *The Permanent Cover Program — Is twice enough ?* Paper presented at Soil and Water Conservation Policies : Successes and Failures, Prague (République tchèque), 17-20 septembre 1996
- Zinn, Jeffrey (1994). *Conservation Reserve Program : Policy Issues for the 1995 Farm Bill*. National Library for the Environment, Congressional Research Service Reports
<http://www.cnie.org/nle/nrgen-21.html> [Geo-2-191]

La terre : Asie occidentale

La dégradation des terres et sa conséquence extrême, à savoir la désertification, continuent d'être les questions environnementales les plus importantes en Asie occidentale (CAMRE, PNUE et ACSAD, 1996), surtout dans les pays où la contribution de l'agriculture à l'économie nationale est importante. Le désert s'étend sur une grande partie de la région, de 10 % du territoire en Syrie à près de 100 % à Bahreïn, au Koweït, au Qatar et dans les Émirats arabes unis. La désertification touche également de vastes étendues de prairies en Iraq, en Jordanie, en Syrie et dans les pays de la péninsule Arabique, les causes en étant le climat, un taux élevé d'accroissement de la population et l'agriculture intensive, sans compter la pauvreté et des politiques laissant à désirer.

L'instabilité géopolitique à l'intérieur et autour des pays d'Asie occidentale a convaincu les gouvernements de la nécessité d'adopter des politiques axées sur la sécurité alimentaire nationale. Ces politiques sont allées de pair avec le protectionnisme agricole, des barrières douanières et l'octroi de subventions publiques pour les intrants agricoles. Ces subventions, combinées avec la disposition d'eau d'irrigation gratuite ou bon marché, ont eu un grave impact sur les ressources en terres et en eau et ont compromis la durabilité de l'agriculture dans la région (CESAO, 1997). Aussi la dégradation des terres s'est-elle généralisée et accélérée, à mesure que davantage de zones de pacage étaient mises en culture (CAMRE, PNUE et ACSAD, 1996). Les graphiques à secteur ci-dessous montrent l'étendue et les causes de la dégradation par sous-région.

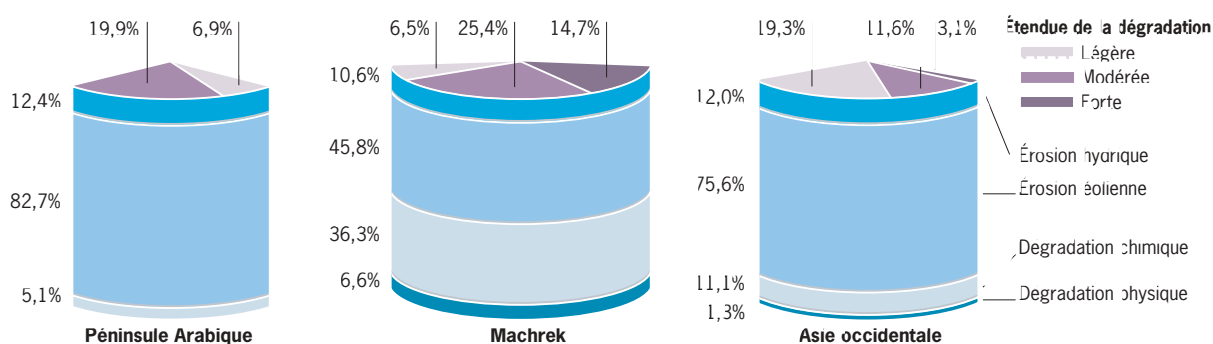
Les feux de forêt et le déboisement sont deux des principales causes de la perte de couvert végétal et de l'érosion des sols. De 1985 à 1993, les feux de forêt ont détruit plus de 8 000 hectares de forêts et touché plus de 20 000 hectares de forêts côtières en Syrie, ce qui s'est traduit par une érosion des sols supérieure à 20

tonnes/ha/an. Parallèlement, près de 2 440 hectares de forêts ont été déboisés à des fins agricoles (Banque mondiale et PNUD, 1998).

L'accroissement de la population et autres changements démographiques ont entraîné des pertes de terres au profit de l'urbanisation, de l'industrialisation et de fins non agricoles. Un développement insuffisant et le manque de services dans les zones rurales de la sous-région du Machrek et au Yémen ont provoqué l'exode rural vers les zones urbaines et la prolifération d'établissements illégaux et de colonies de squatters à la périphérie des grandes villes et au détriment des terres agricoles fertiles. Les politiques nationales visant à encourager l'agriculture intensive à accroître l'autosuffisance alimentaire ont eu pour résultats de plus que doubler la surface irriguée de 1972 à 1999, la faisant passer de 2 milliards 991 millions d'hectares à 7 milliards 191 millions (FAOSTAT, 2001). L'augmentation la plus forte s'est produite en Arabie saoudite, la surface irriguée passant de 0,437 million d'hectares en 1980 à 1,6 million d'hectares en 1993 (Al-Tukhais, 1999). Nonobstant cette large augmentation de la surface irriguée (voir graphique en page 86), l'augmentation de la production alimentaire a été dépassée par l'accroissement de la population.

Une gestion médiocre et l'utilisation inefficace des eaux d'irrigation ont entraîné dans de vastes zones de la région la salinisation, l'alcalinisation, la saturation et l'épuisement des nutriments. La salinisation, qui est la cause la plus importante de dégradation des sols irrigués, touche environ 42,5 % de la surface du désert en Asie occidentale (Harahsheh et Tateishi, 2000). Environ 2 millions d'hectares de terres cultivées en Arabie saoudite et 33,6 % à Bahreïn sont modérément salinisées (FAOSTAT, 2001). La salinité et la saturation touchent 8,5 millions d'hectares, soit 64 % du total des terres arables en Iraq, tandis que 20 à 30 % des terres irriguées ont été abandonnées en raison de la salinisation (Abul-Gasim et autres, 1998). Plus de 50 % des terres irriguées dans les plaines de l'Euphrate en Syrie et en Iraq ont été

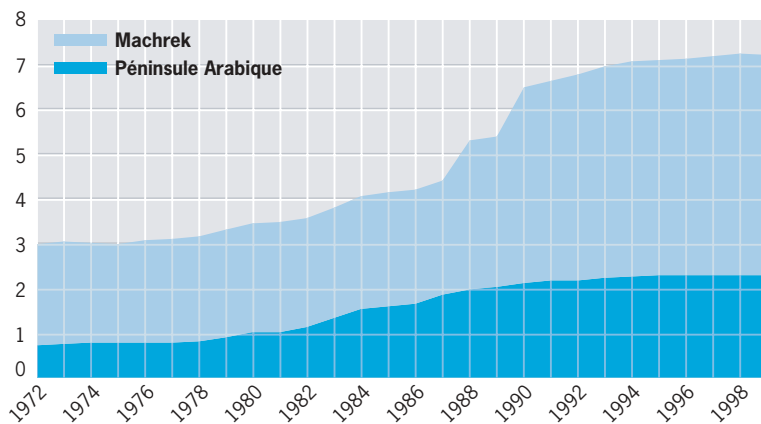
Dégradation des sols en Asie occidentale : étendue et causes (%)



Les graphiques ci-contre montrent l'étendue (en pourcentage de la surface totale) et les causes (en pourcentage de la dégradation totale) dans la région et les deux sous-régions. On notera la prévalence de l'érosion éolienne.

Source : Données établies à partir de Marcoux, 1996.

Surface irriguée (millions d'hectares) : Asie occidentale



Ces 30 dernières années, la surface irriguée en Asie occidentale a beaucoup augmenté, mais la production agricole a été dépassée par l'accroissement de la population.

Source : Données établies à partir de FAOSTAT, 2001.

gravement touchées par la salinisation et la saturation (CESAO, 1997).

Zones de pacage

Les zones de pacage s'étendent sur environ 50 % de la surface totale de l'Asie occidentale. Le couvert végétal se caractérise par une faible tolérance, une faible densité des plantes et du couvert, une faible variabilité des espèces et une faible productivité des plantes par unité de superficie. Les principales causes de détérioration des zones de pacage sont la sécheresse, le surpâturage, l'arrachage des essences ligneuses pour en faire du

combustible, les pratiques culturales et la mauvaise gestion des ressources en eau. On estime qu'environ 90 % des zones de pacage sont dégradées ou vulnérables à la désertification. Plus de 30 % des pâturages en Arabie saoudite sont dégradés (Shorbagy, 1986 ; Al-Hassan, 1991) et la détérioration des zones de pacage s'observerait également dans plusieurs autres pays d'Asie occidentale (Al-Kuthairi, 1992).

L'intensité du pâturage dans la plupart des pays de l'Asie occidentale a plus que doublé au cours des 40 dernières années, principalement du fait de l'octroi de subventions pour l'alimentation du bétail, de la fourniture de points d'eau et de la mécanisation. La densité ovine dans certaines zones de pacage est supérieure à un animal adulte par hectare, soit quatre fois plus que la capacité limite naturelle (Le Houerou, 1995). Il y a dans les zones de pacage de la Rive occidentale un surpâturage qui est estimé à un facteur de 5,7 (Autorité palestinienne, 2000).

De nombreux pays d'Asie occidentale sont sur le point d'officialiser leurs plans d'action nationaux de lutte contre la désertification. Un plan d'action stratégique régional de lutte contre la désertification en Asie occidentale a été mis sur pied dans le cadre de la CLD. Une législation a été promulguée et les lois et règlements concernant l'eau et l'utilisation des sols se font plus stricts. Un certain nombre de réserves de prairies ont été créées dans la région.

chapitre 2, la terre, Asie occidentale. Références bibliographiques :

Abul-Gasim, S. et M. Babiker (1998). Iraq's Food security : the sand dunes fixation project. *Desertification Control Bulletin*, No. 33, 2-10

Al-Hassan, H.Z. (1991). *Deteriorated Rangelands of Northern Saudi Arabia and Measures to Improve*. Thèse de maîtrise, Bahrein, Sciences Graduate Programme, Arabian Gulf University (en arabe)

Al-Kuthairi, A.M. (1992). *Forests and Pastoral Activities in Dhofar Mountains : Study of Strategy for their Rehabilitation*. Thèse de maîtrise, Arabian Gulf University, Bahrein

Al-Tukhais, A.S. (1999). *Arabian sheald : a model for sustainable agriculture in the Kingdom of Saudi Arabia*. The Third Conference on Desertification and Environmental Studies : Beyond the Year 2000. November 30-December 4 1999. Riyad, King Saud University

Autorité palestinienne (2000). *State of the Environment Palestine*. Gaza (Autorité palestinienne), Ministère des affaires environnementales

Banque mondiale et PNUD (1998). *State of the Environment in Syria*. Londres (R.-U.), Environmental Resource Management

CAMRE, PNUJ et ACSAD (1996). *State of Desertification in the Arab Region and the Ways and Means to Deal with It*. Damas (Syrie), Centre arabe pour l'étude des terres arides et sèches

CESAO (1997). *Economic and Social Commission for Western Asia : Regional Report. Implementation of Agenda 21 : Review of Progress made since the United Nations Conference on Environment and Development, 1992*. Nations Unies, Département des affaires économiques et sociales
<http://www.un.org/esa/earthsummit/ecwa-cp.htm> [Geo-2-194]

FAOSTAT (2001). *FAOSTAT Statistical Database*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
<http://www.fao.org/> [Geo-2-196]

Harahsheh, H. et Tateishi, R. (2000). *Environmental GIS Database and Desertification Mapping of West Asia*. Présenté à l'Atelier du réseau du programme thématique de la région asiatique sur la surveillance et l'évaluation de la désertification, Tokyo (Japon), 28-30 juin 2000

Le Houerou, H.N. (1995). *Eco-climatic and biogeographic comparison between the rangelands of the iso-climatic Mediterranean arid zone of northern Africa and the Near East*. In Omar, A.S. et autres (dirs. de publ.). *Range Management in Arid Zones : Proceedings of the Second International Conference on Range Management in the Arabian Gulf*. Londres (R.-U.), Kegan Paul International

Marcoux, A. (1996). *Population Change-Natural Resources-Environment Linkages in the Arab States Region*. Population Information Network
<http://www.un.org/popin/fao/arabstat.htm> [Geo-2-193]

Shorbagy, M.A. (1986) *Desertification of natural rangelands in the Arab world. Agriculture and Water*, 4. Damas (Syrie), Centre arabe pour l'étude des terres arides et sèches (en arabe)

La terre : régions polaires

L'Arctique

Les terres émergées de l'Arctique recouvrent environ 14 millions de kilomètres carrés (AMAP, 1997), dont près de 80 % se trouvent en Fédération de Russie et au Canada, environ 16 % dans les pays nordiques et environ 4 % aux États-Unis (CAFF, 1994).

L'Arctique comprend trois grands sous-systèmes, à savoir :

- Le haut désert polaire dans l'est du Canada, qui est constitué essentiellement de sols dénudés et de rochers, avec des communautés végétales éparées ;
- La toundra, vaste plaine ouverte avec un couvert végétal bas et continu ;
- La forêt-toundra, zone de transition courant parallèlement à la forêt boréale au sud et consistant en des bouquets de couvert forestier continu alternant avec des zones ouvertes ayant l'apparence de la toundra (CAFF, 2001).

Outre ses ressources biologiques, l'Arctique contient d'immenses gisements de pétrole, de gaz et de minéraux. Dans les régions arctiques de l'Amérique du Nord, il y a eu récemment une recrudescence des activités minières et du développement des infrastructures qui les accompagne. En Fédération de Russie, pays qui couvre 12,6 % de la surface émergée du globe, de vastes régions ont été profondément dégradées par les activités d'extraction minière, la foresterie, les incendies, la pollution atmosphérique ou la conversion à l'agriculture, et l'érosion est généralisée et va en augmentant. Ces dernières années, environ 70 millions d'hectares de toundra ont été dégradés du fait de la destruction des sols et du couvert végétal imputable à la prospection, à l'exploitation des ressources minérales, à la circulation de véhicules, à la construction et, dans certains endroits, au surpâturage des rennes (OCDE, 1999).

La Fédération de Russie a élaboré un ensemble compact de lois et de règlements en réponse à ces

menaces. Malheureusement, l'application n'est pas toujours au rendez-vous à cause de la récession économique, surtout depuis 1998. Faute d'un apport de capitaux en vue d'appliquer et de faire respecter la législation, la situation de l'environnement continuera de se détériorer (OCDE, 1999).

Outre une exploitation accrue des ressources, la construction de routes et autres infrastructures est en train de changer la face du paysage arctique.

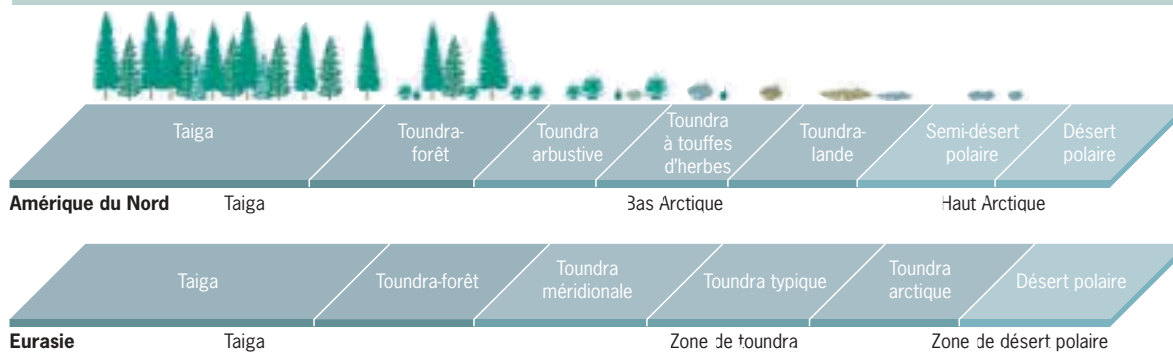
En Norvège, par exemple, la superficie des terres laissées à l'état naturel est passée de 48 % en 1900 à 11,8 % en 1998. Les autorités ont décidé de s'attaquer au problème et mettent de plus en plus l'accent sur la nécessité de préserver les zones de nature vierge et d'éviter un développement au coup par coup (Nellemann et autres, 2001).

Le tourisme, qui est en train de se développer dans l'Arctique, constitue déjà un élément important de l'économie du nord, même s'il n'en est encore qu'à des balbutiements en Russie septentrionale. En 2000, plus de 1,5 million de personnes ont visité l'Arctique (CAFF, 2001). On craint néanmoins que le tourisme ne soit une source de dégradation de l'environnement en exerçant une pression excessive sur les terres, la faune et la flore sauvages, l'eau et autres besoins essentiels, ainsi que sur l'infrastructure de transport.

L'érosion est un problème préoccupant dans certaines parties de l'Arctique. Elle est causée par le dégel, l'enlèvement du couvert végétal et le déboisement. En Islande, par exemple, plus de la moitié du couvert végétal et terrestre a disparu depuis que l'île a été colonisée par les hommes, spécialement à l'intérieur du pays, du fait du déboisement et du surpâturage.

Les gouvernements de la région ont pris certaines mesures pour protéger leurs ressources en terres. Environ 15 % de la masse terrestre de l'Arctique est protégée, bien qu'environ 50 % de la zone protégée soit classifiée comme désert ou glacier arctique — la partie la moins productive de la région et l'une de celles où la diversité biologique et l'habitat sont les plus faibles (CAFF, 2001).

Écosystèmes dans l'Arctique



L'Arctique se caractérise par trois écosystèmes principaux : le désert, la toundra et la toundra-forêt, qui est une zone de transition.

Source : CAFF, 2001.

L'Antarctique

Les zones libres de glaces de l'Antarctique s'étendent sur moins de 2 % de la surface émergée du continent. On les trouve en grande partie sur le littoral (en particulier dans la zone de la péninsule) et sur les îles au sud du 60°S. Ce sont des sites biologiquement actifs auxquels il est relativement facile d'accéder, ce qui explique que les activités humaines et l'infrastructure aient de plus en plus tendance à s'y concentrer. Pour les terres antarctiques, la menace vient de ces activités humaines ; pour la nappe de glace, elle vient de cette activité et, davantage encore, du changement climatique mondial.

Les risques découlant des utilisations humaines des zones libres de glaces découlent de la pollution locale due à des marées noires, du dépôt de produits de la combustion et des eaux d'égout, de la perte d'habitat, de la modification des terrains, ainsi que de la perturbation de la faune et de la flore sauvages dues à la présence de l'homme et à ses activités et à l'introduction d'espèces exotiques et de maladies. Toutefois, on connaît mal encore les effets à long terme de ces facteurs cumulés.

On compte aujourd'hui 70 stations de recherche dans l'Antarctique, dont la moitié fonctionne pendant toute l'année ; près de la moitié sont situées dans la région de la péninsule (COMNAP, 2000b). Peu de stations se trouvent dans les zones couvertes de glaces. La moitié des stations actives aujourd'hui a été construite avant 1970. Outre cette activité scientifique, le tourisme s'y développe également.

Les glaces recouvrent 98 % du continent. Le bilan massique de cette couche de glace ne va pas sans susciter des préoccupations dans le monde, surtout eu égard à l'impact de la fonte des glaces sur le niveau des mers. La masse des glaces augmente en la majeure partie de l'Antarctique oriental, mais les régions côtières sont près d'atteindre l'équilibre, compte tenu de certaines pertes enregistrées près des grandes banquises et des courants

Le Protocole de Madrid sur la protection environnementale

Le Protocole de Madrid sur la protection environnementale du Traité de l'Antarctique est entré en vigueur en 1998. La signature du protocole a considérablement aidé à réaliser les objectifs environnementaux du Traité. Il stipule notamment que toutes les activités soient planifiées et entreprises de telle façon qu'elles limitent les impacts néfastes sur l'environnement antarctique et sur les écosystèmes associés ou tributaires. Le Protocole de Madrid organise également la protection des zones importantes ou particulièrement vulnérables.

Il est encore trop tôt pour évaluer l'efficacité des dispositions du Protocole. Cependant, certaines mesures adoptées depuis son entrée en vigueur se sont avérées efficaces. Par exemple, les acteurs nationaux qui interviennent dans l'Antarctique se sont mis d'accord sur des règles à respecter concernant la manipulation du pétrole et les interventions en cas d'urgence. Depuis, on a observé une diminution progressive du nombre d'incidents communiqués tous les ans, ce qui donne à penser que ces recommandations sont appliquées et se révèlent efficaces (COMNAP, 2000a).

glaciaires côtiers (Budd, Coutts et Warner, 1998). Aussi les masses de glaces de l'Antarctique sont-elles en train d'augmenter plutôt que de diminuer au niveau continental (Vaughan et autres, 1999). Toutefois, les banquises continuent de se désintégrer dans la péninsule antarctique en raison du réchauffement régional. On a enregistré une perte totale de surface de 6 300 kilomètres carrés en ce qui concerne la banquise de Larsen entre 1975 et 1998 (Skvarca et autres, 1999), à quoi est venue s'ajouter pendant la saison 1998-1999 une perte de 1 714 kilomètres carrés. La dislocation des icebergs peut s'expliquer par le réchauffement de la planète, mais il n'en apporte pas la preuve. Toutefois, la fonte de banquises marginales dans la péninsule antarctique ne devrait pas avoir des effets significatifs et directs sur le niveau des mers (GIEC, 1998).

chapitre 2, la terre, régions polaires. Références bibliographiques :

AMAP (1997) *Arctic Pollution Issues : A State of the Arctic Environment Report*. Oslo (Norvège), Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique

Budd, W.F., Coutts, B. et Warner, R.C. (1998). Modelling the Antarctic and Northern Hemisphere ice-sheet changes with global climate through the glacial cycle. *Annals of Glaciology*. 27, 153-160

CAFF (1994) *The State of Protected Areas in the Circumpolar Arctic — 1994*, CAFF Habitat Conservation Report No. 1, Trondheim, Directorate for Nature Management

CAFF (2001) *Arctic Flora and Fauna : Status and Conservation*. Helsinki (Finlande), Programme du Conseil arctique pour la conservation de la flore et de la faune sauvages de l'Arctique

COMNAP (2000a). *Assessment of Environmental*

Emergencies Arising from Activities in Antarctica. Working Paper No 16. Tromsø (Norvège), Institut polaire norvégien, Comité pour la protection environnementale

COMNAP (2000b). *Stations and Bases*. Council of Managers of National Antarctic Programs <http://www.comnap.aq/comnap/comnap.nsf/P/Stations/> [Geo-2-192]

GIEC (1998). *Rapid Non-Linear Climate Change — Report of a Workshop*, Noordwijkerhout, The Netherlands, 31 March — 2 April, 1998. Bracknell, UK Meteorological Office

Nellemann, C., Kullerud, L., Vistnes, J., Forbes, B.C., Foresman, T., Kofinas, G.P., Kaltenborn, B.P., Grøn, O., Husby, E., Magomedova, M., Lambrechts, C., Bobiwash, R., Schei, P.J. et Larsen, T.S., (2001), GLOBIO Global Methodology for Mapping Human

Impacts on the Biosphere ; The Arctic 2050 Scenario and Global Application,

OCDE (1999). *Environmental Performance Reviews : Russian Federation*. Paris (France) Centre de l'OCDE pour la coopération avec les États non membres, ISBN 92 64 17145 2

PNUE/DEIA Technical Report No 3. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement Skvarca, P., Rack, W., Rott, H. et Donangelo, T.I.Y. (1999). Climate trend and the retreat and disintegration of ice shelves on the Antarctic Peninsula : An overview. *Polar Research*. 18, 2, 151-157

Vaughan, D.G., Bamber, J.L., Giovinetto, M., Russel, J. et Cooper, A.P.R. (1999). Reassessment of net surface mass balance in Antarctica. *Journal of Climate*, 12, 4, 933-946

NOTRE ENVIRONNEMENT EN MUTATION : Habla (partie centrale du Soudan)



30 Octobre 1979



15 Septembre 1987



21 Novembre 1994



La région d'Habila a commencé à être mise en valeur en 1968 aux fins d'une agriculture pluviale mécanisée. On entendait ainsi utiliser de fertiles sols argileux craquelés qui n'étaient pas adaptés à une agriculture traditionnelle pour résoudre les problèmes alimentaires chroniques de la région et, en dernière analyse, produire des surplus pour l'exportation.

Le Gouvernement a encouragé les investissements privés et la terre a été divisée en blocs rectangulaires d'environ 4 000 m² chacun, lesquels ont ensuite été donnés à bail à des opérateurs privés. Les baux originaux devaient faire place à la jachère après quatre ans et de nouveaux baux devaient être consentis pour les parcelles adjacentes mises en jachère. Le Gouvernement avait prévu des contrôles pour garantir la viabilité et la productivité des sols argileux craquelés.

En 1979, environ 147 000 hectares se trouvaient faire l'objet de baux officiels et les sols s'étaient bien adaptés au sorgho. Toutefois, dans les années 70 le Soudan avait lancé un programme qui avait pour ambition de faire du pays le grenier du monde arabe. La production avait été augmentée considérablement et la diminution des terres laissées en jachère avait diminué de manière inquiétante, les terres « illégales » non reconnues se mettant à proliférer.

En 1985, environ 45 % de l'agriculture mécanisée se trouvaient en dehors des zones reconnues. Des exploitants en quête de profits rapides cultivaient la terre jusqu'à épuisement, pour l'abandonner ensuite et se procurer d'autres terres. Au milieu des années 90, le pays a connu des périodes de sécheresse persistante, la guerre civile, une utilisation des terres écologiquement non viables et, dans la foulée, des famines. L'image ci-contre de 1994 illustre clairement la faillite de la politique agricole. On n'y voit guère de trace des terres agricoles en pleine expansion figurant sur l'image de 1979.

Images : Chuck Larson, USGS/EROS Data Center.

Compilation : PNUF, GRID Sioux Falls.



Les forêts

Aperçu de la situation dans le monde

La spécificité des écosystèmes forestiers est reconnue depuis longtemps. Ces écosystèmes jouent de nombreux rôles tant au niveau mondial qu'à l'échelon local : ils fournissent des services environnementaux à la nature en général et à l'homme en particulier, et sont des sources de produits ayant une valeur économique (voir encadré). La Conférence de Stockholm de 1972 a considéré que les forêts étaient le plus important, le plus complexe et le plus durable des écosystèmes, et a souligné la nécessité de mettre en œuvre des politiques bien conçues pour l'utilisation des terres et des forêts, de suivre en permanence l'état des forêts du monde et de planifier la gestion des forêts. Il a été recommandé que les pays :

- renforcent la recherche fondamentale et appliquée pour améliorer la planification et la gestion forestières, en mettant l'accent sur les fonctions environnementales de la forêt ;
- modernisent les principes de gestion forestière en intégrant les multiples fonctions des forêts et en tenant compte des coûts et des avantages qu'apporte l'agrément des forêts.

La Conférence a aussi préconisé :

- une coopération entre les organismes des Nations

Unies pour produire de nouvelles connaissances afin d'intégrer les valeurs environnementales dans la gestion nationale de l'utilisation des terres et de la forêt ;

- une surveillance permanente du couvert forestier de la planète au moyen de l'établissement, dans les pays, d'un système de suivi approprié.

Aujourd'hui, les recommandations de la Conférence de Stockholm relatives aux forêts restent valables, mais souvent elles ne sont pas appliquées, en raison d'un conflit d'intérêts entre la gestion des forêts à des fins de

Les biens et services forestiers

- Bois pour l'industrie, bois de feu, produits forestiers non ligneux tels que fibres, aliments et médicaments
- Génération du sol, conservation du sol et de l'eau, purification de l'air et de l'eau, recyclage des nutriments, entretien de la diversité biologique (préservation des habitats, des espèces et des ressources génétiques), atténuation du changement climatique, captage du carbone
- Création d'emplois et de revenus, loisirs, protection de la nature et du patrimoine culturel

Sources : PNUD, PNUJ, Banque mondiale et WRI, 2000 ; FAO, 2001a.

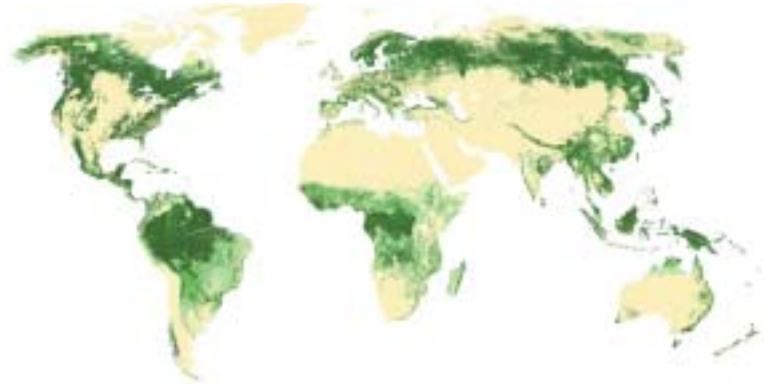
conservation de l'environnement et le développement économique.

La déforestation qui s'est produite au cours des 30 dernières années n'est que la poursuite d'un processus qui a déjà une longue histoire. Au moment de la Conférence de Stockholm, une grande partie des forêts de la planète avaient déjà été défrichées. Le recul historique des forêts est étroitement lié à l'expansion démographique et à la transformation des terres forestières en terres agricoles ou autres. Les principales causes directes de la dégradation des forêts due à l'homme sont la surexploitation du bois d'œuvre, du bois de feu et des autres produits forestiers, et le surpâturage. Les causes profondes sont la pauvreté, l'expansion démographique et la croissance des marchés et du commerce des produits forestiers, ainsi que certaines politiques macro-économiques. En outre, les forêts sont exposées à des facteurs naturels tels que les insectes ravageurs, les maladies, le feu et des événements climatiques extrêmes.

Plusieurs évaluations de l'évolution du couvert forestier ont été faites au cours des 30 dernières années (notamment FAO et PNUE, 1982 ; FAO, 1995 ; FAO, 1997 ; FAO, 2001b ; PNUE, 2001 ; et WRI, 1997). Ces évaluations diffèrent dans leurs définitions du couvert forestier, leurs méthodes et leurs résultats spécifiques, si bien qu'il est difficile de faire des comparaisons détaillées, mais elles se renforcent mutuellement dans la mesure où elles donnent globalement l'image d'un déclin des superficies des forêts et d'une poursuite de la dégradation des écosystèmes forestiers.

L'Évaluation des ressources forestières tropicales de 1980 faite par la FAO et le PNUE a été la première évaluation complète des forêts tropicales. On a calculé que ces forêts tropicales disparaissaient à raison de

Couvert forestier 2000



11,3 millions d'hectares par an (FAO et PNUE, 1982), ce qui confirme les craintes de la Conférence de Stockholm concernant le rythme alarmant du recul des forêts à l'échelle mondiale. Depuis, la surface des forêts des pays développés s'est stabilisée et a même légèrement augmenté globalement, tandis que la déforestation se poursuit dans les pays en développement (FAO-CEE, 2000 ; FAO, 2001b ; FAO, 2001a).

L'Évaluation des ressources forestières mondiales faite par la FAO en 2000 (FAO, 2001b), fondée pour la première fois sur une définition commune selon laquelle sont considérées comme forêts toutes les superficies d'au moins 0,5 hectare dont au moins 10 % sont recouvertes de canopée, a conclu que :

- La superficie totale des forêts est d'environ 3 866 millions d'hectares, ce qui représente près d'un tiers de la superficie des terres émergées ; 95 % sont constitués de forêts naturelles et 5 % de forêts de plantation ; 17 % des terres forestières se trouvent en Afrique, 19 % dans la région Asie et Pacifique ; 27 %

Les forêts couvraient quelque 3 866 millions d'hectares sur la terre en 2000, soit un peu moins d'un tiers de la superficie totale des terres émergées.

Note : Le vert sombre représente les forêts serrées, dont plus de 40 % couvertes d'arbres de plus de 5 mètres de haut ; les zones en vert moyen représentent les forêts ouvertes (couverture comprise entre 10 et 40 %) et fragmentées ; la couleur vert clair indique les autres terres boisées ou recouvertes de broussailles.

Source : FAO, 2001b.

Évolution des superficies des forêts de 1990 à 2000, par région

	Superficie terrestre totale (millions ha)	Superficie totale des forêts 1990 (millions ha)	Superficie totale des forêts 2000 (millions ha)	% de terres forestières en 2000	Variations 1990-2000 (millions ha)	% de variations par an
Afrique	2 963,3	702,5	649,9	21,9	-52,6	-0,7
Asie et Pacifique	3 463,2	734,0	726,3	21,0	-7,7	-0,1
Europe	2 359,4	1 042,0	1 051,3	44,6	9,3	0,1
Amérique latine et Caraïbes	2 017,8	1 011,0	964,4	47,8	-46,7	-0,5
Amérique du Nord	1 838,0	466,7	470,1	25,6	3,9	0,1
Asie occidentale	372,4	3,6	3,7	1,0	0,0	0,0
Monde	13 014,1	3 960,0	3 866,1	29,7	-93,9	-2,4

Source : Établi à partir de FAO 2001b. Note : Les chiffres ayant été arrondis, les totaux ne correspondent pas nécessairement à leur somme.

en Europe, 12 % en Amérique du Nord et 25 % dans la région Amérique latine et Caraïbes (voir tableau page 91). Quelque 47 % des forêts mondiales sont des forêts tropicales, 9 % sont des forêts subtropicales, 11 % sont des forêts de zones tempérées et 33 % sont des forêts boréales.

- À l'échelle mondiale, on estime que la perte nette de superficie forestière durant les années 90 a atteint 9,4 millions d'hectares (soit l'équivalent de 0,2 % de la superficie totale des forêts). Ce résultat net correspond à un déboisement de 14,6 millions d'hectares par an et à une expansion des forêts de 5,2 millions d'hectares

généralement faite à grande échelle, alors qu'en Afrique elle a surtout été due à des petits exploitants agricoles. En Asie, il y a un mélange plus uniforme d'agriculture à grande échelle et à petite échelle et d'agriculture itinérante.

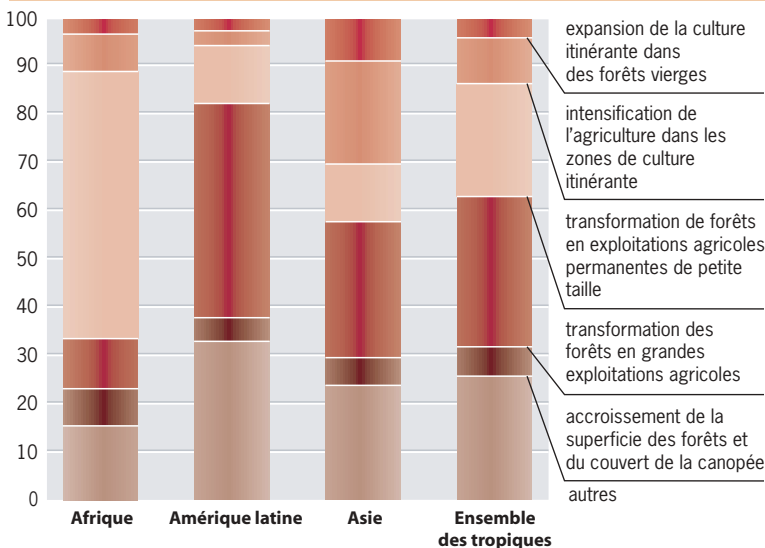
D'après une étude récente fondée sur des images satellites couvrant l'ensemble de la planète de façon cohérente, la superficie des forêts naturelles fermées (dans lesquelles la canopée couvre plus de 40 % de la surface) était en 1995 de 2 870 millions d'hectares, ce qui représentait environ 21,4 % de la superficie des terres émergées (PNUE, 2001). Quelque 81 % de ces forêts sont concentrés dans 15 pays. Par ordre d'importance, ces pays sont les suivants : Fédération de Russie, Canada, Brésil, États-Unis, République démocratique du Congo, Chine, Indonésie, Mexique, Pérou, Colombie, Bolivie, Venezuela, Inde, Australie et Papouasie-Nouvelle-Guinée. Les trois premiers de ces pays contiennent environ 49 % des forêts fermées qui subsistent. Plus du quart des forêts fermées sont des forêts de montagne (voir encadré page 68).

Les produits forestiers

La plupart des inventaires des forêts mettent l'accent sur la production et l'exploitation du bois. Plus d'un tiers de la biomasse ligneuse hors terre se trouve en Amérique latine et 27 % au Brésil. D'après les estimations de la FAO (2000), la production mondiale de grumes a atteint 3 335 millions de m³ en 1999. Un peu plus de la moitié de cette production concernait le bois de feu, dont 90 % sont produits et consommés dans les pays en développement. En revanche, la production de grumes destinées à l'industrie (1 550 millions de m³ en 1999) se faisait surtout dans les pays développés, dont la production représente 79 % de la production mondiale. La production mondiale de grumes pour l'industrie est restée assez stable durant les années 90, alors qu'elle avait beaucoup augmenté avant 1990.

Les méthodes d'abattage industriel sont souvent destructives et contribuent directement ou indirectement à la déforestation. En Afrique de l'Ouest, on estime que pour obtenir 1 m³ de grumes, on détruit environ 2 m³ d'arbres sur pied (Serageldine, 1990). L'abattage massif est particulièrement destructeur sur les pentes raides ou dans les écosystèmes sensibles tels que les forêts traditionnelles et les mangroves (voir encadré en regard). Lorsqu'on sélectionne certaines essences, il arrive aussi qu'on endommage d'autres essences. La déforestation a des effets particulièrement graves sur les populations locales qui perdent des sources essentielles de nourriture, de bois de feu, de matériaux de construction, de plantes médicinales et de pâturages. En outre, elle expose les sols et les espèces qui vivent dans l'ombre aux

Causes de transformation des superficies forestières (pourcentage du total) par région



Dans les années 90, près de 70 % des zones déboisées ont été transformées en terres agricoles. En Amérique latine, elles ont surtout été transformées en grandes exploitations, tandis qu'en Afrique ce sont les petites exploitations qui ont prédominé.

Notes : L'expression « ensemble des tropiques » correspond à un calcul fait à partir d'images satellites des zones tropicales et les régions couvertes ne correspondent pas exactement aux régions GEO.

Source : FAO, 2001b

par an. Le rythme de déboisement des forêts tropicales a atteint près de 1 % par an.

- La superficie des forêts de plantation a progressé en moyenne de 3,1 millions d'hectares par an durant les années 90. La moitié de cette augmentation résultait de la transformation en forêts de terres précédemment employées à d'autres fins et le reste de la transformation de forêts naturelles en forêts de plantation.
- Les forêts naturelles de la planète continuent d'être transformées à d'autres fins à un rythme très élevé. Durant les années 90, la perte totale de forêts naturelles (due à la déforestation ou à la transformation de forêts naturelles en plantations) a été de 16,1 millions d'hectares par an, dont 15,2 millions d'hectares dans les tropiques.
- Dans les années 90, près de 70 % des zones déboisées ont été transformées en terres agricoles, généralement cultivées de façon permanente et non itinérante. En Amérique latine, la conversion s'est

effets du vent, du soleil, de l'évaporation et de l'érosion, elle accélère l'envasement des retenues, des cours d'eau et de la zone côtière, et peut causer de graves inondations.

À l'échelle mondiale, on a de plus en plus tendance à employer les plantations comme source de bois d'œuvre et d'industrie. Cette évolution est assez récente : la moitié des forêts de plantation du monde ont moins de 15 ans. Au niveau mondial, l'Asie a été la région qui a le plus replanté de forêts : en 2000, quelque 62 % des forêts de plantation s'y trouvaient. Il convient aussi de mentionner que le secteur privé investit de plus en plus dans des forêts de plantation dans les pays en développement, que les investisseurs étrangers investissent davantage dans ce secteur et qu'il y a de plus en plus de systèmes de sous-traitance, c'est-à-dire que des collectivités locales ou des petits propriétaires forestiers produisent des arbres qu'ils vendent à des entreprises privées (FAO, 2001b). Les forêts de plantation contiennent en général une seule essence ou un petit nombre d'essences, si bien qu'elles sont peu diversifiées sur le plan biologique et donc plus exposées aux maladies et autres perturbations que les forêts naturelles.

Les industries de la filière du bois continuent de s'adapter à l'évolution des matières premières, c'est-à-dire au fait qu'il y a de plus en plus de bois de plantation et qu'on exploite une gamme plus large d'essences. Depuis quelque temps, on a trouvé de nouvelles manières de mieux employer le bois disponible ainsi que les résidus et déchets : placage laminé, bois d'œuvre en lamellé-collé et produits à base de fibres de bois. De plus, les industries de transformation du bois disposent aujourd'hui de technologies modernes qui réduisent l'impact environnemental de leurs activités, par exemple en limitant la pollution ou en traitant les effluents (FAO, 2001a).

En outre, de nombreux pays interdisent l'abattage commercial dans certaines régions, soit pour conserver leurs ressources forestières soit en réponse à des catastrophes naturelles dévastatrices (telles que les glissements de terrain et les inondations) qui sont attribuées, à tort ou à raison, à un abattage commercial excessif. Les effets de l'interdiction d'abattre sont très différents selon la façon dont les mesures sont appliquées, les produits concernés, les conditions du marché, etc. Dans certains cas, le fait d'interdire l'abattage dans une région peut intensifier la pression dans d'autres régions, affecter les communautés tributaires de la forêt, créer des emplois ou au contraire en détruire et perturber le marché (FAO, 2001a). Par ailleurs, on s'intéresse de plus en plus à des systèmes de certification des forêts qui pourraient être un moyen d'inciter les entreprises à mieux les gérer (voir encadré).

L'évolution du commerce des produits forestiers se caractérise par une augmentation de la proportion de la

Là où la forêt rencontre la mer

Les forêts de mangroves prospèrent à la limite des marées sur les rives subtropicales et tropicales d'Afrique, d'Australie, d'Asie et d'Amérique. Elles couvrent environ 25 % des côtes tropicales. Ces forêts sont un des écosystèmes les plus divers et productifs du monde. Elles fournissent un abri et de la nourriture à de nombreuses espèces et des nutriments à l'environnement marin. Elles servent de lieux de frai pour les poissons et les crustacés et sont des sites de premier choix pour des centaines



Vol d'oiseaux au-dessus d'une forêt de mangroves dans l'État de l'Orissa (Inde)

Source : PNUE, Van Griussen, Topham Picturepoint.

d'espèces d'oiseaux nicheurs ou migrateurs (voir photo). Au Belize par exemple, on a répertorié plus de 500 espèces d'oiseaux dans les mangroves. Les mangroves aident aussi à protéger les côtes contre l'érosion et les dégâts dus aux vagues et aux tempêtes et protègent les récifs de coraux et les fonds d'algues contre l'envasement qui pourrait les détruire. Elles fournissent aux communautés locales du bois de feu et d'œuvre.

Les mangroves sont menacées par des activités telles que la surexploitation, l'extraction de l'eau douce, la pollution, des inondations prolongées et la fluctuation du niveau des mers. Elles sont aussi détruites par l'exploitation commerciale du bois d'œuvre ou du charbon de bois, le tourisme et les aménagements côtiers. L'expansion très rapide des élevages de crevettes est le facteur le plus menaçant et l'on estime que ces dernières années 50 % des superficies de mangroves détruites l'ont été pour faire place à des élevages de crevettes.

La Thaïlande a perdu plus de la moitié de ses forêts de mangroves depuis 1960. Aux Philippines, leur superficie est tombée de 448 000 hectares dans les années 20 à 110 000 hectares seulement en 1990. En Équateur, la région de Muisne a perdu près de 90 % de ses mangroves. À l'échelle mondiale, on estime que la moitié environ des mangroves ont été détruites.

Sources : Quarto, 2002 ; PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 2000.

production totale de produits à base de bois qui sont exportés, un développement de la transformation du bois avant exportation, un essor du commerce entre les pays en développement (notamment en Asie) et une libéralisation à l'échelle mondiale. En même temps, certains pays introduisent des restrictions à l'exportation en raison de problèmes environnementaux ou pour protéger le marché. Les questions liées au commerce des produits forestiers et à l'environnement ont été examinées tant par le Comité du commerce et de l'environnement de l'Organisation mondiale du commerce que par le Forum intergouvernemental sur les forêts. Un groupe de travail de la Convention sur le commerce international des espèces de la faune et de la flore sauvages menacées d'extinction (CITES) examine actuellement l'impact du commerce international sur certaines essences ayant une valeur commerciale (FAO, 2001a).

Les forêts et le changement climatique

Les récentes négociations du Protocole de Kyoto de la Convention-cadre des Nations Unies sur les

changements climatiques ont appelé l'attention sur les forêts dans le cadre du changement climatique (IISD, 2001a et 2001b). Les forêts influencent le changement climatique et sont aussi influencées par lui : elles jouent un rôle important dans le cycle mondial du carbone et leur gestion ou leur destruction pourrait avoir une incidence significative sur le réchauffement de la planète au XXI^e siècle.

Les forêts contiennent un peu plus de la moitié du carbone stocké dans les végétations terrestres et matières organiques du sol, et les forêts boréales

représentent 26 % des stocks de carbone de la planète. Les forêts tropicales en contiennent 20 % et les forêts de zones tempérées 7 % (Dixon et autres, 1994). Les estimations de la quantité de carbone libérée par la déforestation sont entourées d'une très grande incertitude, mais il se pourrait que la destruction de la biomasse forestière apporte une contribution importante aux émissions nettes de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Durant les années 80 et 90, on estimait que les émissions étaient de 1,6 à 1,7 gigatonne (10⁹ tonnes) de carbone par an (Watson et autres, 2000). Si le changement climatique prévu se réalise, il aura probablement des effets différenciés sur les forêts selon les régions, mais ces effets devraient être considérables et durables et modifieraient tant la répartition que la composition des forêts (GIEC, 2001a ; FAO, 2001a).

Le Protocole de Kyoto pourrait avoir un effet profond sur le secteur forestier. Les parties à la Convention-cadre se sont récemment mises d'accord sur les règles et modalités de comptabilisation du carbone séquestré par les forêts. Cela pourrait ouvrir la voie à la mise en place d'un mécanisme pour un développement propre, ce qui permettrait aux pays développés d'investir dans la création ou la recréation de forêts dans les pays en développement en échange de permis d'émission de carbone, ce qui réduirait le coût de la mise en œuvre du Protocole (GIEC, 2001b).

Les forêts et la diversité biologique

Les forêts sont essentielles pour la diversité biologique. On estime qu'elles contiennent la moitié de la diversité biologique totale du monde et les forêts naturelles sont l'écosystème dans lequel il y a le plus de diversité et d'endémisme des espèces. Les forêts tropicales sont particulièrement riches (CIFOR et autres, 1998). La fragmentation des forêts aggrave l'impact de la déforestation générale et de la dégradation des forêts sur la biodiversité car elle coupe les itinéraires de migration et facilite l'accès à l'homme et à des espèces invasives qui exploitent ou détruisent l'environnement (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 2000). Il faut recenser, cartographier, conserver et restaurer les dernières forêts vierges qui existent sur la planète. Sous les tropiques, où la plupart des forêts sont encore d'origine naturelle, la conservation, complétée par une restauration des forêts et par le développement de l'économie dans les communautés locales forestières, pourrait beaucoup contribuer à la conservation de la diversité biologique en dépit de l'intensification de la pression démographique.

Les zones forestières protégées ne sont qu'un des aspects de la conservation de la biodiversité à l'échelle mondiale. On estime que 12 % des forêts du monde jouissent d'une protection correspondant aux catégories I à

La certification forestière

Depuis une dizaine d'années, de nombreuses organisations de la société civile militent en faveur d'une certification de la gestion forestière. Ce mouvement a été motivé par le fait que le public a perdu confiance dans les autorités et les organisations intergouvernementales pour ce qui est d'améliorer la gestion des forêts ou de lutter efficacement contre la déforestation, ainsi qu'au fait que les industries forestières manquent de discrimination dans le choix de l'origine de leurs produits.

La certification forestière est un instrument facultatif, fondé sur les principes du marché, qui permet aux consommateurs de repérer les produits issus de forêts gérées de façon satisfaisante du point de vue environnemental. En mettant l'accent sur la qualité de la gestion des forêts plutôt que sur la qualité des produits de la forêt, la certification contribue à la définition de normes de production et de procédé, du point de vue social et environnemental, dans la gestion des ressources.

Il existe trois grands systèmes de certification :

- l'accréditation par le Forest Stewardship Council (FSC), système international qui exige que les producteurs respectent un ensemble mondial de principes et de normes de bonne gestion des forêts et fournit un label protégé qui peut être apposé sur les produits ;
- la certification du Système de gestion de l'environnement qui fait partie des normes de la série ISO 14000 (Organisation internationale de normalisation) ; et
- les régimes de certification nationaux, dont certains reprennent des éléments du système FSC ou ISO.

À la fin de 2000, 2 % environ des forêts mondiales étaient certifiées gestion durable. Environ 92 % de ces forêts se trouvaient au Canada, en Finlande, en Allemagne, en Norvège, en Pologne, en Suède et aux États-Unis. À la même date, seuls quatre pays ayant des forêts tropicales humides (Bolivie, Brésil, Guatemala et Mexique) avaient plus de 100 000 hectares de forêts certifiées et la superficie totale des forêts ainsi certifiées était de 1,8 million d'hectares. Un nombre croissant de chaînes de magasins de bricolage en Europe et aux États-Unis, et certains des grands constructeurs de maisons des États-Unis ont annoncé qu'ils donneraient la préférence aux produits en bois certifiés. Il y a aussi de plus en plus de groupes d'acheteurs qui se sont engagés à ne faire commerce que de produits certifiés.

Le processus de certification se poursuit pour des millions d'hectares supplémentaires, même si son principe même est encore très controversé dans certains pays. Les pays producteurs et les associations professionnelles considèrent en général que la certification est une entrave alors que les pays consommateurs dans lesquels il y a d'importants groupes de défense de l'environnement soulignent ses avantages. Pour le moment, on ne sait pas grand-chose de l'impact sur le marché, et sur le milieu local de la certification, mais il est évident que cette procédure volontaire a un effet positif sur les politiques menées dans le domaine. La mise en place du système a offert aux parties prenantes un cadre pour examiner des questions plus générales de politique forestière. Elle a aussi permis dans une certaine mesure de réduire l'influence de minorités voulant protéger des avantages acquis.



Les inquiétudes suscitées par les incendies de forêt en Australie, au Brésil, en Éthiopie, en Indonésie (photo de gauche), en Méditerranée orientale, au Mexique et dans l'ouest des États-Unis ont mobilisé les pouvoirs publics et mobilisé des initiatives de prévention et de lutte contre les incendies.

Source : PNUE, Paulus Suwito, Tophgam Picturepoint.

VI de l'UICN. La proportion est particulièrement élevée en Amérique, où quelque 20 % des forêts sont protégées. Toutefois, ce qui compte vraiment c'est l'efficacité de la gestion sur le terrain. Dans de nombreuses parties du monde, on a tendance à créer des parcs dont l'existence est plus théorique que concrète et auxquels ne correspondent pas de réserves de conservation importantes et durables (Vancly et autres, 2001). De plus, même les zones protégées effectives sont de plus en plus exposées à l'empiètement de différentes utilisations de la terre.

L'épuisement de la faune et de la flore forestières dû à l'exploitation commerciale et au commerce de la viande de gibier est de plus en plus préoccupant. Il a atteint une dimension critique dans différentes parties de l'Afrique tropicale, où de nombreuses espèces de primates et d'antilopes notamment sont menacées d'extinction (FAO, 2001a). Ce problème très délicat est traité à l'échelon local ou national par différentes parties prenantes ainsi qu'à l'échelon international dans le cadre de la CITES.

La destruction des forêts

D'importantes superficies de forêts dans toutes les régions du monde ont pris feu en 1997 et 1998 à cause d'une forte sécheresse due au phénomène El Niño. Il y a eu une autre série de graves incendies de forêts en 1999 et 2000. Les incendies de forêts qui se sont produits ces

cinq dernières années en Australie, au Brésil, en Éthiopie, en Indonésie, dans l'est de la Méditerranée, au Mexique et dans l'ouest des États-Unis ont sensibilisé le public, suscité des réponses nationales et mobilisé des initiatives régionales et internationales pour la prévention des incendies, l'alerte, la détection et la lutte contre le feu. Aujourd'hui, on comprend mieux les liens entre les feux de forêt, et la politique et la pratique de l'utilisation des terres (FAO, 2001a).

Des événements climatiques extrêmes sont une autre menace. Les tempêtes qui ont frappé l'Europe en décembre 1999 ont causé des dégâts considérables aux forêts et aux arbres isolés. L'ensemble des arbres abattus en Europe représentait l'équivalent de six mois d'abattage normal et de plusieurs années d'abattage dans certains pays. Dans de nombreux pays, on a proposé de réorienter la gestion des forêts, par exemple en recourant davantage à la régénération naturelle, pour réduire les dégâts que pourraient causer de nouvelles tempêtes à l'avenir (FAO, 2001a).

La gestion des forêts

Les systèmes de gestion des forêts évolue rapidement, parallèlement aux rôles et responsabilités respectifs de l'État, du secteur privé, des communautés autochtones et de la société civile. Au cours de la dernière décennie, la

notion de gestion forestière durable a été de plus en plus largement acceptée et est de plus en plus mise en pratique. On adopte et on met en œuvre des approches plus larges, telles que la gestion intégrée des écosystèmes et des paysages. Ces approches tiennent compte du dynamisme des systèmes écologiques et sociaux, et de l'importance d'une gestion adaptée et de la concertation. En 2000, 149 pays étaient associés à neuf initiatives internationales visant à mettre au point et à appliquer des critères et indicateurs de gestion durable des forêts, qui s'appliqueraient à près de 85 % des forêts du monde. Au moins 6 % de la superficie totale des forêts des pays en développement font l'objet d'un plan officiel de gestion forestière, approuvé à l'échelle nationale et d'une durée de cinq ans au moins. Dans les pays industriels, quelque 89 % des forêts sont gérées sur la base de plans officiels ou officieux. La FAO a fait une enquête auprès de 145 pays d'après laquelle 96 des pays avaient un programme forestier national plus ou moins avancé. On recourt largement à des programmes forestiers pilotes ou de démonstration pour illustrer concrètement la gestion durable des forêts (FAO, 2001a).

La participation des collectivités locales à la cogestion des forêts est aujourd'hui un élément important des politiques et programmes forestiers nationaux dans le monde entier. Face à l'insuffisance de leurs ressources financières et humaines, les gouvernements des pays en développement se tournent de plus en plus vers les collectivités locales pour leur demander une aide pour la protection et la gestion des forêts de l'État. Dans certains cas, la communauté fournit la main-d'œuvre et protège la forêt, et obtient en contrepartie un accès à des zones autrefois interdites. Plusieurs programmes communautaires de gestion des forêts ont donné de bons résultats, mais ces systèmes continuent d'évoluer (FAO, 2001a).

On est aussi de plus en plus sensible à l'importance des activités forestières illégales, y compris la corruption, et à l'ampleur du coût financier, environnemental et social que peuvent avoir ces activités. La corruption, qui était un thème tabou il y a peu encore, est aujourd'hui ouvertement abordée dans de nombreuses organisations internationales et activement combattue par les gouvernements, les ONG, le secteur privé et les organisations internationales. Pour lutter contre le crime et la corruption, il faut notamment renforcer les systèmes de contrôle et les moyens d'application, accroître la transparence des processus de prise de décisions, simplifier les lois et durcir les sanctions (FAO, 2001a).

À l'échelle internationale, la publication en 1980 de *l'Évaluation des ressources forestières tropicales* a suscité deux grandes initiatives. La première a été la création de l'Organisation internationale des bois tropicaux (ITTO) en 1983, dans le cadre de la CNUCED, qui avait pour

objectif de réunir les producteurs et les consommateurs de bois tropicaux. L'ITTO travaille au moyen de projets et a des comités permanents chargés de la reforestation, des industries forestières et des marchés. Bien que cela n'ait pas été son objectif initial, elle est devenue un cadre important pour le traitement des questions liées à la gestion durable des forêts (ITTO, 2000).

La seconde a été le Plan d'action forestier tropical (TFAP). Créé en 1985 par la FAO, le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), la Banque mondiale et l'Institut des ressources mondiales, le TFAP a quatre domaines d'action prioritaires : la foresterie dans l'utilisation des terres, le bois de feu et l'énergie, la conservation des écosystèmes forestiers tropicaux et les institutions. Vers la fin de 1990, la façon dont le TFAP était géré a été très critiquée. Autour de 1995, il a été remanié, de façon à mieux répondre aux besoins spécifiques des pays concernés et on a mis l'accent sur le renforcement des capacités de planification des gouvernements ; ce sont maintenant des programmes d'action forestiers nationaux (Sargent, 1990 ; Persson, 2000).

Les évaluations des ressources forestières de 1980 et de 1990 ont fourni d'importantes informations de base pour le processus de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement. Les constats relatifs à la déforestation (perte de 15,3 millions d'hectares par an entre 1980 et 1990) et l'insuffisance des capacités nationales en matière d'évaluation des ressources nécessaires ont incité à intégrer les recommandations relatives à la création de capacités nationales dans le programme *Action 21*. Les principes généraux de la gestion durable des forêts, formulés durant la Conférence sur l'environnement et le développement et dans le chapitre 11 d'*Action 21*, ont été développés ces dix dernières années. Trois des conventions internationales adoptées à la Conférence, à savoir la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques déjà mentionnée, la Convention sur la diversité biologique et la Convention sur la lutte contre la désertification, auront aussi une influence importante sur l'avenir des forêts (FAO, 2001a).

Les travaux du Groupe intergouvernemental spécial sur les forêts (1995-1997) et du Forum intergouvernemental sur les forêts (1997-2000), conduits sous les auspices de la Commission du développement durable des Nations Unies, ont beaucoup facilité l'élaboration d'une conception commune de la gestion, de la conservation et de la mise en valeur durable de tous les types de forêts. Ce processus a débouché sur la formulation de près de 300 propositions d'action convenues et sur la création, en octobre 2000, du Forum des Nations Unies sur les forêts, organe intergouvernemental permanent de haut niveau à participation non limitée. Pour appuyer ce Forum et renforcer la coordination des politiques et la coopération

internationale, onze organisations internationales appartenant ou non au système des Nations Unies et ayant des activités liées aux forêts ont formé un partenariat. Le principal moyen d'action du Forum est son programme de travail pluriannuel, et le plan d'action pour la mise en œuvre des propositions du Groupe intergouvernemental sur les forêts et du Forum intergouvernemental sur les forêts. Il est possible que les débats du Forum des Nations Unies sur les forêts suscitent des mesures nationales et poussent à l'action les organisations membres du partenariat, mais à sa première session, en juin 2001, il n'a pas réussi à définir un mandat et des responsabilités clairs pour la mise en œuvre des propositions d'action (IIDD, 2001c).

Un des grands problèmes internationaux, pour les pays du sud comme pour ceux du nord, est d'assurer la viabilité environnementale des biens et services forestiers et la préservation de la diversité biologique

dans tous les types de forêts. Le fait que la Conférence de Stockholm ait reconnu l'importance des écosystèmes forestiers et les menaces qui planent sur leur intégrité était une étape importante. Toutefois, les travaux ultérieurs n'ont pas enrayer la disparition de forêts précieuses. Les évaluations montrent que la déforestation et la dégradation des forêts se poursuivent. L'action concertée, requise pour enrayer cette évolution et aussi pour lutter contre la pauvreté qui est très souvent associée aux collectivités dont l'existence dépend des ressources forestières, n'a que trop tardé. Pour pouvoir traiter efficacement le problème des forêts à l'échelon international, il faudra que la communauté internationale sache mobiliser des appuis politiques, financiers, scientifiques et techniques pour la gestion durable des forêts, en particulier dans les pays en développement.

Chapitre 2, forêts, aperçu de la situation mondiale. Références bibliographiques :

- CIFOR, Gouvernement indonésien et UNESCO (1999). *World heritage forests : the World Heritage Convention as a mechanism for conserving tropical forest biodiversity*. Bogor (Indonésie), CIFOR
- Dixon, R.K., Brown, S., Houghton, R.A., Solomon, A.M., Trexler, M.C. et Wisniewski, J. (1994). Carbon pools and flux of global forest ecosystems. *Science*, 263, 185-190
- FAO (1995). *Forest Resources Assessment 1990 : Global Synthesis*. Forestry Paper No. 124, Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- FAO (1997). *State of the World's Forests 1997*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- FAO (2000). *Commodity market review, 1999-2000*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
<http://www.fao.org>
- FAO (2001a). *State of the World's Forests 2001*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- FAO (2001b). *Global Forest Resources Assessment 2000*. FAO Forestry Paper 140. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
<http://www.fao.org/forestry/fo/fra/>
- FAO/PNUE (1982). *Tropical Forest Resources*. Forestry Paper No. 30, Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- FAO-CEE (2000). *Forest Resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand*. New York (É.-U.) et Genève (Suisse), Nations Unies
www.unep.org/trade/timber/
- GIÉC (2001a). *Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press
- GIÉC (2001b). *Climate Change 2001 : Mitigation*. Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press
- IIDD (2001a). *COP-6.bis Final Summary*. Institut international pour le développement durable
<http://www.iisd.ca/linkages/downloads/asc/enb12176e.txt> [Geo-2-012]
- IIDD (2001b). *Milestones in Climate Change, International Undertaking Talks*. *Linkages Journal*, Vol.6, No.11. Institut international pour le développement durable
<http://www.iisd.ca/linkages/journal/link0611e.pdf> [Geo-2-151]
- IIDD (2001c). *Summary of the First Session of the United Nations Forum on Forests : 11-23 June 2001*. *Earth Negotiations Bulletin*, Vol.13, No. 83, Institut international pour le développement durable
- ITTO (2000). *Annual Review and Assessment of the World Timber Situation, 1999*. Yokohama (Japon), Organisation internationale des bois tropicaux
www.itto.org.jp/
- Mayers, J. et Bass, S. (1999). *Policy that works for forests and people*. Londres (R.-U.), Institut international pour l'environnement et le développement
- Persson, R. (2000). *Assistance to Forestry : What we have learned*. *International Forestry Review*, 2(3), 218-223
- PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI (2000). *World Resources 2000-2001*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- PNUE (2001). *An Assessment of the Status of the World's Remaining Closed Forests*. PNUE/DIEA/TR.01-2. Nairobi (Kenya), PNUE
- Quarto, A. (2002). *The Mangrove Forest. Background paper*. Mangrove Action Project, Convention Ramsar relatives aux zones humides
http://www.ramsar.org/about_mangroves_2.htm
- Sargent, C. (1990). *Defining the Issues : Some thoughts and recommendations on the recent critical comments on TFAP*. Londres (R.-U.), Institut international pour l'environnement et le développement
- Serageldine, I. (1991). *La protection des forêts ombrophiles de l'Afrique*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
- Vanclay, J.K., Bruner, A.G., Gullison, R.E., Rice, R.E. et da Fonseca, G.A.B. (2001). *The Effectiveness of Parks*. *Science*, Vol.293, No.5532, 1007
- Watson, T.R., Noble, R.I., Bolin, B., Ravindranath, N.H., Verardo, J.D. et Doken, J.D. (2000). *Land Use, Land Use Change, and Forestry. A special report*. Groupe intergouvernemental d'experts pour l'étude de l'évolution climatique. Cambridge (R.-U.), Cambridge University Press
- WRI (1997). *The Last Frontier Forests : Ecosystems and Economics on the Edge*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales

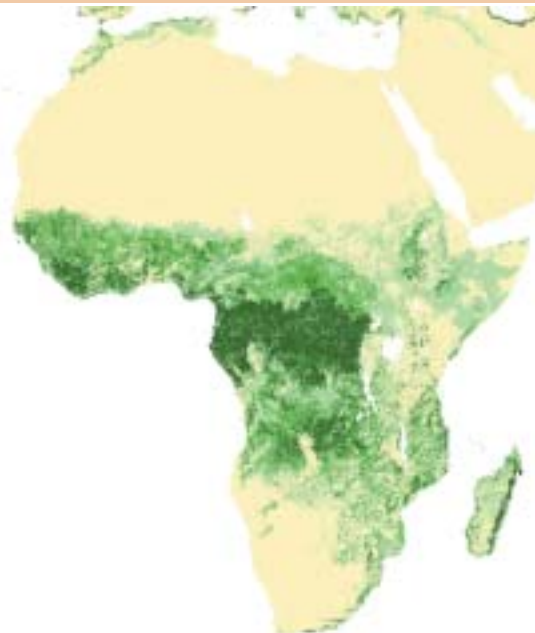
Les forêts : Afrique

Le couvert forestier de l'Afrique est estimé à 650 millions d'hectares, ce qui représente 17 % des forêts du monde (FAO, 2001a). Les principaux types de forêts sont les forêts tropicales sèches du Sahel et de l'Afrique orientale et australe, les forêts tropicales humides de l'Afrique centrale et occidentale, les forêts et formations forestières subtropicales du sud du continent et d'Afrique du Nord ainsi que les mangroves côtières. On y trouve un certain nombre d'écosystèmes particulièrement importants pour la diversité biologique internationale (Mittermeier et autres, 2000). Les forêts de plantation ne représentent que 1 % des forêts d'Afrique.

Les forêts africaines fournissent de nombreux biens et services. D'après une étude faite à Madagascar, la valeur des produits forestiers pour les villages locaux dépassait 200 000 dollars sur dix ans (Kremen et autres, 2000). Au Ghana, on estime que les produits de la forêt couvrent 16 à 20 % des besoins alimentaires de la population locale et que pas moins de 150 espèces d'animaux et de plantes sont employées. Au Nigéria, la forêt humide de *Cross River State* abrite plus de 700 espèces de plantes et d'animaux, dont 430 sont employées en tant que produits forestiers non ligneux (ODA, 1994).

La déforestation, qu'il s'agisse de l'abattage commercial ou du défrichage à des fins agricoles, est la principale menace et elle entraîne une perte considérable de ressources économiques naturelles sur le continent. L'enlèvement sélectif de certains végétaux (abattage de différentes essences et ramassage de bois de feu) contribue à détériorer la qualité et la diversité biologique des forêts. La surexploitation des ressources forestières autres que le bois, et notamment des plantes médicinales, aggrave le problème. On craint aussi que le commerce de la viande de gibier, très répandu en Afrique centrale et

Étendue des forêts : Afrique



Quelque 22 % de l'Afrique sont toujours couverts de forêts, mais entre 1990 et 2000 le continent a perdu plus de 50 millions d'hectares de forêts, ce qui représente une perte annuelle moyenne de 0,7 %

Note : Le vert foncé représente les forêts fermées (couvertes à plus de 40 % d'arbres de plus de 5 mètres de haut) ; le vert moyen représente les forêts ouvertes (couvertes de 10 à 40 %) et fragmentées ; et le vert clair représente les autres terres boisées et recouvertes de broussailles.

Source : FAO, 2001a.

occidentale, ne menace un certain nombre de mammifères forestiers. Les pressions sur les forêts et les terres boisées sont exacerbées par la construction de routes d'accès (des compagnies forestières ou minières) qui rendent plus accessibles des zones de forêts autrefois fermées et plus rentable le commerce de leurs ressources.

Évolution des superficies de forêts de 1990 à 2000, par sous-région : Afrique

	superficie terrestre totale (millions ha)	superficie forestière 1990 (millions ha)	superficie forestière 2000 (millions ha)	% de forêts en 2000	variations en 1990-2000 (millions ha)	% de variations par an
Afrique centrale	524,3	249,4	240,3	45,8	-9,1	-0,37
Afrique orientale	243,8	38,8	35,4	14,5	-3,4	-0,87
Afrique du Nord	851,0	77,1	67,9	8,0	-9,2	-1,22
Afrique australe	679,8	239,1	222,0	32,6	-17,1	-0,70
Afrique occidentale	605,6	85,1	72,5	12,0	-12,6	-1,53
Ouest de l'océan Indien	58,9	13,0	11,9	20,1	-1,1	-0,90
Afrique	2 963,3	702,5	649,9	21,9	-52,6	-0,7

Source : D'après FAO, 2001b. Note : Les chiffres ayant été arrondis, les totaux ne sont pas nécessairement égaux à leur somme.

La déforestation

Entre 1990 et 2000, pour l'ensemble de l'Afrique, on estime que la superficie forestière totale (terrain ayant un couvert forestier d'au moins 10 % et une superficie supérieure à 0,5 ha) a atteint -0,74 %, soit la disparition de plus de 5 millions d'hectares de forêts par an, superficie qui correspond à peu près à celle du Togo ; ce rythme de déforestation est le plus élevé du monde. Les pays où la déforestation est la plus rapide sont le Burundi (9,0 % par an), les Comores (4,3 % par an), le Rwanda (3,9 % par an) et le Niger (3,7 % par an). Pour ce qui est de la superficie totale des forêts détruites durant la période 1990-2000, le Soudan vient en tête de liste avec 9,6 millions d'hectares, suivi par la Zambie (8,5 millions d'hectares), la République démocratique du Congo (5,3 millions d'hectares), le Nigéria (4 millions d'hectares) et le Zimbabwe (3,2 millions d'hectares). Durant cette période, seuls sept pays ont accru la superficie de leurs forêts (FAO, 2001a).

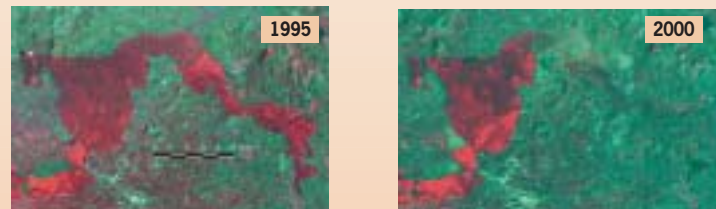
Les principales pressions qui s'exercent sur les ressources forestières sont dues aux stratégies de développement économique et au laxisme de l'application des règles de protection des forêts. Les gouvernements d'Afrique occidentale et centrale ont accordé à des entreprises privées des concessions pour l'abattage de certaines essences. L'essentiel du bois est exporté pour obtenir des devises. Dans des pays comme l'Angola, la République démocratique du Congo et la Sierra Leone, l'instabilité politique et la guerre ont aggravé la déforestation. Ce phénomène a des effets économiques négatifs : perte potentielle de recettes d'exportation et de recettes touristiques, disparition de produits de base pour la pharmacie. Le coût annuel de la déforestation en Ouganda a été estimé de 3 à 6 millions de dollars, ce qui est une estimation basse (NEMA, 2000).

L'insuffisance et l'inefficacité des politiques ont aussi contribué à la déforestation. En Afrique de l'Est par exemple, tout au long des années 80 les ministères des forêts n'étaient pas des ministères prioritaires, si bien que les politiques, lois et règlements régissant la gestion des forêts étaient insuffisants ou dépassés. En Afrique australe, la plupart des politiques et lois forestières datent des années 70 et sont aujourd'hui désuètes, car les amendes infligées en cas de violation des règles ne sont pas assez élevées pour être dissuasives. En Afrique occidentale, les pouvoirs publics n'ont pas su promouvoir d'autres sources d'énergie que le bois de feu, n'ont pas financé suffisamment les ministères des forêts, n'ont pas encouragé l'investissement privé dans la gestion durable des forêts et la reforestation, et appliquent des conceptions périmées de la conservation des forêts et de la participation communautaire. Toutefois, les groupes de pression internationaux, les services de vulgarisation et

L'empiètement de l'agriculture en Ouganda et au Kenya

Dans le parc national du Mont Elgon, sur la frontière de l'Ouganda et du Kenya, l'empiètement de l'agriculture dans les années 70 et 80 a dénudé plus de 25 000 hectares de forêts vierges. Dans le parc national de Kibale, en Ouganda, les agriculteurs ont défriché plus de 10 000 hectares de forêts. Dans la Réserve forestière de Mabira, la Coopérative d'agriculteurs de Kanani a pénétré dans la forêt en 1975. L'administration du district a considéré qu'il s'agissait d'un projet d'entraide et non d'un empiètement sur la forêt, et a donné des autorisations de cultiver à 115 de ses membres. Ces autorisations précisaient que les bénéficiaires ne devaient plus défricher, qu'il fallait préserver les essences précieuses et qu'il était interdit de construire. La réglementation n'a pas été appliquée et en 1981 plus de 1 800 personnes s'étaient installées et avaient dégradé plus de 7 200 hectares de la réserve.

Au Kenya, entre 1995 et 2000, toutes les forêts indigènes de la Réserve d'Imenti, sur les pentes du Mont Kenya, ont été illégalement mises en culture. Désignée réserve forestière depuis 1932, mesure en vertu de laquelle aucun défrichage n'était autorisé, cette réserve n'a manifestement pas été suffisamment protégée par la politique forestière. Les images Landsat ci-dessous montrent bien la disparition des forêts (en rouge) ; chaque image correspond à une bande d'environ 20 km de large.



Sources : NEMA, 2000 ; KWS, 1999 ; Landsat TM 17 mars 1995 ; Landsat ETM 5 février 2000.

les ONG ont beaucoup sensibilisé la communauté nationale et internationale à l'importance des problèmes des forêts. Plusieurs pays ont entrepris de remédier aux carences de leurs institutions et de réviser leurs politiques forestières. On associe davantage les communautés à l'élaboration des politiques ainsi qu'à la mise en œuvre des stratégies de gestion des forêts. Des initiatives de coopération internationale ont été prises en Afrique australe et centrale (FAO, 2001b).

Le défrichage à des fins agricoles a joué un grand rôle dans la déforestation. En Afrique du Nord, 13 % du couvert forestier ont disparu entre 1972 et 1992 et au Nigéria, le déboisement des forêts riveraines et des savanes à des fins agricoles aurait touché plus de 470 000 hectares par an entre 1978 et 1996 (DoF, 1996). Pour l'ensemble de l'Afrique, 60 % des forêts tropicales défrichées entre 1990 et 2000 ont été transformées en petites exploitations agricoles permanentes (FAO, 2001a).

Il y a bien eu quelques programmes de reforestation à grande échelle, mais la plupart ont introduit la monoculture et les forêts de plantation n'ont donc pas la diversité biologique des forêts naturelles qu'elles remplacent. Certains des pays les plus arides ont accru la superficie de leurs forêts, mais dans l'ensemble les programmes de reforestation n'ont guère fait baisser le taux de déforestation, en particulier dans les forêts tropicales humides (BAfD, 2000 ; FAO, 2001a).

Une autre réponse a consisté à désigner les forêts

zones protégées. Quelque 11,7 % des forêts d'Afrique ont le statut de zones protégées (FAO, 2001a). L'établissement de zones protégées a accru la qualité et la quantité des renseignements dont on dispose sur les ressources forestières, a sensibilisé le public et a créé des refuges pour des espèces menacées, mais ces zones n'atteindront leurs objectifs que si les mesures de protection sont respectées (voir encadré page 99).

L'exploitation commerciale des forêts a évolué dans un sens plus respectueux de la nature. Aujourd'hui, la gestion est axée sur l'écosystème forestier et non sur seule extraction de bois, et l'on tient compte des ressources forestières autres que le bois. En Afrique australe, on prend de plus en plus conscience de l'importance du commerce des produits forestiers provenant de forêts gérées de façon durable, et une petite partie des forêts de Namibie, d'Afrique du Sud et du Zimbabwe ont été certifiées par le Forest Stewardship Council (FAO, 2001a).

On lance aussi des systèmes de gestion forestière à participation communautaire, qui apportent des avantages considérables en termes d'élévation des revenus de la communauté et de conservation des forêts. En Afrique orientale, on introduit des programmes d'agroforesterie pour concilier la production agricole et l'utilisation des arbres dans le cadre de petites exploitations. Au Kenya, la création ou la recréation de forêts, soit au niveau familial soit à l'échelle commerciale a permis de fournir à la population du bois de feu, des perches, des sciages, des panneaux à base de bois, de la pâte et du papier.

Dégradation qualitative des forêts

La collecte de bois de feu et la production de charbon de bois contribuent beaucoup à la dégradation des forêts

des zones boisées telles que les savanes. Dans de nombreux pays d'Afrique centrale et occidentale, le bois de feu couvre plus de 80 % des besoins en énergie domestique (FAO, 2001a). En Afrique subsaharienne, les combustibles traditionnels représentaient 63,5 % de l'énergie totale employée en 1967 (Banque mondiale, 1999). En Afrique orientale, la consommation de bois de feu est de 1 à 2 kg par personne et par jour et, à Madagascar et aux Comores, le ramassage de bois de feu est la principale cause du défrichage (PNUE, 1999). Le ramassage de bois entraîne souvent une modification de la composition des forêts ou des terres boisées. En outre, il retire des nutriments du système et prive des animaux des matières dont ils ont besoin pour construire leur abri ou leur nid (DEA&T, 1999). En Zambie, quelque 430 km² de forêts sont abattus chaque année pour produire plus de 100 000 tonnes de charbon de bois (Chenje, 2000). Cela produit un revenu d'environ 30 millions de dollars, qui est le seul revenu de quelque 60 000 personnes (Kalumiana, 1998). Certains pays cherchent à développer l'électrification rurale, mais les ruraux pauvres ne peuvent généralement pas se permettre d'employer l'électricité (Chenje, 2000).

Le développement commercial d'activités artisanales comme la vannerie contribue aussi à faire disparaître certaines espèces de plantes. Au Botswana, au Mozambique, en Namibie, en Afrique du Sud et au Zimbabwe, la principale matière à tresser est la feuille de palmier, qui est teinte en marron avec l'écorce de *Berchemia*. Au Botswana, les arbres de l'essence *Berchemia*, traditionnellement conservés, se raréfient de plus en plus (SADC, UICN et SARDC, 2000). Le tatamaca, l'ébène et le baobab ont presque disparu des îles de l'océan Indien occidental en raison d'une surexploitation sélective (PNUE, 1999).

Chapitre 2, forêts, Afrique. Références bibliographiques :

Banque mondiale, 1999. *World Development Indicators Database*. Washington (É.-U.), Banque mondiale

<http://www.devdata.worldbank.org>

BASeD (2000). *Gender, Poverty And Environmental Indicators on African Countries 2001-2002*. Abidjan (Côte d'Ivoire), Banque africaine de développement

Chenje, M. (dir. de publ., 2000). *State of the Environment Zambezi Basin 2000*. Maseru (Lesotho), Lusaka (Zambie) et Harare (Zimbabwe), SADC/UICN/ZRA/SARDC

DEA&T (1999). *State of the Environment South Africa*. Pretoria (Afrique du Sud), Ministère des affaires environnementales et du tourisme

DoF (1996). *Preliminary Report on the Assessment of Landuse and Vegetation Changes in Nigeria between 1978 and 1993/95*. Lagos (Nigéria), Ministère fédéral des forêts

FAO (2001a). *Global Forest Resources Assessment*

2000. FAO Forestry Paper 140. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

<http://www.fao.org/forestry/fo/fra/>

FAO (2001b). *State of the World's Forests 2001*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Kalumiana, O.S. (1998). *Woodfuel Sub-Programme of the Zambia Forestry Action Programme*, Lusaka (Zambie), Ministère de l'environnement et des ressources naturelles

Kremen, C., Niles, J.O., Dalton, M.G., Daily, G.C., Ehrlich, P.R., Fay, J.P., Grewal, D. et Guillery, R.P. (2000). Economic Incentives for Rain Forest Conservation Across Scales. *Science*, 9 juin 2000, 1828-2832

KWS (1999). *Aerial Survey of the Destruction of Mt. Kenya, Imenti and Ngare Ndare Forest Reserves*. Nairobi (Kenya), Kenya Wildlife Service

Mittermeier, R.A., Myers, N., Gil, P.R. et Mittermeier, C.G. (2000). *Hotspots ; the Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. Washington (É.-U.), CEMEX et Conservation International

NEMA (2000). *State of the Environment Report for Uganda 2000*. Kampala (Ouganda), National Environment Management Authority

ODA (1994). *Overview of a Planning Process for Sustainable Management of the Forest of Cross River State, Calabar, Nigeria*. UK Technical Report of the Overseas Development Administration. Londres (R.U.), ODA

PNUE (1999). *l'avenir de l'environnement dans l'océan Indien occidental*. Nairobi (Kenya), Programmes des Nations Unies pour l'environnement

SADC, UICN et SARDC (2000). *Biodiversity of Indigenous Forests and Woodlands in Southern Africa*. Maseru (Lesotho) et Harare (Zimbabwe), SADC/UICN/SARDC

Les forêts : Asie et Pacifique

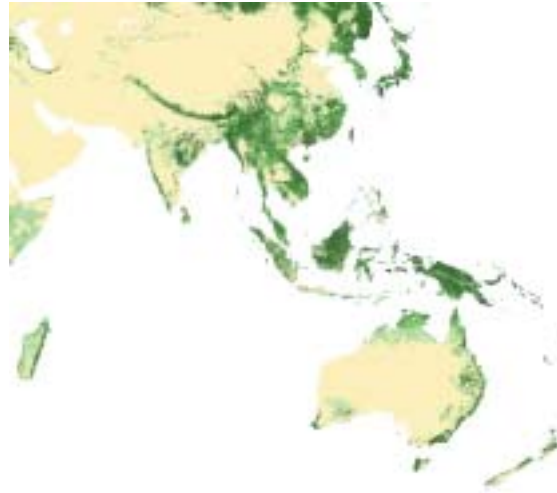
Les forêts de la région Asie et Pacifique représentent 18,8 % des forêts du monde. Au sein de cette région, le Pacifique du Nord-Ouest et l'Asie de l'Est sont les plus riches en forêts (29,3 % du total de la région), suivis par l'Asie du Sud-Est (29,1 %), l'Australie et la Nouvelle-Zélande (22,3 %), l'Asie du Sud (11,7 %), le Pacifique Sud (4,8 %) et l'Asie centrale (2,7 %). En 2000, il y avait en moyenne 0,2 hectare de forêts par habitant dans la région, ce qui est moins du tiers de la moyenne mondiale (0,65 hectare par personne) (FAO, 2001a).

La dégradation des forêts et la déforestation

La dégradation et la déforestation des forêts sont des problèmes majeurs ; elles menacent la biodiversité, la stabilité de l'écosystème et la disponibilité à long terme des produits de la forêt, et épuisent les ressources naturelles sur lesquels s'appuient de nombreuses économies (CESAP et BASD, 2000). Les pressions démographiques, à forte utilisation de bois de feu, de bois d'œuvre et d'autres produits et le défrichage des forêts pour faire place à l'agriculture, à l'urbanisation ou à l'industrialisation, sont les principales causes de la déforestation dans la région. Le surpâturage et la culture itinérante y ont aussi contribué. De plus, la dégradation des forêts entraîne l'aggravation des dommages causés par le feu, les ravageurs, les maladies et les catastrophes naturelles. La construction d'ouvrages d'irrigation et de barrages ainsi que les industries extractives contribuent aussi à la déforestation (BASD, 2000a) et, dans certains pays, les conflits armés ont également joué un rôle (CESAP et BASD, 2000).

D'après la dernière évaluation des ressources

Étendue des forêts : Asie et Pacifique



Les forêts couvrent encore quelque 21 % de la région Asie et Pacifique et la déforestation, même si elle continue, est relativement lente, elle ne dépasse pas en moyenne 0,1 % par an.

Note : Le vert foncé représente les forêts fermées (couvertes à plus de 40 % d'arbres de plus de 5 mètres de haut) ; le vert moyen représente les forêts ouvertes (couvertes de 10 à 40 %) et fragmentées ; et le vert clair représente les autres terres boisées et recouvertes de broussailles.

Source : FAO, 2001a.

forestières mondiales (FAO, 2001a), dans cette région, le rythme de la déforestation est particulièrement élevé en Asie du Sud-Est (1 %, soit 2,3 millions d'hectares par an), alors que dans la sous-région du Pacifique du Nord-Ouest et de l'Asie de l'Est la superficie des forêts augmente de 1,85 million d'hectares par an, ce qui est dû principalement aux activités de reboisement de la Chine.

Plus de 40 % des mangroves du monde (et les plus diverses) se trouvent sur les côtes de l'Asie du Sud et du Sud-Est, et 10 % sur les côtes du Pacifique. Les forêts de mangroves fournissent de nombreux biens et services aux populations et à l'environnement, et elles disparaissent à un rythme inquiétant dans cette région. Plus de 60 % (quelque 11 millions d'hectares) des mangroves d'Asie ont déjà été transformées en élevages de poissons ou de crevettes et d'autres mangroves ont été détruites pour faire place à la riziculture ou à des

Évolution des superficies des forêts de 1990 à 2000, Asie et Pacifique

	Superficie terrestre totale (millions ha)	Superficie totale des forêts 1990 (millions ha)	Superficie totale des forêts 2000 (millions ha)	% de terres forestières en 2000	Variations 1990-2000 (millions ha)	% de variations par an
Australie et Nouvelle-Zélande	795,0	164,9	162,5	20,4	-2,4	-0,1
Asie centrale	391,6	16,6	19,3	4,9	2,7	1,6
Pacifique du Nord-Ouest et Asie de l'Est	1 147,8	195,2	212,7	18,5	17,4	0,9
Asie du Sud	640,3	86,3	85,3	13,3	-1,0	-0,1
Asie du Sud-Est	434,5	234,7	211,4	48,7	-23,3	-1,0
Pacifique Sud	53,9	36,4	35,1	65,2	-1,2	-0,4
Asie et Pacifique	3 463,2	734,0	726,3	21,0	-7,7	-0,1

Source : D'après FAO, 2001b. Note : Les chiffres ayant été arrondis, les totaux ne correspondent pas nécessairement à leur somme.

aménagements urbains ou industriels. Celles qui restent sont exploitées pour le bois d'œuvre ou de feu, le tanin et divers produits alimentaires (CESAP et BASD, 2000).

Les causes de la dégradation des forêts

Dans de nombreux pays, la population est très tributaire du bois de feu et la consommation de bois de feu absorbe quelque trois quarts de la production totale de grumes (CESAP et BASD, 2000). La contribution du bois de feu à la consommation totale d'énergie est très variable, allant de moins de 5 % à plus de 85 %. Au Népal par exemple, le bois de feu représente 70 % de la consommation totale d'énergie (Bhatta et Shrestha, 1996). Lorsque le bois de feu est ramassé essentiellement dans des forêts naturelles, ce ramassage peut être une cause majeure de dégradation et d'épuisement des forêts. La surexploitation des forêts qui poussent sur des pentes raides est particulièrement préoccupante car elle peut empêcher la forêt de jouer son rôle de protection des bassins versants et de régulation des débits des cours d'eau (CESAP et BASD, 2000).



L'abattage commercial, illustré ici au Myanmar, est une cause importante de déforestation dans quelques parties de la région Asie et Pacifique

Source : PNUE, Aye Myint Than, Topham Picture point.

Les incendies sont un phénomène important et récurrent dans de nombreux écosystèmes forestiers. Dans la région Asie et Pacifique, les feux de forêt ont été aggravés par la sécheresse et le défrichage. En conséquence, ils sont devenus une cause majeure de déforestation dans de nombreux pays, particulièrement en Asie de l'Est et du Sud-Est. Les incendies qui ont ravagé les forêts indonésiennes en 1996 et 1997 sont l'exemple le mieux connu, mais il y a eu aussi des feux importants en Australie, en Chine et en Mongolie ces dernières années. En réponse, plusieurs pays ont maintenant mis en place des systèmes de détection et de suivi des feux et l'Association des nations d'Asie du Sud-Est (ANASE) a créé un centre de lutte contre les feux de forêt en Thaïlande, pour faire de la recherche et offrir de la formation (FAO, 2001a).

Dans les pays insulaires du Pacifique, une grande partie de la dégradation des forêts est due à l'exploitation commerciale du bois. Cette exploitation apporte des revenus importants dans certains pays, mais l'abattage à grande échelle a dégradé une grande partie des îles, réduit la diversité biologique, perturbé l'équilibre hydrochimique et réduit la disponibilité alimentaire. La Nouvelle-Zélande et l'Australie ont aussi perdu une grande partie de leurs forêts et végétaux natifs. Près de 70 % de la Nouvelle-Zélande étaient couverts de forêts naturelles avant l'arrivée des Européens au début du XIX^e siècle et aujourd'hui ces forêts naturelles ne recouvrent plus que 16 % de la superficie du pays (MFE, 1997). Dans les années 70 et 80, le Gouvernement néo-zélandais a offert des subventions pour le défrichage des forêts à des fins agricoles et pour l'exploitation des essences exotiques qui, s'ajoutant au fait que les droits d'abattage étaient maintenus à un taux artificiellement bas, a encouragé la surexploitation des forêts. Par la suite, lorsque ces subventions ont été supprimées, la forêt et les broussailles ont commencé à recouvrir certains pâturages marginaux.

Les politiques forestières

Les inconvénients du défrichage et de la dégradation des forêts sont aujourd'hui largement reconnus et de nombreux gouvernements ont mis en œuvre des lois et programmes forestiers visant à conserver et à reconstituer les forêts. Certains pays ont aussi décidé de réglementer le défrichage en dehors des zones de protection et de conservation. Aujourd'hui, 10 millions d'hectares font l'objet d'une interdiction d'abattage, mais cette mesure n'est pas toujours bien respectée. Dans des pays comme le Cambodge, l'Indonésie et la Thaïlande, les moyens de la faire appliquer sont insuffisants, alors qu'en Nouvelle-Zélande et à Sri Lanka, les interdictions ont incité les exploitants de bois à chercher d'autres sources (FAO, 2001b). La Thaïlande et la Malaisie ont interdit le brûlis. Certains pays ont adopté des instruments économiques pour inciter à la conservation des ressources forestières. Par exemple, la Chine emploie des redevances et des licences pour encourager la culture, la protection et la bonne gestion des forêts. En RDP lao, l'État délivre des contingents qui sont redistribués entre les provinces (BASD, 2000b). Le Bhoutan est le pays où le gouvernement est le plus soucieux de protéger les forêts : en 1995, il a décidé que 60 % au moins de la superficie terrestre devaient être recouverts de forêts.

La région Asie et Pacifique contient 60 % des forêts de plantation du monde. Ces forêts ne remplacent généralement pas les forêts naturelles en termes de diversité biologique, mais elles peuvent compléter les

forêts naturelles pour l'obtention de bois et d'autres matières, ce qui contribue à réduire la pression qui s'exerce sur les forêts naturelles. En outre, elles fournissent bon nombre de services environnementaux tels que la captation du carbone, la protection des bassins versants, et la remise en état des terres, et elles sont une source de revenus et d'emplois. Plusieurs gouvernements ont décidé de développer les plantations pour en retirer ces différents avantages (voir encadré).

La participation des collectivités locales à la gestion des forêts a pris de l'ampleur depuis la fin des années 70. Le Népal a élaboré en 1974 des règlements pour confier la gestion de certaines zones forestières à des groupes d'utilisateurs. Les groupes d'utilisateurs de la forêt protègent, gèrent et exploitent la zone forestière, en partagent tous les avantages entre leurs membres et ont un droit exclusif sur les revenus tirés de la forêt (BASD, 2000a). Dans ce pays, 36 % de l'investissement total dans le secteur forestier sont affectés à la foresterie communautaire. En Inde, la cogestion des forêts a été introduite en 1990 et 45 000 villages de 21 États sont associés à la gestion de plus de 11 millions d'hectares de forêts dégradées (MoEF, 1999). La collectivité fournit la main-d'œuvre nécessaire pour remettre en état les zones dégradées et protège la forêt pendant qu'elle se régénère. Au bout d'un certain temps, l'État récupère une forêt revitalisée et tire un revenu de la vente de ses produits. Une partie du revenu de la vente du bois est redistribuée à la collectivité qui jouit en outre du droit de ramasser les produits forestiers non ligneux (FAO, 2001b).

Au Viet Nam, plus de 500 000 hectares de forêts nationales en bon état ont été confiés aux communautés locales, essentiellement de populations autochtones, et aux Philippines il existe un système de zones protégées intégrées qui vise à protéger la diversité biologique et associe les collectivités à la gestion des forêts.

Les forêts de plantation : Asie et Pacifique

Le Gouvernement chinois a lancé des programmes de création de forêts dans les années 70. Le couvert forestier est passé de 13,9 % en 1993 à 17,5 % en 2000. En 2001, la superficie totale des forêts reconstituées en Chine atteignait 46,7 millions d'hectares.

Plusieurs autres pays ont des projets ambitieux :

- le Viet Nam s'est fixé pour objectif de créer 5 millions d'hectares de forêts au cours des dix prochaines années ;
- le Plan forestier directeur des Philippines prévoit comme objectif de créer 2,5 millions d'hectares de forêts entre 1990 et 2015 ;
- la Chine a l'intention de planter en forêt 9,7 millions d'hectares entre 1996 et 2010 ;
- l'Australie s'est fixé pour objectif de tripler la superficie de ses forêts de plantation pour qu'elle atteigne 3 millions d'hectares en 2020.

Source : Chan et autres, 2001 ; FAO, 2001a ; CESAP et BASD, 2000.

Les pays insulaires du Pacifique ont aussi mis l'accent sur la conservation communautaire, mais certains n'ont toujours pas de lois ou de programmes institutionnels interdisant l'abattage d'arbres et le déboisement en dehors des zones protégées. Dans certains de ces pays, où le droit coutumier est encore très fort, il existe des pratiques traditionnelles qui protègent certaines zones contre le déboisement.

L'Australie et la Nouvelle-Zélande adhèrent au principe de la gestion durable des forêts. Leur engagement a été officialisé par la Déclaration de politique forestière nationale de l'Australie de 1992 et la Loi de 1991 de la Nouvelle-Zélande sur la gestion des ressources. Dans ces deux pays, tout abattage d'arbres ou débroussaillage doit être autorisé après évaluation officielle. En Nouvelle-Zélande, en 1997 plus de 99 % de la collecte annuelle de bois rond provenaient de forêts de plantation et plusieurs forêts ont été certifiées par le Forest Stewardship Council (FAO, 2001a).

Chapitre 2, forêts, Asie et Pacifique. Références bibliographiques :

BASD (2000a). *Asian Environment Outlook 2001, Second Discussion Draft*. Manille (Philippines), Banque asiatique de développement

BASD (2000b). *Environments in Transition : Cambodia, Lao PDR, Thailand, Vietnam*. Manille (Philippines), Banque asiatique de développement

Bhatta, G.R. et Shrestha, D.L. (1996). An overview of woodfuel supply and management status in Nepal. *Wood Energy News*, 11, 1, 7-8

CESAP et BASD (2000). *State of the Environment in Asia and Pacific 2000*. Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique et Banque asiatique de développement. New York (É.-U.), Nations Unies <http://www.unescap.org/enr/environ/soe.htm> [Geo-2-266]

Chan, L., Jian, W., Jijian, Y., Chen, J., Yong, F. et Zhiha, Z. (2001). *China : Timber Trade and Protection of Forestry Resources*. Paper presented at the 5th meeting of the Second Phase of the China Council Working Group on Trade and Environment (CCICED), août 2001

FAO (2001a). *Global Forest Resources Assessment 2000*. FAO Forestry Paper 140. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

<http://www.fao.org/forestry/fo/fra/>

FAO (2001b). *State of the World's Forests 2001*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

MFE (1997). *The State of New Zealand's Environment 1997*. Wellington (Nouvelle-Zélande), Ministère de l'environnement

MoEF (1999). *National Forestry Action Programme — India : Vol.1 : Status of Forestry in India*. New Delhi (Inde), Gouvernement indien

Les forêts : Europe

Les 1 051 millions d'hectares de forêts d'Europe représentent 27 % de la superficie totale des forêts mondiales et couvrent 45 % des paysages européens. Le couvert forestier va de 0,3 % en Islande à 72 % en Finlande (FAO, 2001a). On trouve dans cette région une grande diversité de forêts boréales, tempérées et subtropicales, ainsi que des forêts de toundra et des forêts de montagne. Depuis les années 70, la superficie des forêts a progressivement augmenté : entre 1990 et 2000 on a créé près de 9,3 millions d'hectares de forêts supplémentaires (FAO, 2001a). Toutefois, la superficie des forêts anciennes et des forêts d'essences indigènes diminue. Les pratiques forestières, fondées sur la monoculture et des plantations d'arbres d'essences exotiques d'âge uniforme ne sont pas propices à la préservation de la diversité biologique.

Certains pays, en particulier ceux qui ont un vaste couvert forestier (Allemagne, Finlande, France et Suède), gèrent leurs forêts dans un cadre intégré, en même temps que les paysages et la diversité biologique. En théorie, cela implique des pratiques forestières plus ouvertes et plus responsables. D'autres pays, en particulier ceux qui n'ont qu'un faible couvert forestier (comme l'Irlande et l'Espagne), s'intéressent davantage aux forêts d'essences à croissance rapide à des fins commerciales ou pour la

protection des bassins versants. La gestion durable des forêts est encore loin d'être une réalité dans de nombreux pays européens.

Disparition des forêts naturelles et dégradation des forêts

Dans les pays baltes et l'ouest de l'ancienne Union soviétique, l'essentiel du défrichage s'est fait dans la première moitié du XX^e siècle. Après la Seconde Guerre mondiale, ces pays ont lancé de gigantesques programmes de reconstitution des forêts, parallèlement à l'abattage industriel. En Fédération de Russie, l'extraction des produits forestiers a beaucoup diminué ces dernières années, ce qui est lié à la contraction générale de l'industrie dans toute l'ex-Union soviétique. À la fin des années 90, la quantité totale extraite des forêts ne représentait qu'entre un quart et un tiers de ce qui était extrait dans les années 70 et 80 (FAO, 2001a).

D'importantes forêts ont été nationalisées dès 1918 en URSS et dans les années 50 dans les pays d'Europe centrale et orientale, et différentes catégories de forêts protégées ont été créées (OCDE et Banque mondiale, 1993). Avec la paupérisation de ces pays et la disparition des modes de vie traditionnels de l'ère communiste, les zones protégées et les forêts de l'Europe centrale et orientale sont exposées à l'abattage illégal qui, en certains endroits, a fait presque disparaître certaines essences

La superficie des forêts d'Europe a augmenté de plus de 9 millions d'hectares, soit près de 1 %, entre 1990 et 2000.

Note : Le vert foncé représente les forêts fermées (couvertes à plus de 40 % d'arbres de plus de 5 mètres de haut) ; le vert moyen représente les forêts ouvertes (couvertes de 10 à 40 %) et fragmentées ; et le vert clair représente les autres terres boisées et recouvertes de broussailles.

Étendue des forêts : Europe



Évolution des superficies de forêts de 1990 à 2000, par sous-région : Europe

	superficie terrestre totale (millions ha)	superficie forestière 1990 (millions ha)	superficie forestière 2000 (millions ha)	% de forêts en 2000	variations en 1990-2000 (millions ha)	% de variations par an
Europe centrale	209,3	48,9	50,3	24,0	1,3	0,3
Europe orientale	1 789,3	870,7	875,1	48,9	4,4	0,0
Europe occidentale	360,8	122,4	125,9	34,9	3,6	0,4
Europe	2 359,4	1 042,0	1051,326	44,6	9,3	0,1

Source : D'après FAO, 2001a. Note : Les chiffres ayant été arrondis, les totaux ne sont pas nécessairement égaux à leur somme.

rare. De plus, dans de nombreux pays, la privatisation engagée depuis 1990 a tendance à réduire la superficie des forêts protégées (AEE, 1995), alors que de vastes terres boisées de la République des Komis et du bassin du lac Baïkal ont récemment été désignées sites du patrimoine mondial par l'UNESCO, ce qui a permis d'arrêter d'importantes opérations d'abattage qui étaient prévues (RFSCEP, 2000).

La pollution industrielle a entraîné une importante dégradation des forêts. Dans les forêts d'Europe centrale et orientale, de vastes zones souffrent encore des effets de l'acidification, même si les émissions de SO₂ et les pluies acides ont diminué (voir section « Atmosphère ») et la situation semble s'être stabilisée (AEE, 1997 ; CEE et CE, 2000). En Fédération de Russie, il y a des forêts dégradées autour des centres industriels de l'Oural, dans la péninsule de Kola et en Sibérie : dans la seule région sibérienne de Norilsk, plus de 500 000 hectares de forêts sont endommagés (Mnatsikanian, 1992). L'accident de Tchernobyl a affecté environ 1 million d'hectares de forêts en Fédération de Russie et d'importantes superficies au Bélarus et en Ukraine. Ces forêts contaminées ne pourront ni être exploitées ni être rendues accessibles au public dans un avenir prévisible (FAO, 2001a).

Au milieu des années 90, d'importantes superficies de forêts ont été détruites en Fédération de Russie par des causes autres que l'abattage. Les insectes ont été responsables de 46 % des dégâts, les feux de forêt de 33 % et des conditions climatiques défavorables de 16 % (MoNP, 1996). L'avenir des 850 millions d'hectares de forêts tempérées et boréales de la Fédération de Russie (qui représentent 22 % du total des forêts de la planète et une superficie plus importante que celle des forêts d'autres pays) est important non seulement pour la Russie mais pour toute la région, en raison du rôle qu'elles jouent dans la fixation du carbone (voir « Régions polaires », page 116). Toutes les forêts de la Fédération de Russie appartiennent à l'État et elles sont subdivisées en trois catégories à des fins de gestion (voir encadré).

La transformation des forêts en terres agricoles, en terrasses ou en vergers a eu des conséquences négatives sur l'environnement et sur la diversité biologique en Europe du Sud-Est et particulièrement en Albanie, en Bosnie-Herzégovine et en Macédoine. Les écosystèmes forestiers, en particulier ceux qui sont proches des villages, ont été beaucoup dégradés en raison de la surexploitation pour le bois de feu, et du surpâturage (REC, 2000). La pénurie aiguë d'énergie au milieu des années 90 en Arménie et en Géorgie a aussi entraîné un important abattage illégal pour le chauffage et la cuisson (Radvadnyi et Beroutchachvili, 1999). Les forêts les plus touchées sont notamment des forêts de chênes et

La gestion des plus vastes forêts du monde : le domaine forestier de la Fédération de Russie

GROUPE Forêts de protection	GROUPE II Forêts polyvalentes	GROUPE III Forêts commerciales
21 % de la superficie forestière totale	6 % de la superficie forestière totale	73 % de la superficie forestière totale
Régimes d'abattage rigoureux	Abattage limité à l'équivalent de la croissance annuelle	Coupes claires autorisées
Variations de la proportion de la surface forestière 1966-1988		
en hausse	en hausse	en baisse
Source : FAO, 2001a.		

d'autres types de forêts caractérisées par une diversité biologique particulièrement importante. L'exploitation des broussailles et des forêts côtières a aussi eu des effets négatifs, en particulier pour les oiseaux qui nichent dans ces habitats (REC, 2000).

Autour de la Méditerranée, les forêts ont été dégradées depuis l'époque historique, à cause du surpâturage et de l'abattage, et il subsiste aujourd'hui très peu de forêts à l'état naturel (FAO, 2001a). Le feu est un des grands ennemis des zones boisées de la Méditerranée en raison des conditions climatiques (air sec et vents forts) et de la combustibilité du couvert végétal ; on estime qu'en moyenne 500 000 hectares brûlent chaque année. Les feux sont presque toujours provoqués par l'homme : dans les zones traditionnelles d'élevage, il est encore fréquent qu'on brûle notamment les broussailles pour créer des pâturages, et ailleurs la plupart des feux sont dus plus à la négligence qu'à la malveillance. Le nombre de feux augmente beaucoup dans les années sèches, particulièrement en zones touristiques.

Vers une gestion durable des forêts

La foresterie durable était pratiquée en Europe centrale au XIX^e siècle et cette culture de l'utilisation durable des forêts a survécu jusqu'à aujourd'hui dans certaines parties de la région, notamment la Slovaquie. Dans de nombreuses parties de l'Europe occidentale et centrale toutefois, la monoculture, et en particulier la culture d'espèces de résineux à croissance rapide, qui ont une grande valeur commerciale, a supplanté les forêts indigènes de feuillus ; ces forêts de conifères ne peuvent pas abriter une forte biodiversité et sont plus exposées aux effets de l'acidification.

Tous les pays de la région s'efforcent de réduire l'extraction de bois des forêts naturelles et d'accroître la diversité biologique ainsi que les autres services

Critères paneuropéens de gestion durable des forêts

Gérer les forêts de façon durable, c'est préserver et utiliser les forêts et les terres forestières de la manière et au rythme qu'il convient pour préserver leur diversité biologique, leur productivité, leurs capacités de régénération, leur vitalité et leur aptitude à accomplir, aujourd'hui et à l'avenir, des fonctions écologiques, économiques et sociales nécessaires, aux niveaux local, national et mondial, sans que cela cause de dommages à d'autres écosystèmes (Résolution H1 adoptée à la deuxième réunion de la Conférence ministérielle sur la protection des forêts en Europe).

Les critères de gestion durable des forêts adoptés par cette Conférence en 1998 sont les suivants :

- préservation et amélioration s'il y a lieu des ressources forestières et de leur contribution au cycle mondial du carbone ;
- préservation de la santé et de la vitalité des écosystèmes forestiers ;
- préservation et promotion des fonctions productives de la forêt (bois et autres produits) ;
- préservation, conservation et accroissement appropriés de la diversité biologique dans les écosystèmes forestiers ;
- préservation et amélioration appropriées des fonctions productives dans la gestion des forêts (notamment pour la protection du sol et de l'eau) ; et
- préservation des autres fonctions et conditions socioéconomiques.

Source : MCPFE Liaison Unit, 2000.

environnementaux et de protection des forêts en les gérant de façon plus durable. Un cadre de certification paneuropéenne des forêts fournit un mécanisme volontaire de certification des forêts et contient des dispositions pour la reconnaissance mutuelle des différents systèmes nationaux européens et non européens de certification. Des organismes nationaux de certification paneuropéenne ont été créés dans 15 pays d'Europe (FAO, 2001b).

Une autre solution au problème de la déforestation consiste à employer des amendes et d'autres instruments économiques, tant pour réprimer l'abattage illégal que pour encadrer l'abattage légal. En Croatie, en Hongrie, en Lituanie, en Pologne et en République tchèque, les

redevances d'abattage ou les amendes fournissent des recettes affectées à la protection des forêts et à la reforestation. En Roumanie toutefois, l'abolition de l'autorestriction des exportations de bois en 1995, s'ajoutant à la hausse du prix des sciages, fait craindre un accroissement de l'abattage illégal et de la surexploitation (REC, 2000).

Outre les actions nationales, les pays européens sont associés à des efforts de collaboration internationale qui traitent directement ou indirectement les problèmes forestiers. Plusieurs accords internationaux auxquels un grand nombre de pays ont adhéré et qui visent à protéger les espèces, comme la Convention sur la diversité biologique, la CITES et la Convention RAMSAR, protègent aussi indirectement les forêts. La Directive du Conseil des Communautés européennes 92/43/EC sur la conservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvages (Directive Habitat) est entrée en vigueur en juin 1994. Toutefois, certains des États membres n'ont pas encore appliqué deux de ces dispositions — la transposition dans le droit national et la présentation d'une liste nationale de sites candidats pour Natura 2000.

La Conférence ministérielle sur la protection des forêts en Europe s'est réunie à trois reprises depuis 1990. À sa deuxième réunion (Helsinki, 1993), elle a adopté une définition commune de la gestion durable des forêts (voir encadré). À la troisième (Lisbonne, 1998) elle a mis l'accent sur les aspects socioéconomiques de la gestion durable des forêts. Elle a adopté des résolutions concernant les populations, les forêts et la foresterie, les critères paneuropéens (voir encadré) et les indicateurs et lignes directrices opérationnelles pour la gestion durable des forêts (MCPFE Liaison Unit, 2000). On a entrepris d'intégrer ces résolutions dans un programme de travail global (FAO, 2001a).

Chapitre 2, forêts, Europe. Références bibliographiques :

AEE (1995). *Europe's Environment : the Dobris Assessment*. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement

AEE (1997). *Air Pollution in Europe in 1997*. Copenhague (Danemark) Agence européenne pour l'environnement

CEE et CE (2000). *Forest Condition in Europe. Results of the 1999 Crown Condition Survey*. Genève (Suisse), Commission économique pour l'Europe (ONU)

FAO (2001a). *Global Forest Resources Assessment 2000*. FAO Forestry Paper 140. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

<http://www.fao.org/forestry/fo/fra/>

FAO (2001b). *State of the World's Forests 2001*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

MCPFE Liaison Unit (2000). *MCPFE Resolutions*. Conférence ministérielle sur la protection des forêts en Europe

<http://www.mcpfe.org/Basic/FS-MCPFE-Resolution.html>

Mnatsakanian, R. (1992). *Environmental Legacy of the Former Soviet Republics*. Edimbourg (R.-U.), Centre for Human Ecology, University of Edinburgh

MoNP (1996). *National Report on the State of the Environment in the Russian Federation in 1995*. Ministère de la protection de la nature. Moscou (Fédération de Russie), Centre pour les projets internationaux (en russe)

OCDE et Banque mondiale (1993). *Environmental Action Programme for Central and Eastern Europe*. Présentation à la Conférence ministérielle, Lucerne (Suisse). Washington (É.-U.), Banque mondiale

Radvanyi, J. et Beroutchachvili, N. (1999). L'Adjarie, atout et point sensible de la Géorgie. *CEMOTI* No. 27, janvier-juin 1999, 227-283

REC (2000). *Strategic Environmental Analysis of Albania, Bosnia and Herzegovina, Kosovo and Macedonia*. Szentendre (Hongrie), Centre environnement régional pour l'Europe central et orientale

RFSCPEP (2000). *State of the Environment in Russian Federation in 1999*. State Report. Moscou (Fédération de Russie) Comité d'État pour la protection de l'environnement

Les forêts : Amérique latine et Caraïbes

Les forêts ont de nombreuses fonctions socioéconomiques importantes dans les pays d'Amérique latine et des Caraïbes. Elles fournissent à l'industrie du bois des matières premières pour la consommation intérieure et l'exportation, elles fournissent aux collectivités locales des produits non ligneux essentiels et enfin elles permettent aux collectivités autochtones qui vivent dans les forêts de préserver leurs modes de vie traditionnels. En outre, elles fournissent des biens et services environnementaux et constituent un bouclier naturel contre les catastrophes, elles protègent les bassins versants, elles préservent la diversité biologique et préviennent l'érosion du sol, et enfin elles fixent le dioxyde de carbone.

Du point de vue de la superficie des forêts, l'Amérique latine et les Caraïbes est une des principales régions du monde, puisqu'elle contient près du quart du couvert forestier de la planète (FAO, 2001a). Il y a dans cette région 834 millions d'hectares de forêts tropicales et 130 millions d'hectares d'autres forêts (tempérées, arides, côtières et de montagne), qui couvrent 48 % de la superficie terrestre totale (FAO, 2001a). Les forêts de sept pays (Argentine, Bolivie, Brésil, Colombie, Mexique, Pérou et Venezuela) représentent 56 % du total des forêts de la région (FAO, 2001a). Ces forêts contiennent plus de 160 milliards de m³ de bois, ce qui représente le tiers du total mondial. Le Guatemala et le Panama sont parmi les pays dans lesquels il y a le plus de bois sur pied à l'hectare (FAO, 2001a).

Le bassin de l'Amazonie contient la forêt tropicale humide la plus grande du monde. On y trouve au moins 20 types de forêts humides et l'on considère que c'est l'écosystème où il y a le plus de diversité biologique (FAO, 2001a).

Le taux de déforestation est parmi les plus élevés du monde, en moyenne 0,48 % par an (ce taux va de 1,2 % en Amérique centrale à 0,4 % en Amérique du Sud et, en

Étendue des forêts : Amérique latine et Caraïbes



revanche, la superficie des forêts augmente de 0,3 % par an dans les Caraïbes). Sur les 418 millions d'hectares de forêts naturelles qui ont disparu dans le monde ces 30 dernières années, 190 millions d'hectares se trouvaient en Amérique latine (FAO, 2001a). La superficie totale des forêts de la région a diminué d'environ 46,7 millions d'hectares entre 1990 et 2000.

Les causes de la déforestation et de la dégradation des forêts

Les principaux problèmes de la région dans ce domaine sont la déforestation et la dégradation des écosystèmes forestiers, notamment la fragmentation et la réduction de la diversité biologique. Ces problèmes sont dus au fait qu'on défriche les forêts pour d'autres utilisations et qu'on surexploite les forêts. Les feux de forêt, qui ont toujours été un facteur naturel important dans les écosystèmes forestiers, sont aussi devenus aujourd'hui

La région du monde où l'on trouve le plus de forêts, c'est-à-dire l'Amérique latine et les Caraïbes, a perdu près de 47 millions d'hectares de forêts entre 1990 et 2000, venant ainsi au second rang après l'Afrique.

Note : Le vert foncé représente les forêts fermées (couvertes à plus de 40 % d'arbres de plus de 5 mètres de haut) ; le vert moyen représente les forêts ouvertes (couvertes de 10 à 40 %) et fragmentées ; et le vert clair représente les autres terres boisées et recouvertes de broussailles.

Source : FAO, 2001a.

Évolution des superficies de forêts de 1990 à 2000, par sous-région : Amérique latine et Caraïbes

	superficie terrestre totale (millions ha)	superficie forestière 1990 (millions ha)	superficie forestière 2000 (millions ha)	% de forêts en 2000	variations en 1990-2000 (millions ha)	% de variations par an
Caraïbes	22,9	5,6	5,7	25,0	0,1	0,3
Amérique centrale	241,9	82,7	73,0	30,2	-9,7	-1,2
Amérique du Sud	1 752,9	922,7	885,6	50,5	-37,1	-0,4
Amérique latine et Caraïbes	2 017,8	1 011,0	964,4	47,8	-46,7	-0,5

Source : D'après FAO, 2001a. Note : Les chiffres ayant été arrondis, les totaux ne sont pas nécessairement égaux à leur somme.

un problème majeur (voir encadré).

L'expansion des terres cultivées a été l'une des principales causes de la déforestation (FAO, 2001a). Des sociétés d'exploitation agricole ont défriché de vastes superficies pour cultiver du soja destiné à l'exportation au Brésil, en Bolivie et au Paraguay, pour planter des caféiers au Brésil et des bananiers en Amérique centrale, en Colombie, en Équateur et dans les Caraïbes (Contreras-Hermosilla, 2000). Les petits agriculteurs contribuent aussi à la déforestation en pratiquant la culture sur brûlis.

Les régimes de faire-valoir sont une des causes du problème. En Amazonie et en Amérique centrale, les collectivités locales possèdent une importante proportion des forêts, tandis qu'en Argentine, au Chili et en Uruguay la quasi-totalité des forêts appartient à des propriétaires privés. Dans les autres pays, l'État est un des principaux propriétaires forestiers. Lorsque les droits de propriété foncière ne sont pas bien définis, les gens ont tendance à défricher et à construire pour revendiquer un droit sur la terre. En outre, il arrive qu'on supprime le couvert forestier pour préserver l'accessibilité lorsque les collectivités qui vivent de la forêt craignent que celles-ci ne soient transformées en zones protégées, ce qui limiterait leurs droits d'utilisation de la forêt. C'est ce qui s'est passé au Costa Rica lorsque le gouvernement a manifesté l'intention d'élargir les zones protégées (Contreras-Hermosilla, 2000).

La déforestation s'est aggravée dans certains pays en raison de politiques visant à stimuler la croissance. L'un des facteurs en cause est celui des subventions. Par exemple, des subventions visant à accroître la productivité des terres agricoles existantes devraient réduire la pression qui conduit à mettre en culture des

terres supplémentaires et donc à défricher. Toutefois, les incitations à l'agriculture peuvent se traduire par une concentration de la propriété de la terre et par l'emploi de méthodes de production mécanisées et capitalistiques qui condamnent les travailleurs agricoles au chômage. Des travailleurs au chômage ont émigré dans les forêts d'Amazonie, dans les Cerrados du Brésil, à Santa Cruz (Bolivie) et dans différentes parties du Paraguay et ont contribué à l'aggravation du défrichage (Contreras-Hermosilla, 2000). L'expansion de l'élevage et l'agriculture mécanisée détruisent plus de couverts forestiers que la production de bois, qui n'est pratiquée que dans relativement peu de pays.

L'exploitation des forêts pour le bois peut aussi entraîner une déforestation en ouvrant des zones forestières à la petite agriculture. L'abattage sélectif peut éliminer certaines essences, ce qui modifie la composition des forêts. La construction de routes contribue également à la perte de couvert forestier — 400 à 2 000 hectares de forêts peuvent être détruites pour chaque kilomètre de route construit. Dans l'État brésilien du Pará, les superficies de forêts détruites pour la construction de routes sont passées de 0,6 % de la surface totale de l'État à 17,3 % entre 1972 et 1985 (Contreras-Hermosilla, 2000). En Équateur, au Pérou et au Venezuela, les compagnies minières et les mineurs artisanaux défrichent de vastes superficies de forêts (MineWatch, 1997 ; Miranda et autres, 1998). Enfin, des phénomènes biologiques tels que la prolifération de ravageurs peuvent causer des dégâts irréversibles à certaines forêts (Monge-Nájera, 1997).

Les effets de la modification des forêts

Les effets de la déforestation, de la dégradation des forêts et des feux de forêt entraînent une réduction définitive du potentiel économique des ressources forestières (CDEA, 1992). Ces effets sont plus graves dans certains pays que dans d'autres. La plupart des pays des Caraïbes ont tellement épuisé leurs ressources forestières qu'ils doivent aujourd'hui importer des produits forestiers, ce qui les oblige à trouver de nouvelles recettes en devises. Dans des pays qui disposent encore de vastes ressources forestières, comme le Brésil, l'impact global de la déforestation est moindre, mais son impact local peut être très important.

L'amélioration des réglementations et politiques forestières

Plusieurs pays ont récemment adopté de nouvelles réglementations forestières. Ainsi, la Bolivie a adopté en 1996 une nouvelle loi sur les forêts (Loi 1700) qui met les forêts de l'État à la disposition d'entreprises privées sous forme de concessions, à condition que les populations locales et autochtones soient associées à l'exploitation

Les feux de forêt dans la région Amérique latine et Caraïbes

Le feu est un moyen traditionnel de défrichage pour la mise en culture de nouvelles terres et pour faciliter la chasse. Les feux de forêt non maîtrisés sont aujourd'hui très préoccupants : ils peuvent détruire jusqu'à 50 % de la biomasse superficielle et ont des effets catastrophiques sur la faune forestière (PNUE, 2000).

Les forêts ont été particulièrement exposées au feu en 1997-1999 en raison de sécheresses saisonnières liées au phénomène El Niño et du déclin de la qualité des forêts. En Amérique centrale, plus de 2,5 millions d'hectares de forêts ont pris feu en 1998 et les pertes ont été particulièrement importantes au Honduras, au Guatemala, au Mexique et au Nicaragua (Cochrane, sous presse). Au Mexique, on a compté 14 445 feux distincts (FAO, 2001a). La même année, d'importants incendies ont aussi ravagé de nombreux pays d'Amérique du Sud.

Si l'on tient compte de tous les coûts médicaux, des fermetures d'aéroports, des dégâts causés au bois et de l'érosion, le coût économique et social des feux de forêt est élevé. On a estimé que les dégâts causés en 1998 par les feux de forêt en Amérique latine étaient en gros de 10 à 15 milliards de dollars. Le premier Séminaire latino-américain sur la lutte contre les feux de forêt s'est tenu au Brésil en 1998, et les décideurs commencent à se rendre compte qu'il faut compléter les interventions d'urgence par une amélioration des pratiques d'utilisation des terres. Au Mexique par exemple, les ministères de l'agriculture et de la foresterie collaborent depuis 1998 pour lutter contre les dommages que causent les brûlis aux forêts (FAO, 2001a).

(Tomaselli, 2000). La superficie des forêts protégées tend à augmenter : elle était inférieure à 10 % du total des forêts tropicales d'Amérique du Sud en 1990 et dépassait 14 % de cette surface en 2000 (FAO, 2001a).

Des mécanismes fondés sur le marché, comme la certification, peuvent aussi contribuer à la gestion durable des forêts et, aujourd'hui, la Bolivie, le Brésil, le Guatemala et le Mexique ont fait certifier par le Forest Stewardship Council (voir page 94) 1,8 million d'hectares de forêts — ce qui est beaucoup plus que la superficie des forêts tropicales humides certifiées dans les autres régions du monde (FAO, 2001a). La culture du caféier sous couvert forestier est aussi un exemple de moyens pouvant à la fois protéger les ressources environnementales et répondre aux besoins locaux (voir encadré).

La superficie des plantations est passée d'environ 7,7 millions d'hectares en 1990 à environ 11,7 millions d'hectares en 2000. Ces plantations, composées principalement des essences Pinus et Eucalyptus, se trouvent surtout dans le cône sud et au Brésil, au Pérou et au Venezuela (FAO, 2001a). Les politiques régionales en matière de plantations forestières visent essentiellement à remettre en état des terres dégradées. Dans quelques pays, il y a des zones où les plantations ont apporté une contribution majeure à l'accroissement du couvert forestier et ont rapporté d'importantes recettes en devises. Dans d'autres zones, la plantation de forêts est une solution plus rentable que d'autres utilisations de la terre (comme l'agriculture) et elle contribue donc à réduire la déforestation. Toutefois, les forêts de plantation contiennent beaucoup moins de diversité biologique que les forêts naturelles (Cavelier et Santos, 1999).

La plupart des gouvernements bénéficient d'une aide internationale pour formuler des politiques environnementales, renforcer leurs institutions et établir

La culture du café sous couvert forestier : mettre le marché au service du développement durable

Lorsque les consommateurs d'Amérique du Nord paient un peu plus cher le café cultivé à l'ombre d'un couvert forestier, cela permet de financer des incitations pour encourager les agriculteurs mexicains à préserver la diversité biologique de la terre sur laquelle ils cultivent traditionnellement le café à l'ombre de la canopée existante. En utilisant les prédateurs et les obstacles naturels pour protéger leurs plantations des ravageurs et la fertilité naturelle du sol pour nourrir les plantes, ils évitent de devoir employer des pesticides et engrais coûteux et souvent destructeurs. Ces agrosystèmes diversifiés peuvent continuer à offrir un habitat à des espèces migratoires d'oiseaux, d'insectes et à d'autres animaux qui pourraient autrement être menacés lorsque des forêts sont défrichées pour faire place à des plantations de caféiers cultivés au soleil, et cela préserve les valeurs culturelles, les moyens d'existence et l'intégrité des petites collectivités. La réalisation de la valeur marchande du café cultivé à l'ombre du couvert forestier réduit considérablement l'intérêt économique du défrichage, et accroît les incitations à conserver et à employer durablement les nouvelles forêts (Vaughan, Carpentier et Patterson, 2001).

des structures et des mécanismes de suivi et d'évaluation. La plupart des programmes et projets appuyés par l'aide internationale sont liés à des préoccupations mondiales telles que la conservation de la biodiversité et le changement climatique. On peut mentionner par exemple le Projet pilote PPG 7 au Brésil, le Projet BOLFOR en Bolivie (FMT, 2002) et le Centre international Iwokrama au Guyana. Les organisations internationales interviennent dans la région et la collaboration régionale dans ce domaine fait des progrès. Le Conseil d'Amérique centrale pour les forêts et les zones protégées donne des conseils au sujet des politiques et stratégies d'utilisation durable des ressources forestières et de conservation de la diversité biologique, et le Traité pour la coopération amazonienne entre les huit pays d'Amérique du Sud concernés encourage la collaboration dans le bassin de l'Amazone (FAO, 2001b).

Chapitre 2, forêts, Amérique latine et Caraïbes. Références bibliographiques :

- Cavelier, J. et Santos, C. (1999). Efecto de plantaciones abandonadas de especies exóticas y nativas sobre la regeneración natural de un bosque montano en Colombia. *Revista de Biología Tropical* 47, 4, 775-784
- CDEA (1992). *Amazonia Without Myths*. Commission pour le développement et l'environnement de l'Amazonie. Washington (É.-U.), Banque interaméricaine de développement et Programme des Nations Unies pour le développement
- Cochrane, M. (in press). Spreading like Wildfire : Tropical Forest Fires in Latin America and the Caribbean — Prevention, Assessment and Early Warning. Mexico (Mexique), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- Contreras-Hermosilla, A. (2000). *The Underlying Causes of Forest Decline*. Occasional Paper No. 30. Jakarta (Indonésie), Center for International Forestry Research
- FAO (2001a). *Global Forest Resources Assessment 2000*. FAO Forestry Paper 140. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
<http://www.fao.org/forestry/fo/ra/>
- FAO (2001b). *State of the World's Forests 2001*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- FMT (2002). Bolivia Sustainable Forestry Project (BOLFOR). Forest Management Trust
http://foresttrust.org/Projects_Bolivia.htm
- MineWatch (1997). *Mining and oil exploration*. Document submitted to the Latin America and the Caribbean Public Hearing of the World Commission on Forests and Sustainable Development, San José (Costa Rica)
- Miranda, M., Blanco-Urbe, A., Hernández, L., Ochoa, J. et Yerena, E. (1998). *All That Glitters is Not Gold. Balancing Conservation and Development in Venezuela's Frontier Forests*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- Monge-Nájera, J. (1997). *Moluscos de Importancia Agrícola y Sanitaria en el Trópico : la Experiencia Costarricense*. San José (Costa Rica), Universidad de Costa Rica
- PNUE (2000). *GEO Latin America and the Caribbean Environment Outlook 2000*. Mexico (Mexique), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- Tomaselli, I. (2000). *Investing in the Future : The Private Sector and Sustainable Forest Management — South America Perspective*. Paper prepared for the International Workshop of Experts on Financing Sustainable Forest Management, 22 au 25 janvier 2001, Oslo (Norvège)
- Vaughan, S., Carpentier, C.L et Patterson, Z. (2001). *The power of markets and the promise of green goods and services. Trio, fall 2001*. Commission for Environmental Cooperation
<http://www.ccc.org/trio/stories/index.cfm?varlan=english&ed=3&id=22>

Les forêts : Amérique du Nord

Les forêts couvrent environ 26 % de la superficie terrestre de l'Amérique du Nord et elles représentent plus de 12 % du couvert forestier mondial. L'Amérique du Nord possède plus d'un tiers des forêts boréales du monde et un large éventail d'autres types de forêts. Quelque 96 % de ces forêts sont naturelles. Après la Fédération de Russie et le Brésil, le pays qui a le plus de forêts est le Canada, avec une superficie de 244,6 millions d'hectares. Les États-Unis viennent au quatrième rang, avec 226 millions d'hectares (FAO, 2001). La superficie globale des forêts du Canada n'a pas varié au cours de la dernière décennie, tandis qu'aux États-Unis la superficie des forêts a augmenté de près de 3 millions d'hectares, soit quelque 1,7 %.

On estime qu'aujourd'hui l'Amérique du Nord produit 255,5 millions de m³ de bois sur pied par an de plus qu'elle n'en exploite (CEE et FAO, 2000). Cette région produit environ 40 % de la production mondiale de bois d'œuvre et d'industrie et en consomme également 40 % environ (Mathews et Hammond, 1999).

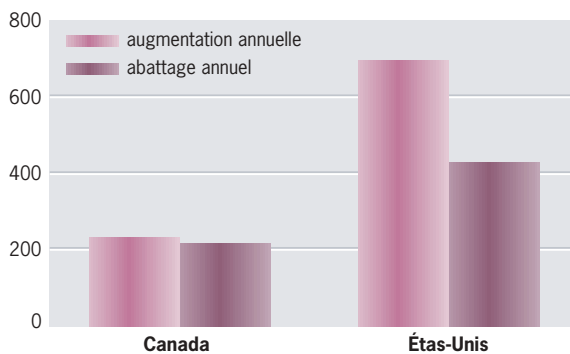
La superficie des forêts de plantation augmente dans les deux pays. Au Canada, la superficie régénérée par la plantation est passée d'un peu moins de 100 000 hectares en 1975 à près de 400 000 hectares en 1997 (REGEN, 2002), et aux États-Unis il existe environ 21 millions d'hectares de plantations, soit quelque 4,5 % de la superficie totale des forêts (CEE et FAO, 2000).

Au Canada, 94 % des forêts appartiennent au domaine public et les provinces possèdent 71 % des zones forestières (NRC, 2000). En revanche, aux États-Unis quelque 60 % des forêts sont privées, 35 % appartiennent au domaine public et sont gérés par le gouvernement fédéral et 5 % appartiennent aux 50 États qui les gèrent eux-mêmes (FAO, 2001).

La santé des forêts

Par le passé, on considérait qu'une forêt était saine si elle était exempte de maladies et croissait bien (NRC, 1999).

Augmentation du cubage et exploitation (millions de m³/an) : Amérique du Nord



Actuellement, la production de bois sur pied de l'Amérique du Nord dépasse d'environ 255 millions de m³ la quantité exploitée.

Source : CEE et FAO, 2000.

Étendue des forêts : Amérique du Nord



Les forêts couvrent environ 26 % de l'Amérique du Nord et cette superficie tend à augmenter, même si la qualité des forêts ne s'améliore pas.

Note : Le vert foncé représente les forêts fermées (couvertes à plus de 40 % d'arbres de plus de 5 mètres de haut) ; le vert moyen représente les forêts ouvertes (couvertes de 10 à 40 %) et fragmentées ; et le vert clair représente les autres terres boisées et recouvertes de broussailles.

Source : FAO, 2001a.

Toutefois, depuis une vingtaine d'années le principal critère de la santé des forêts est devenu la viabilité à long terme de l'écosystème forestier (CEE et FAO, 2000). On peut considérer qu'une forêt est saine lorsqu'elle préserve la biodiversité et sa capacité de résistance, fournit un habitat pour la faune et la flore sauvages, des services écologiques et a un attrait esthétique, et permet d'obtenir un approvisionnement durable en bois et autres ressources non ligneuses (NRC, 1999). Dans de nombreuses régions, les forêts sont de plus en plus fragmentées, la biodiversité se dégrade et les forêts sont affaiblies ou stressées (Bryant, Nielsen et Tangle, 1997).

Les interventions humaines et la demande de bois et de papier sont les principales causes de la modification des forêts. Des pratiques d'abattage mal conçues, l'introduction d'essences exotiques et la suppression des perturbations naturelles ont créé de vastes paysages forestiers dans lesquels la structure d'âge et la distribution des arbres ne sont pas naturelles, ce qui rend les forêts plus vulnérables en cas de sécheresse, de tempête, d'attaques d'insectes ou de pathogènes et de feu (USDA, 1997).

On considère de plus en plus que la pollution atmosphérique est un des facteurs de la dégradation des forêts (Bright, 1999). Elle a joué un rôle majeur dans la forte mortalité des forêts d'épicéas et de sapins du sud des Appalaches, région sur laquelle le Service forestier des États-Unis s'est beaucoup penché (USDA, 1997 ; Mattoon, 1998). La lutte contre la pollution a fait diminuer les pluies acides dans le nord-est, mais selon certaines indications, la réduction de la croissance de certaines essences est liée aux effets à long terme des pluies acides (Driscoll et autres, 2001).

Un nouveau problème dont on parle de plus en plus est celui de l'impact éventuel du changement climatique et des liens entre ce changement et d'autres influences

néfastes (NRC, 1999). Les forêts d'Amérique du Nord et en particulier les écosystèmes de feuillus, qui paraissent avoir une forte capacité de fixation du carbone, risquent de perdre cette capacité d'absorption si leur santé se dégrade (Bright, 1999). Comme les pratiques de gestion accordent de plus en plus d'importance à des qualités autres que la production de bois, qu'une superficie croissante de terres forestières est protégée contre l'abattage et que la fragilisation des forêts pourrait réduire leur capacité d'absorption du carbone, il est de plus en plus important que l'Amérique du Nord réduise sa consommation tant de bois que de combustibles fossiles.

Les forêts naturelles

Les forêts naturelles, caractérisées par une forte présence d'arbres anciens et de grande taille, une composition spécifique d'essences, une canopée à plusieurs étages et une importante accumulation de matières organiques (Lund, 2000), ont de nombreuses caractéristiques utiles. Elles sont une source de bois de grande valeur, elles contiennent une importante quantité de carbone, elles abritent une grande diversité biologique, elles accueillent de nombreuses espèces, elles régulent le régime hydrologique, elles protègent les sols et conservent les nutriments, et elles ont une grande valeur sur le plan des loisirs et de l'esthétique (Marchak, Aycock et Herbert, 1999). L'intérêt de ces forêts est dû en grande partie au fait qu'elles donnent une image puissante de diversité biologique et de stabilité éternelle. Les visiteurs sont souvent saisis d'un sentiment de spiritualité et de grandeur et la plupart des gens leur accordent une grande valeur.

Autrefois, il y avait des forêts naturelles dans tous les écosystèmes d'Amérique du Nord, mais aujourd'hui il est difficile de déterminer leur étendue exacte. Il subsiste des forêts anciennes, notamment dans le nord-ouest du continent tout le long de la côte du Pacifique jusqu'en Californie. Les forêts naturelles typiques de cette région sont composées de séquoias, de cèdres, de pins d'Oregon, de tsuga communs et d'épicéas. Elles représentent encore la moitié environ des forêts humides des côtes tempérées non exploitées qui se trouvent dans le monde, et l'essentiel se trouve en Colombie-Britannique.

La disparition des forêts anciennes des zones de basse altitude de l'est de l'Amérique du Nord a été due essentiellement à la mise en culture des terres et à l'expansion des villes. Dans l'ouest (voir graphique) et dans les régions de montagne, le recul des forêts a été dû à l'exploitation du bois et au remplacement par des peuplements d'arbres à croissance plus rapide, ainsi qu'à des événements catastrophiques tels que l'éruption du Mount St Helens et les incendies du Yellowstone (Harmon, 1993 ; H. John Heinz III Center, 2001).

Le Clayoquot Sound

Le Clayoquot Sound, qui est une zone sauvage de 1 000 km² sur l'île de Vancouver, a fait l'objet d'un débat très animé au sujet de l'abattage des forêts anciennes. Depuis 1984, les protecteurs de l'environnement et la Première Nation Nuu-chah-nulth ont protesté contre les coupes claires, notamment en bloquant les chemins forestiers. Entre 1989 et 1993, des équipes gouvernementales ont cherché à régler le conflit et d'importantes zones de forêts humides côtières de climat tempéré ont été protégées (BC MoF, 1998). Comme l'abattage est encore autorisé sur 70 % du Sound, les protestations se sont poursuivies et elles ont appelé l'attention de la communauté nationale et internationale sur ce problème.

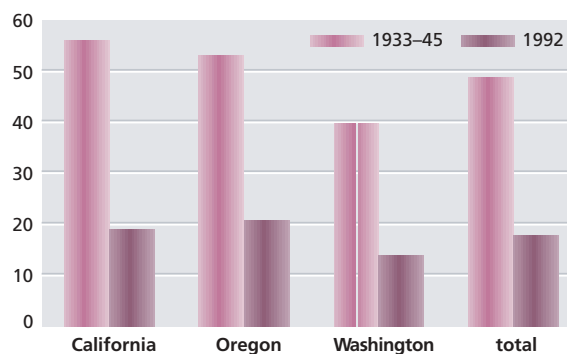
En 1995, reconnaissant que les Nuu-chah-nulth n'avaient pas été convenablement consultés, les pouvoirs publics ont entrepris des négociations avec les peuples de la Première Nation. Le gouvernement de la province a formulé et adopté des recommandations (mai 1998). En outre, on a établi une forêt modèle sur 4 000 km².

On a pu ensuite résoudre les autres conflits. L'une des principales compagnies d'exploitation des produits forestiers du Canada a annoncé en 1998 qu'elle abandonnerait la coupe claire en Colombie-Britannique et qu'elle élaborerait une nouvelle stratégie axée sur la conservation des peuplements anciens (MacMillan, 1998). Les protecteurs de l'environnement et les peuples de la Première Nation ont conclu un accord pour la protection de l'essentiel de la côte ouest du Clayoquot Sound et pour la promotion du développement économique au moyen de l'abattage artisanal, de l'exploitation des produits forestiers non ligneux et de l'écotourisme. En janvier 2000, lorsque l'UNESCO a déclaré le Clayoquot Sound réserve de biosphère, les industries du bois, les protecteurs de l'environnement, les pouvoirs publics et les Premières nations ont mis en place un nouveau système de gouvernance fondé sur la coresponsabilité à l'égard de l'écosystème (ENS, 1999 ; Clayoquot Biosphere Trust, 2000).

Le déclin des forêts anciennes a été dû en grande partie à l'accroissement de la demande mondiale de bois et à la hausse du prix du bois dans les années 70 (Mathews et Hammond, 1999). Ces dernières années, la destruction de forêts due à l'exploitation du bois s'est ralentie en raison de préoccupations environnementales, et notamment de la volonté de préserver les forêts naturelles et d'éviter toute destruction supplémentaire d'habitats essentiels pour la faune et la flore sauvages et la diversité biologique.

Certains considèrent qu'il est toujours indispensable que l'industrie du bois du Canada puisse s'approvisionner dans les forêts naturelles. Le Canada exploite environ 175 millions de m³ de bois par an (NRC, 2000), ce qui correspond à quelque 1 million d'hectares, soit 0,5 % des forêts commerciales du pays. Il y a peu de forêts de

Déclin des forêts anciennes (pourcentage du total)



La superficie des forêts anciennes a rapidement diminué depuis le milieu du XX^e siècle.

Source : H. John Heinz III Center 2001.

deuxième croissance arrivées à maturité et par conséquent l'abattage se fait toujours principalement dans les forêts naturelles mûres.

L'évolution de la politique de gestion des forêts anciennes de l'Amérique du nord, qui a abouti à une approche fondée sur l'écosystème, est due aux effets conjoints des progrès scientifiques, de l'action de groupes de militants, de la sensibilisation du public, des pressions exercées par le marché sur l'industrie et de la réponse des pouvoirs publics (voir encadré page 111).

L'intervention des pouvoirs publics

La volonté du Canada de pratiquer une foresterie durable s'est traduite par la Stratégie forestière nationale de 1998-2003, qui regroupe l'ensemble de critères et d'indicateurs de la gestion durable des forêts adoptés par le Conseil canadien des ministres des forêts et la recherche effectuée par le Service canadien des forêts (NRC, 2000). Le Service forestier des États-Unis a aussi intégré la notion de foresterie durable dans sa politique et, en 1999, il a commencé à élaborer des critères et indicateurs de gestion durable (Nations Unies, 1997).

On observe aussi dans de nombreux États et provinces des initiatives qui traduisent une évolution vers la gestion durable des écosystèmes. Essentiellement en réponse à la pression de l'opinion publique, la gestion forestière a, au cours des 20 dernières années, intégré une nouvelle approche mettant l'accent sur la protection de l'habitat de la faune et la flore sauvages, des sols et des paysages naturels. De vastes zones de forêts nord-américaines, parmi lesquelles se trouvent des forêts anciennes, ont été désignées zones protégées. Le Canada a protégé quelque 32 millions d'hectares (13 %) de terres forestières et, aux États-Unis, 67 millions d'hectares (30 %) des forêts sont protégées à des degrés variables (University of Waterloo, 1998 ; FAO, 2001).

Les pays exportateurs exigent de plus en plus que les produits à base de bois soient certifiés originaires de forêts bien gérées. De nombreuses entreprises et plusieurs gouvernements s'intéressent à la question (Travers, 2000). En 2002, le Forest Stewardship Council avait certifié plus de 3 millions d'hectares de forêts d'Amérique du Nord (FSC, 2002).

Chapitre 2, forêts, Amérique du Nord. Références bibliographiques :

- BC MoF (1998). *Clayoquot Sound Information Source Page*. Ministère des forêts, Colombie-Britannique
<http://www.for.gov.bc.ca/het/Clayoquot/T-toc.htm>
- Bright, C. (1999). The Nemesis effect. *World Watch* 12, 3, 12-23
- Bryant, D., Nielsen D. et Tanglely L. (1997). *The Last Frontier Forests : Ecosystems & Economies on the Edge*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- CEE et FAO (2000). *Forest Resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand (industrialized temperate/boreal counties)*. Geneva Timber and Forest Study Papers, No. 17. New York (É.-U.) et Genève (Suisse), Nations Unies
- Clayoquot Biosphere Trust (2000). *British Columbia Community Celebrates Designation of Clayoquot Sound as an International Biosphere Reserve*. Canada Newswire
<http://www.newswire.ca/releases/May2000/05/c2312.html>
- Driscoll, C. T., Lawrence, G. B., Bulger A., Butler, T. J., Cronan C. S., Eagar C., Lamber, K. F., Likens, G.E., Stoddard, J. L. et Weathers, K. (2001). Acidic deposition in the Northeastern United States : sources and inputs, ecosystem effects, and management strategies. *BioScience* 51, 3, 180- 98
- ENS (1999). Natives, enviros, MacMillan Bloedel sign Clayoquot truce. *Environment News Service*, 17 juin 1999
- FAO (2001). *Global Forest Resources Assessment 2000*. FAO Forestry Paper 140. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
<http://www.fao.org/forestry/fo/fra/>
- FSC (2002). *FSC Regional Total : North America*
- Forest Stewardship Council
http://www.certified-forests.org/data/nam_table.htm
- H. John Heinz III Center (2001). *Designing a Report on the State of the Nation's Ecosystem : Selected Measurements for Croplands, Forests, and Coasts and Oceans*. The H. John Heinz III Center for Science, Economics and the Environment
<http://heinzctr.org/publications/>
- Harmon, F. (1993). *Acre of Late-Successional and Old-Growth Forest : The Wealth of Humboldt and the Klamath-Siskiyou Region*. Humboldt University
http://www.humboldt.edu/~envecon/Indicators/acre_sofoldgrowth.htm
- Lund, H. G. (2000). *Definitions of Old Growth, Pristine, Climax, Ancient Forests, and Similar Terms*. Forest Information Services
<http://home.att.net/~gklund/pristine.html>
- MacMillan (1998). *MacMillan Bloedel to Phase Out Clearcutting : Old-Growth Conservation is Key Goal, Customers to be Offered Certified Products*. Communiqué de presse, 10 juin 1998
- Marchak, M. P., Aycock, L.S. et Herbert, M.D. (1999). *Falldown : Forest Policy in British Columbia*. Vancouver, David Suzuki Foundation and Ecotrust Canada
- Mathews, E. et Hammond, A. (1999). *Critical Consumption Trends and Implications : Degrading Earth's Ecosystems*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- Mattoon, A.T. (1998). Paper forests. *World Watch* 11, 2, 20-28
- Nations Unies (1997). *Natural Resource Aspects of Sustainable Development in the United States of America*. Département des affaires économiques et sociales du Secrétariat de l'ONU
<http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/countr/usa/natur.htm#forests>
- NRC (1999). *Forest Health : Context for the Canadian Forest Service's Science Program*. Science Branch, Canadian Forest Service, Natural Resources Canada
http://www.nrcan.gc.ca/cfs-scf/science/context_health/pdf/forhealt_e.pdf
- NRC (2000). *The State of Canada's Forests : 1999-2000 Forests in the New Millennium*. Ottawa (Canada), Natural Resources Canada
<http://www.nrcan.gc.ca/cfs/proj/ppiabi/sof/sof00/toc.shtml>
- REGEN (2001). *Regeneration Treatments in Canada*.
<http://nfdp.ccfm.org/regen/english/regen-frame.htm>
- Travers, R. (2000). *British Columbia Certification Forum : Seeking Peace in the Woods*. Canadian Environmental Network, Forest Caucus
<http://www.cenrce.org/caucus/forest/newsletter/vo2-no2/page.10.html>
- University of Waterloo (1998). *Resources on Parks and Protected Areas*. University of Waterloo, Faculty of Applied Health Sciences, Department of Recreation and Leisure Studies
<http://www.ahs.uwaterloo.ca/rec/parksoption/parkslinks99.htm>
- USDA (1997). *America's Forests : 1997 Health Update*. US Department of Agriculture, Forest Service
http://www.fs.fed.us/foresthealth/fh_update/update97/index.htm

Les forêts : Asie occidentale

En Asie occidentale, les forêts et les terres boisées n'occupent que 3,66 millions d'hectares, soit 1 % de la superficie terrestre de la région, et elles représentent moins de 0,1 % du total des forêts du monde (FAO, 2001a). L'essentiel du couvert forestier (62 %) se trouve dans la péninsule Arabique, et le reste est dispersé dans les collines et montagnes du nord de l'Iraq, de la Jordanie, du Liban, de la Syrie et des territoires palestiniens occupés. Les forêts fermées de meilleure qualité se trouvent sur les hautes terres proches de la Méditerranée. Il y a des petits morceaux de forêts de mangroves le long des côtes de la péninsule Arabique. Les ressources forestières appartiennent à l'État et sont administrées par lui (FAO, 1997).

Les forêts et terres boisées de la région sont généralement composées d'essences à croissance lente, de qualité médiocre et n'ayant guère de valeur économique (Nahal, 1985 ; FAO, 1997). En raison de conditions climatiques très dures, le potentiel de la foresterie est limité et la régénération est difficile lorsque les forêts sont dégradées (Abido, 2000a). Sans agriculture, la productivité moyenne des forêts va de 0,02 à 0,5 m³/ha/an, mais elle peut atteindre 2,9 m³/ha/an dans les forêts naturelles de *Pinus brutia* du nord de la Syrie (Nahal, 1985 ; GORS, 1991). En revanche, la productivité des plantations d'eucalyptus irriguées peut dépasser 17 m³/ha/an (Abido, 2000b). Néanmoins, les forêts jouent un rôle essentiel dans la protection des eaux et des sols de la région, particulièrement sur les pentes raides et en montagne et dans les zones exposées à la diversification. En outre, elles protègent contre les tempêtes de sable et stabilisent les dunes et les rives des cours d'eau (FAO, 1997).

Tous les pays de la région importent l'essentiel des produits en bois dont ils ont besoin. La valeur totale des importations de produits forestiers a presque quadruplé entre 1972 et 1996, passant de 131 millions à plus de 500 millions de dollars (FAOSTAT, 1998), tandis que les exportations totales de produits forestiers entre 1996 et

Étendue des forêts : Asie occidentale



1998 n'ont atteint que 36,6 millions de dollars (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 2000).

La dégradation et la surexploitation

Les forêts et les terres boisées de la région ont souffert d'une longue histoire de dégradation et de surexploitation. Tout au long de l'histoire de l'homme, il y a eu beaucoup de défrichage pour les établissements humains et l'agriculture dans les zones montagneuses situées le long des côtes de la Méditerranée au Liban et en Syrie (Thirgood, 1981). L'élevage traditionnel de chèvres et de moutons se pratique toujours dans les écosystèmes forestiers peuplés de *Juniperus excelsa* dans les montagnes de l'anti-Liban et dans les steppes de Syrie où il y a encore des reliques d'arbres de l'essence *Pistacia atlantica* (Nahal, 1995 ; Abido, 2000a).

Au cours des 30 dernières années, les forêts naturelles ont été fragmentées et isolées et aujourd'hui elles ne constituent plus qu'une mosaïque au milieu des

L'Asie occidentale est la région du monde la plus pauvre en forêts puisqu'elle ne compte que 0,1 % des forêts mondiales et que seulement 1 % de sa superficie terrestre est couverte de forêts.

Note : Le vert foncé représente les forêts fermées (couvertes à plus de 40 % d'arbres de plus de 5 mètres de haut) ; le vert moyen représente les forêts ouvertes (couvertes de 10 à 40 %) et fragmentées ; et le vert clair représente les autres terres boisées et recouvertes de broussailles.

Source : FAO, 2001a.

Évolution des superficies de forêts de 1990 à 2000, par sous-région : Asie occidentale

	superficie terrestre totale (milliers ha)	superficie forestière 1990 (milliers ha)	superficie forestière 2000 (milliers ha)	% de forêts en 2000	variations en 1990-2000 (milliers ha)	% de variations par an
Péninsule Arabique	300 323	2 292	2 281	0,8	-11	-0,05
Machrek	72 069	1 383	1 382	1,9	-1	-0,01
Asie occidentale	372 392	3 675	3 663	1,0	-12	-0,03

Source : D'après FAO, 2001b. Note : Les chiffres ayant été arrondis, les totaux ne sont pas nécessairement égaux à leur somme.

champs cultivés en Syrie et des zones urbanisées au Liban et en Syrie (Banque mondiale et PNUD, 1998 ; GORS, 1991 ; Gouvernement libanais, 1995). Il est difficile d'estimer avec précision le degré de dégradation des forêts dans la région au cours des 30 dernières années en raison de l'inexactitude des estimations antérieures et des problèmes de comparaison des données correspondant à différents pays en raison des



Quelques dragonniers (*Dracaena draco*) qui poussent dans un environnement aride au Yémen ; plus de la moitié de la population de ce pays dépend d'une réserve très limitée de bois de feu pour la cuisson des aliments.

Source : PNUD, Mohamed Moslih Sanabani, Topham Picturepoint.

différences entre les méthodes de calcul employées. Toutefois, d'après les données dont on dispose, il apparaît que le couvert forestier de la région a diminué de 44 % entre 1972 et 2000.

Au Liban, on estime que jusqu'à 60 % des forêts ont disparu entre 1972 et 1994 (Gouvernement libanais, 1995) et la petite superficie des forêts qui se trouvent dans les territoires palestiniens occupés a diminué de 50 % dans les années 80 et 90 (Autorité palestinienne, 1999 ; FAOSTAT, 1998). Toutefois, au cours des dix dernières années, la superficie totale des forêts d'Asie occidentale est restée à peu près stable (voir tableau page 113). Il n'y a eu d'évolution importante qu'au Yémen, où la superficie des forêts a diminué de 17 %, et dans les Émirats arabes unis, où les forêts de plantation ont accru la superficie totale de 32 % (FAO, 2001a).

Dans plusieurs pays, les forêts de plantation représentent une forte proportion du total (100 % au Koweït, en Oman et au Qatar, 97,8 % dans les Émirats arabes unis et environ 50 % en Jordanie et en Syrie) (FAO, 2001b). Les programmes de création de forêts ont accru la superficie des forêts de Jordanie de 20 % dans les années 80 et 90 (FAOSTAT, 1998).

Les facteurs externes qui ont une incidence notable sur les forêts sont notamment la croissance démographique, l'urbanisation, le développement économique (y compris le tourisme) et les conflits (comme en Iraq, au Liban et en Syrie). Les incendies, le surpâturage et la surexploitation du bois ont dégradé localement certaines forêts (FAO, 1997). La détérioration des forêts et des terres boisées dans les pays du Machrek et au Yémen est due essentiellement à la pauvreté et à l'inadaptation des politiques forestières. Jusqu'à récemment, les limites entre terres publiques et terres privées dans les forêts et aux alentours ainsi que dans les zones protégées ont suscité de nombreux différends et conflits, ce qui a permis à certaines personnes d'accroître leur domaine privé au détriment des forêts publiques.

Les communautés rurales, en particulier dans les montagnes, sont très tributaires des ressources forestières pour le bois d'œuvre et de feu, le charbon de bois et les produits non ligneux, si bien qu'elles exercent une pression énorme sur les ressources limitées qui sont disponibles. On estime qu'au Yémen 57 % des familles ont besoin des ressources forestières pour la cuisson et le chauffage. La consommation moyenne, qui est de 0,5 m³ par personne et par an, est largement supérieure à la croissance annuelle moyenne des forêts du pays (Gouvernement yéménite, 2000). L'Iraq, la Jordanie, le Liban, l'Arabie saoudite et la Syrie emploient aussi une grande partie de leur production de bois pour les besoins domestiques (FAO, 2001a). La surexploitation et le ramassage du bois ont fragilisé les écosystèmes forestiers exposés à l'érosion du sol et à la désertification (Banque mondiale et PNUD, 1998 ; Gouvernement libanais, 1995 ; Gouvernement yéménite, 2000). Toutefois, en Asie occidentale, la rapidité de l'urbanisation et de l'industrialisation entraîne des phénomènes de migration saisonnière ou permanente des campagnes vers les villes (FAO, 1997) et l'on s'attend à ce que cela réduise les pressions exercées sur les forêts par le ramassage du bois de feu et le pâturage.

La superficie moyenne détruite chaque année par les feux de forêt a doublé dans certaines parties du bassin méditerranéen depuis les années 70 (Alexandrian, Esnault et Calabri, 1999) et elle a augmenté de près de 40 % en Jordanie dans les années 80 et 90 par rapport aux années 70 (Gouvernement jordanien, 1997). Au Liban, quelque 550 hectares de forêts ont disparu chaque année entre 1961 et 1967 en raison de causes diverses telles que le feu, l'abattage et l'empiètement des villes. En Syrie, 8 000 hectares de forêts ont été brûlés pour être affectées à d'autres utilisations entre 1985 et 1993, et 2 440 hectares de forêts ont été défrichées pour l'agriculture durant la même période. Depuis les années 70, plus de 20 000 hectares de forêts côtières du

nord-ouest de la Syrie ont brûlé, ce qui se traduit par une érosion du sol pouvant atteindre 20 tonnes/ha/an sur les pentes raides (Banque mondiale et PNUD, 1998).

Les obstacles à une gestion durable des forêts

Traditionnellement, les forêts et les terres boisées étaient considérées comme une source de bois d'œuvre, de bois de feu et de pâturage, et la politique forestière était conçue pour protéger ces ressources, qui étaient confiées à la garde des ministères des forêts de la région. Depuis 1992, dans la plupart des pays les forêts ont été délimitées, la réglementation forestière a été revue et les activités forestières ont été intégrées dans les stratégies nationales de développement. Ces stratégies intègrent de nouvelles notions comme la gestion intégrée des ressources forestières et la prise en compte de leur valeur socioéconomique. Toutefois, dans certains pays les politiques forestières sont encore mal définies, ne comportent pas d'objectifs mesurables et ne sont pas coordonnées avec la politique d'utilisation des terres (FAO, 1997). Plus grave, la décentralisation, qui faciliterait la participation des populations aux processus de prise de décisions, progresse lentement et les politiques ne sont guère appliquées en raison du manque de moyens financiers. De nouvelles initiatives internationales commencent à s'intéresser aux liens entre les communautés rurales et les ressources forestières, mais on ne dispose pour le moment d'aucun résultat ; l'adoption de modèles de foresterie

communautaire ne fait que commencer (FAO, 1997).

Ce n'est que récemment que les gouvernements d'Asie occidentale ont reconnu l'importance écologique des forêts (FAO, 1997). Aujourd'hui, on observe une tendance encourageante vers la conservation de la diversité biologique et le développement de l'écotourisme dans la région, par exemple en Jordanie, au Liban, en Oman et en Arabie saoudite. Certains pays ont désigné des réserves forestières, mais ces initiatives répondent à des motivations politiques et les parties prenantes et les communautés locales n'y sont guère associées.

Si l'on veut gérer durablement les forêts, il faut mobiliser davantage de ressources et associer à la gestion des forêts les communautés locales, les ONG et les autres parties prenantes.

Chapitre 2, forêts, Asie de l'Ouest. Références bibliographiques :

- Abido, M. (2000a). *Forest Ecology*. Damascus, Damas (Syrie) University Press (en arabe)
- Abido, M. (2000b). Growth performance of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. under irrigated and non-irrigated conditions. *Damascus Journal for Agricultural Sciences* No.16 (en arabe)
- Alexandrian D., Esnault, F. and Calabri, G. (1999). Forest Fires in the Mediterranean Area. *Unasyva* 197, 50, 35-41
- Autorité palestinienne (1999). *Palestinian Environmental Strategy*. Palestine, Ministère des affaires environnementales
- Banque mondiale et PNUD (1998). *The State of the Environment in Syria*. Londres (R.-U.), Environmental Resource Management
- FAO (1997). *State of the World's Forests 1997*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- FAO (2001a). *Global Forest Resources Assessment 2000*. FAO Forestry Paper 140. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- <http://www.fao.org/forestry/fo/fra/>
- FAO (2001b). *State of the World's Forests 2001*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- FAOSTAT (1998). *FAOSTAT Statistics Database*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- GORS (1991). *The Study of Soils and Forests of Coastal Area Using Remote Sensing Techniques* (Lattakia Governorate). Damas (Syrie), Organisation générale de télédétection (en arabe)
- Gouvernement jordanien (1997). *Arbor Day in Jordan*. Amman (Jordanie), Gouvernement jordanien (en arabe)
- Gouvernement libanais (1995). *Lebanon : Assessment of the State of the Environment. Final Report*. Beyrouth (Liban), Ministère de l'environnement
- Gouvernement yéménite (2000). *Report on the Environmental Status in Yemen*. Yémen, Gouvernement yéménite (en arabe)
- Nahal, I. (1985). *Fuelwood Production in Syria*. FAO Mission Report. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- Nahal, I. (1995). Study on sustainable forest resources development in Syria. *University of Aleppo Agricultural Science Series*, 23, 29-67.1
- PNUE, PNUE, WRI et Banque mondiale (2000). *World Resources 2000-2001*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- Thirgood, J.V. (1981). *Man and the Mediterranean Forest : A History of Resource Depletion*. Londres (R.-U.), Academic Press

Les forêts : régions polaires

Le système des forêts boréales du nord s'étend tout autour de la planète, traversant la Russie, la Scandinavie et l'Amérique du Nord sur quelque 13,8 millions de km² (CEE et FAO, 2000). C'est un des deux plus grands écosystèmes terrestres du monde, l'autre étant la toundra, vaste plaine dénudée qui se trouve au nord de la forêt boréale et atteint l'océan Arctique. Les forêts boréales sont des ressources importantes pour les pays de l'Arctique et nous les considérerons ici comme une seule entité, même si en fait elles s'étendent bien au-delà de la sous-région de l'Arctique (voir figure).

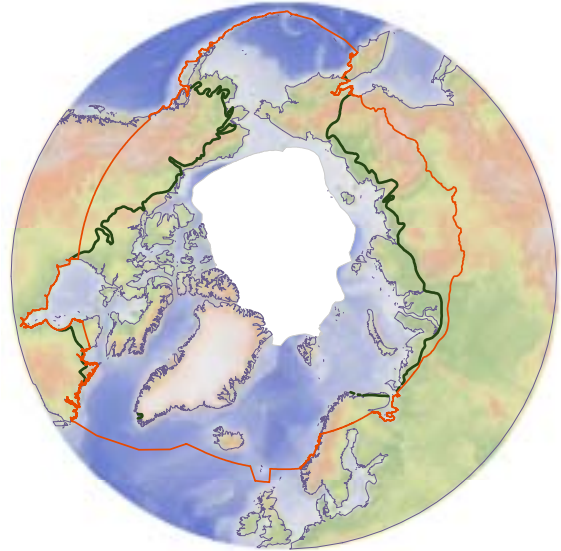
Contrairement au couvert forestier tropical qui a globalement diminué, le couvert des forêts boréales a augmenté de plus de 560 000 ha depuis 1990 en raison de mesures de reforestation, de créations de forêts et d'amélioration des pratiques de gestion forestières ; toutefois, en Fédération de Russie il y aurait des coupes claires massives et des pratiques forestières non viables (FAO, 2001a ; Hansen, Hansson et Norris, 1996). Les principales essences sont les conifères (épicéas, pins, sapins et mélèzes). Il y a aussi quelques essences de feuillus tels que le bouleau, l'aulne, le saule, l'érable et le chêne. Une grande partie des forêts boréales du Canada, de l'Alaska et de la Fédération de Russie restent encore peu perturbées par l'homme (FAO, 2001a ; FFS, 1998), alors qu'en Scandinavie, l'intensité des activités forestières sur une longue période a fait presque disparaître les forêts anciennes (CAFF, 2001).

La valeur et l'utilité des forêts boréales

Les forêts boréales représentent une part importante des ressources mondiales et jouent un rôle majeur dans l'économie des pays concernés et dans l'économie internationale. La transformation du bois a été une activité économique majeure des pays nordiques depuis l'industrialisation et fournit d'importantes recettes d'exportation à la Finlande et à la Suède (Hansen, Hansson et Norris, 1996), et la Fédération de Russie est un des principaux exportateurs mondiaux de bois d'industrie. Depuis 1990, la production est restée stable ou a augmenté dans tous les pays boréaux, sauf la Fédération de Russie, où elle a beaucoup diminué. Sa production de grumes a chuté de moitié, passant de 227,9 millions de m³ en 1992 à 115,6 millions de m³ en 1998, en raison des problèmes économiques, sociaux et d'infrastructure liés à la transition du pays (FAO, 2001a).

Les autres utilisations et produits des forêts boréales sont les loisirs, la chasse, l'élevage des rennes, la collecte de fourrage, les produits végétaux comestibles (fruits à coque, baies sauvages, champignons, sirop d'érable), les plantes médicinales, les arbres de Noël et les décorations de fleurs sauvages (FAO, 2001a). En outre, ces forêts

La limite des forêts arctiques



Il n'y a de forêts boréales qu'au sud de la limite tracée en vert foncé. La zone arctique, telle qu'elle est définie par le Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique (AMAP), est délimitée par la ligne orange.

Source : GRID Arendal, 2002.

sont un important habitat pour la faune et la flore sauvages. Les fonctions environnementales des forêts boréales sont notamment la stabilisation des sols septentrionaux fragiles, le filtrage des polluants, et la fixation du carbone ; en outre, ces forêts sont un indicateur du changement climatique.

Disparition et dégradation des forêts

Les principales menaces qui planent sur les forêts boréales septentrionales sont la fragmentation (voir encadré), les incendies et les attaques d'insectes. Le scolyte a détruit une grande partie des forêts d'épicéas d'Alaska, et des éruptions décennales d'*Epirrita autumnata* a provoqué des défoliations à grande échelle en Fennoscandie (CAFF, 2001). Les attaques d'insectes peuvent laisser derrière elles des bois secs et morts qui peuvent plus facilement prendre feu, alors que l'accroissement de la température et la diminution des précipitations tendent aussi à multiplier les incendies. Les effets des incendies et des attaques d'insectes peuvent être considérables. Par exemple, au Canada en 2000, 6,3 millions d'hectares ont été attaqués par des insectes qui ont causé une défoliation et 0,6 million d'hectares ont été brûlés (Natural Resources Canada, 2001).

Politiques et pratiques de gestion forestière

Certains pays de l'Arctique ont adopté depuis longtemps des lois visant à remédier aux problèmes liés à la

dégradation des forêts. La Finlande a adopté en 1922 une Loi sur la protection des zones forestières afin de prévenir l'érosion du sol et de protéger les zones vulnérables de ces forêts septentrionales ; la Suède a adopté en 1909 une Loi sur la protection de la nature qui a conduit à créer quelque 800 réserves forestières de la Couronne. Des lois plus récentes (Loi de 1974 sur la protection des forêts de bouleaux et Loi de 1993 sur les forêts de feuillus) réglementent rigoureusement la gestion de ces réserves. La Fédération de Russie a adopté un Code forestier en 1997, qui a établi 35 parcs nationaux sur des terres forestières, couvrant au total 6,9 millions d'hectares (*All-Russian Research and Information Centre, 1997*). Dans un rapport de 1999, le Sénat canadien a recommandé qu'on subdivise les forêts boréales en trois catégories pour satisfaire les demandes contradictoires d'utilisation des ressources économiques, de besoins des collectivités locales et de préservation de la diversité biologique (voir encadré page 105). Ainsi, 20 % des forêts seraient gérées en vue de la production de bois, jusqu'à 20 % seraient protégées et le reste serait affecté à des utilisations multiples (FAO, 2001a). Les zones protégées de l'Arctique ont augmenté, mais la plupart des forêts de cette région ne sont toujours pas protégées (Lysenko, Henry et Pagnan, 2000 ; CAFF, 1994).

Tous les pays de la région ont entrepris des actions de reforestation ou de création de forêts, mais souvent ils emploient à cet effet des essences qui ne sont pas autochtones. Par exemple, en Islande, où les forêts anciennes ont été épuisées en raison de la surexploitation et du surpâturage, on replante des essences telles que le pin « lodgepole », l'épicéa de Sitka, l'épicéa blanc, le mélèze de Sibérie et le peuplier (FAO, 2001b). Les nouvelles directives de gestion des forêts dans plusieurs pays de la Fennoscandie préconisent une régénération plus naturelle et l'application d'une politique de gestion des forêts à l'échelon des paysages (CAFF, 2001). Toutefois, la régénération, qui donne la préférence aux résineux, a modifié la composition de certaines forêts arctiques et entraîné un déclin de la population de nombreuses espèces d'invertébrés qui vivent sur les feuillus (CAFF, 2001).

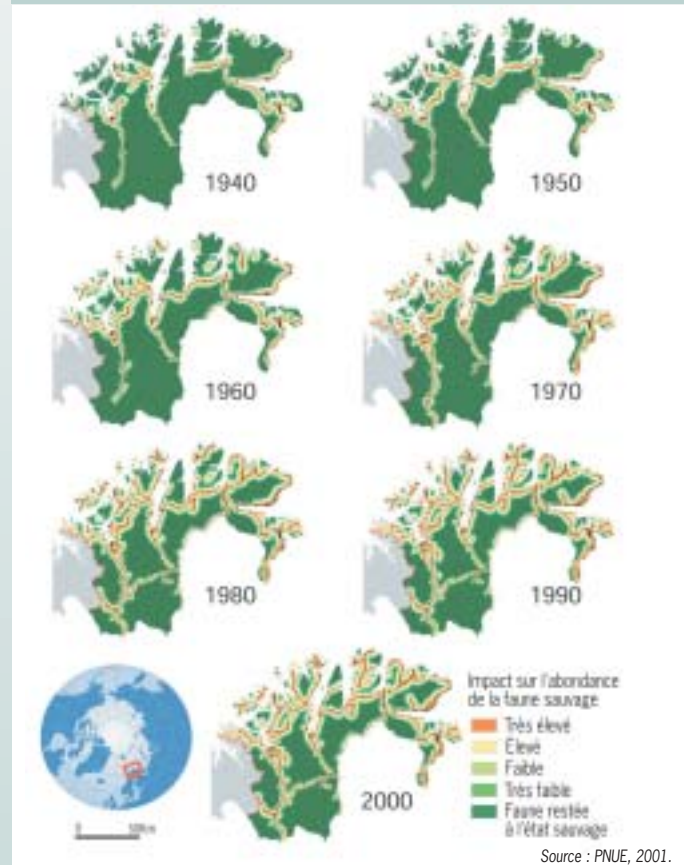
Les systèmes de lutte contre les feux de forêt ont permis de réduire considérablement le nombre d'incendies, ce qui a entraîné une diminution de la population d'essences qui ont besoin d'incendies périodiques et a aussi accru la quantité de bois pouvant brûler et par conséquent la gravité des incendies lorsqu'ils se produisent quand même. Aujourd'hui, le feu de forêt est de plus en plus considéré comme un outil de gestion, car on a pris conscience des problèmes que pose une politique d'élimination totale des feux (FAO, 2001a).

La fragmentation des forêts dans l'Arctique

La fragmentation, qui entrave le fonctionnement des écosystèmes et entraîne la disparition d'habitats importants pour la flore et la faune, ainsi que l'empiètement, sont des menaces graves pour les forêts boréales de l'Arctique, notamment dans les régions forestières de la Fédération de Russie (FFS, 1998 ; Lysenko, Henry et Pagnan, 2000). En Scandinavie, la transformation des forêts en terres destinées à d'autres usages, en particulier l'agriculture, et le creusement de canaux, ont intensifié depuis longtemps le lessivage des nutriments et le ruissellement. Cela a entraîné un engorgement des cours d'eau et des lacs, réduisant leur productivité en tant que zones de frai (CAFF, 2001).

Les côtes du Finmark en Norvège sont très importantes pour la reproduction et le pâturage d'été des rennes semi-domestiques de la population autochtone Saami. Les cartes ci-dessous illustrent la fragmentation progressive de ces zones en raison de l'expansion des réseaux routiers. Les installations hydroélectriques, les lignes à haute tension, les terrains d'entraînement militaire et les aménagements touristiques ont aussi eu des effets négatifs (PNUE, 2001).

Ouverture du réseau routier dans le Finmark, dans le nord de la Norvège, 1940-2000



La fragilité de la forêt-toundra

Entre la limite septentrionale de la forêt boréale, où il y a une régénération active des arbres, et la toundra dénudée, se trouve une zone de transition dynamique appelée forêt toundra. La largeur de cette bande peut aller de quelques kilomètres en Amérique du Nord à

plus de 200 kilomètres en Europe (Stonehouse, 1989). Il s'agit d'une zone naturellement fragmentée qui contient des parcelles de couverts forestiers relativement denses entrecoupés de landes à lichen et de parcelles recouvertes d'arbres très peu denses. On y trouve davantage d'espèces que dans la forêt boréale ou dans la toundra, car cette zone contient des espèces appartenant aux deux systèmes (CAFF, 2001). Les arbres de la forêt toundra sont souvent mal formés et rachitiques, et leur régénération est lente. Traditionnellement, cela rend l'exploitation commerciale du bois peu rentable, mais cet écosystème a fourni aux populations autochtones du bois de feu et de construction pendant des siècles (CAFF, 2001). Toutefois, à mesure que les pressions mondiales sur les ressources s'intensifient, il se pourrait que la forêt toundra soit exploitée à grande échelle. Les opérations d'abattage en Fennoscandie et dans le nord-ouest de la Russie se sont beaucoup rapprochées de la forêt toundra dans les années 60 et dans les années 90 (CAFF, 2001).

En hiver, la forêt toundra est un habitat important pour certaines populations de caribous d'Amérique du Nord et de rennes européens, ce qui permet les activités traditionnelles d'élevage de ces animaux des populations autochtones telles que les Saami de Scandinavie. On peut aussi dans cette zone élever des ovins, pêcher et ramasser des produits forestiers non ligneux. Le système de la forêt toundra a d'importantes fonctions physiques : stabilisation et protection des sols fragiles et des nutriments, prévention de l'érosion, conservation des

Les forêts arctiques et le changement climatique

Toute modification sensible de la superficie des forêts boréales pourrait avoir un effet considérable sur la teneur de l'atmosphère en CO₂. Les forêts boréales représentent 26 % des stocks de carbone du monde et contiennent plus de carbone que tout autre écosystème terrestre : 323 gigatonnes en Fédération de Russie, 223 gigatonnes au Canada et 13 gigatonnes en Alaska (Dixon et autres, 1994).

Réciproquement, on a calculé que les forêts boréales seront les forêts dans lesquelles le changement climatique entraînera la plus forte hausse des températures. Le réchauffement, qui devrait être plus prononcé en hiver qu'en été, pourrait déplacer les zones climatiques vers le nord de 5 km par an. Les forêts boréales progresseraient vers le nord tandis qu'au sud elles mourraient ou seraient remplacées par des essences de zones tempérées. En été, les sols seront plus secs et les feux et sécheresses plus fréquents. Les populations d'espèces locales pourraient beaucoup diminuer, mais peu d'essences d'arbres devraient disparaître (PNUE-CMSC, 2002).

Les modèles employés pour prévoir l'évolution à long terme de la distribution de la végétation n'ont pas permis de dire si la superficie globale des forêts boréales augmenterait ou diminuerait. Toutefois, l'un des modèles les plus complets prédit que l'expansion de la forêt vers le nord entraînera une diminution de la superficie de la toundra d'environ 50 % d'ici à 2100 (White, Cannell et Friend, 2000).

ressources hydriques et des bassins versants, filtration des polluants, indication du changement climatique et, en association avec la forêt boréale à proprement parler, fixation du carbone (voir encadré ci-dessus).

Chapitre 2, forêts, régions polaires. Références bibliographiques :

All-Russian Research and Information Centre for Forest Resources (1997). *Forest Code of the Russian Federation*. Moscow, All-Russian Research and Information Centre for Forest Resources

CAFF (1994). *The Status of Protected Areas in the Circumpolar Arctic*. CAFF, Habitat Conservation Report No. 1. Trondheim (Norvège), Direction de la gestion de la nature

CAFF (2001). *Arctic Flora and Fauna : Status and Conservation*. Helsinki (Finlande), Programme du Conseil arctique pour la préservation de la faune et de la flore arctiques

CEE et FAO (2000). *Forest Resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand (industrialised temperate/boreal countries)*.

A UNECE/FAO contribution to the Global Forest Resources Assessment 2000. Timber and Forest Study Papers, No.17. New York (É.-U.) et Genève (Suisse), Nations Unies

Dixon, R.K., Brown, S., Houghton, R.A., Solomon, A.M., Trexler, M.C. et Wisniewski, J. (1994). Carbon pools and flux of global forest ecosystems. *Science*, 263, 185-190

FAO (2001a). *Global Forest Resources Assessment 2000*. FAO Forestry Paper 140. Rome (Italie),

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

<http://www.fao.org/forestry/fo/fra/>

FAO (2001b). *Forestry Country Profiles : Iceland*.

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

http://www.fao.org/forestry/fo/country/index.jsp?lang_id=1&geo_id=127, 6 March 2002

FFS (1998). *Concept of Sustainable Forest Management in the Russian Federation*. Moscou (Fédération de Russie), Service fédéral russe des forêts (en russe)

GRID Arendal (2002). Arctic Environmental Atlas http://www.maps.grida.no/temp/50647_3_14168.jpg

Hansen, J. R., Hansson, R. et Norris, S. (dirs. de publ., 1996). *The State of the European Arctic Environment*. EEA Environmental Monograph No. 3, Norsk Polarinstittutt, Meddelelser No. 141. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement et Institut polaire norvégien

Lysenko, I., Henry, D. et Pagnan, J. (2000). *Gap Analysis in Support of CPAN : The Russian Arctic Habitat*. CAFF Habitat Conservation Report No. 9.

Reykjavik (Islande), Secrétariat international du CAFF
Natural Resources Canada (2001). *Natural Resources Statistics. Statistics and Facts on Forestry*. Natural Resources Canada

<http://www.nrcan.gc.ca/statistics/forestry/default.html>

PNUE (2001). GLOBIO. Global Methodology for Mapping Human Impacts on the Biosphere. PNUE/GRID-Arendal

<http://www.globio.info/region/europe/norway/>

PNUE-CMSC (2002). *Climate Change : the Threats to the World Forests*. Cambridge (R.-U.), Programmes des Nations Unies pour l'environnement, Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature

http://www.unep-wcmc.org/forest/flux/executive_summary.htm

Stonehouse, B. (1989). *Polar Ecology*. London, Blackie

White, A., Cannell, M.R.G. et Friend, A.D. (2000). The high latitude terrestrial carbon sink : a model analysis. *Global Change Biology* 6, 227- 246

NOTRE ENVIRONNEMENT EN MUTATION : Rondônia (Brésil)



1975



1986



Afin de décentraliser la population du pays et de mettre en valeur de nouvelles régions, l'État brésilien a achevé en 1960 la construction de l'autoroute Cuiabá-Pôrto Velho, qui traverse la province de Rondônia. Cette route a donné accès à des forêts tropicales humides qui auparavant n'étaient occupées que par des populations

autochtones.

Deux grands facteurs ont intensifié l'immigration dans cette province. Premièrement, en décembre 1980 la Banque mondiale a décidé d'investir pour revêtir en dur la route Cuiabá-Pôrto Velho, ce qui a facilité les transports. Deuxièmement, les difficultés économiques dans la région de la côte sud du pays ont encouragé l'émigration vers cette province où les immigrants espéraient acquérir de nouvelles terres. Les photographies prises en 1975 et en 1986 mettent en évidence d'importants établissements dans la zone d'Ariquemes, à proximité de la route. Le motif en arête de poisson du paysage est dû aux opérations d'abattage qui donnent accès à des terres nouvelles. Les principales utilisations de la terre sont l'élevage bovin et la culture de plantes annuelles. Les cultures pérennes, moins destructrices pour l'environnement, comme le café, le cacao et le caoutchouc, n'occupent que moins de 10 % des terres agricoles.

En dépit de cet empiètement, de nouveaux programmes ont été lancés pour préserver les utilisations multiples de la terre et élargir les activités rémunératrices des agriculteurs, ce qui pourrait à terme atténuer l'impact sur la forêt humide tropicale.



1999

Données Landsat : USGS/EROS Data Center
Compilation : PNUF GRID Sioux Falls.



UNEP, Soo Wee Ming, Malaysia, Still Pictures

La diversité biologique

Aperçu de la situation dans le monde

Les ressources de la diversité biologique

Le terme diversité biologique désigne la diversité des organismes dans tous les écosystèmes, terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques, ainsi que les complexes écologiques dont ils font partie. Elle englobe la diversité au sein des espèces (diversité génétique), la diversité des espèces et la diversité des écosystèmes.

Il n'existe pas de classification universellement acceptée des écosystèmes à l'échelle mondiale (PNUE, 1995), mais Olson (1994) a défini 94 catégories d'écosystèmes fondés sur la proportion de terres émergées, la végétation et le climat. Ce cadre permet de récapituler les données à l'échelon mondial, tout en tenant compte de la spécificité des écosystèmes dans chaque région.

Les forêts tropicales sont les écosystèmes les plus riches en espèces. Elles ne recouvrent que moins de 10 % de la surface de la terre mais contiennent peut-être 90 % des espèces vivant sur la planète. Les récifs de coraux et les landes méditerranéennes sont aussi très riches en espèces. À ce jour, les taxonomistes ont nommé quelque 1,75 million d'espèces (PNUE-CMSC, 2000). Récemment,

on a estimé que le nombre total d'espèces vivant sur terre était de 14 millions (voir tableau), mais cette estimation est entachée d'une très forte marge d'incertitude car on manque beaucoup de renseignements sur les espèces d'insectes, de nématodes, de bactéries et de champignons.

Les organismes vivants fournissent un large éventail de services environnementaux, tels que la régulation de la composition de l'atmosphère, la protection des zones côtières, la régulation du cycle hydrologique et du climat, la production et la conservation de sols fertiles, la

Nombre estimatif d'espèces décrites

Règne	Espèces décrites
Bactéries	4 000
Algues, protozoaires, etc.	80 000
Animaux : vertébrés	52 000
Animaux : invertébrés	1 272 000
Champignons	72 000
Végétaux	270 000
Total des espèces décrites	1 750 000
Nombre total estimatif d'espèces, y compris les espèces inconnues	14 000 000

Source : PNUE-CMSC, 2000

dispersion et la décomposition des déchets, la pollinisation de nombreuses cultures et l'absorption de polluants (PNUE, 1995). Une grande partie de ces services sont mal connus et sous-estimés en termes économiques ; toutefois, selon une estimation récente, la valeur économique totale de 17 services fournis par les écosystèmes serait comprise entre 16 000 et 54 000 milliards de dollars par an (Costanza et autres, 1997).

La santé et le bien-être des êtres humains dépendent directement de la diversité biologique. Par exemple, 10 des 25 médicaments les plus vendus dans le monde en 1997 provenaient de sources naturelles. La valeur marchande globale des produits pharmaceutiques issus des ressources génétiques serait comprise entre 75 000 et 150 000 millions de dollars par an. Quelque 75 % de la population mondiale se soignent au moyen de médicaments traditionnels, qui proviennent directement de sources naturelles (PNUE, Banque mondiale et WRI, 2000).

La diversité biologique fournit aussi des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture et est donc essentielle pour la sécurité alimentaire mondiale et l'existence de l'humanité. Un grand nombre d'espèces sauvages parentes de plantes cultivées ont une grande importance pour l'économie nationale de certains pays et pour l'économie mondiale. Par exemple, des variétés éthiopiennes ont permis de protéger contre des virus pathogènes la récolte californienne d'orge, d'une valeur de 160 millions de dollars par an. On a estimé que la valeur de la résistance génétique aux maladies obtenue grâce à des variétés de blé sauvage poussant en Turquie représentait 50 millions de dollars par an (PNUE, 1995).

Déclin et disparition des espèces

La diversité biologique mondiale évolue à un rythme sans précédent (Pimm et autres, 1995), les facteurs les plus importants étant la mise en culture des terres, le changement climatique, la pollution, la surexploitation des ressources naturelles et l'introduction d'espèces exotiques (Sala et autres, 2000). L'importance relative de ces différents facteurs varie selon les écosystèmes. Par exemple, le changement de l'utilisation des sols est particulièrement prononcé dans les forêts tropicales et reste modéré dans les régions tempérées, boréales et arctiques ; les dépôts d'azote atmosphérique sont plus importants dans les zones tempérées à proximité des villes ; l'introduction d'espèces exotiques est liée à l'importance de l'activité humaine : il y a en général peu d'introductions de nouvelles espèces dans les zones éloignées des activités humaines. Les causes ultimes de la perte de diversité biologique sont la croissance de la population humaine associée à des modes de consommation non viables à long terme, à l'accroissement de la production de déchets et de polluants, à l'urbanisation, aux conflits internationaux et

à l'inégalité persistante de la distribution des richesses et des ressources.

Depuis une trentaine d'années, le déclin et l'extinction de certaines espèces sont devenus un problème environnemental majeur. Le taux actuel de disparition des espèces est un multiple du taux « naturel », c'est-à-dire celui observé à l'échelle des ères géologiques. Les estimations fondées sur l'analyse des fossiles donnent à penser que le taux naturel d'extinction des espèces de mammifères et d'oiseaux était d'une espèce tous les 500 à 1 000 ans (May, Lawton et Stork, 1995).

L'Alliance mondiale pour la nature (UICN) publie régulièrement des listes rouges d'espèces dont on considère qu'elles sont menacées d'extinction, ce qui donne des renseignements sur l'état de conservation des espèces. D'après la dernière de ces listes rouges (Hilton-Taylor, 2000), quelque 24 % (1 130) des espèces de mammifères et 12 % (1 183) des espèces d'oiseaux sont actuellement considérées comme menacées dans le monde (voir tableau). Depuis l'évaluation faite en 1996, le nombre d'espèces qui se trouvent dans une situation critique est passé de 169 à 180 espèces de mammifères et 168 à 182 espèces d'oiseaux (Hilton-Taylor, 2000). Les analyses donnent à penser qu'au cours des 100 prochaines années, le taux d'extinction des espèces de vertébrés pourrait atteindre 15 à 20 % (Mace, 1995). Toutefois, les données provenant des listes rouges doivent être interprétées avec prudence, car les critères employés pour établir ces listes ont changé et une partie des modifications sont dues à des révisions taxonomiques (May, Lawton et Stork, 1995).

On ne dispose pas de renseignements suffisants pour déterminer avec précision le nombre d'espèces qui ont

Espèces de vertébrés menacées d'extinction, par région

	Mammifères	Oiseaux	Reptiles	Amphibiens	Poissons	Total
Afrique	294	217	47	17	148	723
Asie et Pacifique	526	523	106	67	247	1 469
Europe	82	54	31	10	83	260
Amérique latine et Caraïbes	275	361	77	28	132	873
Amérique du Nord	51	50	27	24	17	269
Asie occidentale	0	24	30	8	9	71
Régions polaires	0	6	7	0	1	14

Note : Les « espèces menacées d'extinction » correspondent aux espèces classées par l'UICN en 2000 dans les catégories Critiques, Menacées et Vulnérables (Hilton-Taylor, 2000); l'addition des chiffres donnés dans chaque colonne ne correspond pas au total mondial car une espèce peut être menacée dans plusieurs régions.

Source : Données établies à partir de la base de données de la Liste rouge de l'UICN (Hilton-Taylor, 2000) et de la base de données sur les espèces du PNUE-CMSC (PNUE-CMSC, 2001a).

disparu au cours des trois dernières décennies. Néanmoins, selon la base de données détenue par le *Committee on Recently Extinct Organisms* (CREO, 2001), 58 espèces de poissons et une espèce de mammifères auraient disparu depuis 1970 ; selon les estimations de *BirdLife International*, 9 espèces d'oiseaux auraient disparu durant cette période (BirdLife International, 2000).

Une grande partie des renseignements pertinents au sujet de l'état des différentes espèces sont qualitatifs ou anecdotiques, et il est donc difficile de définir des tendances à l'échelle mondiale. Pour établir une tendance en matière de disparition ou de déclin des espèces, il faut des indicateurs de l'évolution quantitative dans le temps, fondés sur des méthodes cohérentes d'échantillonnage et d'analyse. Dans l'idéal, il faudrait que ces indicateurs soient établis à partir de données recueillies expressément à cet effet. Il n'existe encore guère de programmes de suivi de ce genre.

Un des indicateurs existants est l'indicateur *Living Planet*, créé par le PNUE et le CMSC en coopération avec le WWF (voir encadré). Cet indicateur est calculé à partir des tendances d'évolution de la population sauvage d'espèces dans trois habitats (forêts, eaux douces et écosystèmes marins). Dans ces trois types d'habitats, l'indicateur a tendance à baisser.

Il est difficile d'évaluer l'impact du déclin ou de la disparition d'espèces sur la production de services

environnementaux, car les liens entre la diversité des espèces et la fonction des écosystèmes sont encore mal connus. On sait que certaines espèces jouent un rôle plus important que d'autres, ce sont les espèces qu'on a appelé espèces clés, dont la disparition a des effets particulièrement graves (Vitousek et Hooper, 1993). La réduction du nombre d'espèces se répercute sur tous les services fournis par les écosystèmes, car l'exploitation des ressources (énergie, eau et nutriments) est plus grande dans les écosystèmes plus diversifiés. Certains écosystèmes, comme les zones arides ou les banquises arctiques, paraissent particulièrement fragiles face à l'action de l'homme. Dans ces systèmes, un nombre relativement restreint d'organismes partagent des rôles écologiques communs (PNUE, 1995). Il se pourrait aussi que la diversité des espèces aide à protéger les écosystèmes contre les effets de l'activité humaine (PNUE, 1995).

Les trois dernières décennies ont été marquées par le développement d'une réponse concertée face à la menace qui pèse sur la diversité biologique. La société civile, essentiellement sous la forme d'un réseau d'ONG extrêmement diversifié et de plus en plus efficace, a été l'un des principaux auteurs de cette réponse. La participation de la société civile aux mesures de conservation s'est beaucoup développée, comme en témoigne la formation de partenariats entre ONG, pouvoirs publics et secteur privé.

L'Indicateur Planète vivante : un indicateur de la diversité biologique mondiale

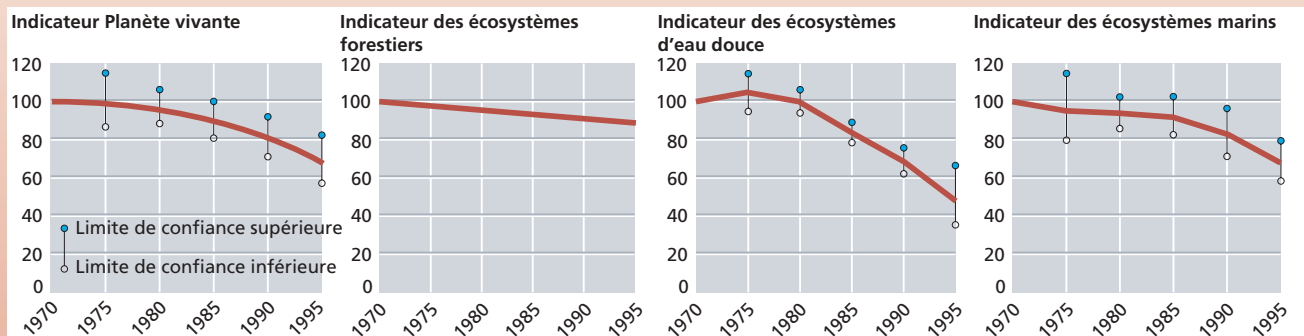
L'Indicateur Planète vivante se fonde sur les estimations de la population des différentes espèces sauvages qu'on peut trouver dans la littérature scientifique. Il est égal au rapport entre la population actuelle et la population estimée en 1970, exprimé en pourcentage ; pour calculer sa valeur moyenne, on fait la moyenne de l'indicateur établi pour chacune des espèces comprises dans l'évaluation (Groombridge et Jenkins, 2000 ; Loh 2000, PNUE-CMSC, 2000). Cet indicateur a été calculé pour les écosystèmes forestiers, les écosystèmes marins et les écosystèmes d'eau

douce (voir graphiques).

L'indicateur relatif aux écosystèmes forestiers, fondé sur 319 populations d'espèces de zones tempérées et tropicales (essentiellement des oiseaux), a diminué d'environ 12 % entre 1970 et 1999. L'indicateur calculé pour les seules zones tempérées n'a guère varié durant cette période, car dans cette zone l'essentiel de la déforestation s'est fait avant le XX^e siècle. En revanche, l'indicateur calculé pour les zones tropicales a baissé, ce qui est normal compte tenu de la déforestation qui se poursuit dans de nombreuses régions tropicales.

L'indicateur concernant les écosystèmes marins, fondé sur les populations de 217 espèces d'animaux marins, a diminué d'environ 35 % sur la même période.

L'indicateur relatif aux écosystèmes d'eau douce, établi sur la base d'un échantillon de 194 populations, a diminué de 50 %. Cela indiquerait que les écosystèmes d'eau douce sont beaucoup plus dégradés que tous les autres types d'écosystèmes, ce qui est confirmé par d'autres données.



Plusieurs conventions internationales traitant expressément de la conservation des espèces menacées ont été conclues. L'une des plus importantes est la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) ; il convient de mentionner aussi la Convention de 1979 sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, ou Convention de Bonn, qui a été élaborée pour préserver les espèces d'oiseaux migrateurs terrestres ou marins dans tout leur habitat. Des accords intergouvernementaux tels que l'Accord Afrique-Eurasie sur les oiseaux aquatiques — qui vise à mettre en œuvre des mesures transfrontières stratégiques nécessaires pour préserver le réseau de zones humaines dont la vie des oiseaux migrateurs dépend — sont les principaux instruments d'application de la Convention de Bonn.

Dégradation et disparition des habitats

Depuis quelque temps, la lutte pour la préservation des espèces est axée davantage sur la conservation des habitats et des écosystèmes que sur la protection des différentes espèces. Ainsi, le WWF International a récemment défini des priorités d'action à l'échelle des écorégions (c'est-à-dire de grandes régions au climat relativement uniforme qui abritent un ensemble caractéristique d'espèces et de communautés écologiques). Les écorégions qui présentent une importance particulière pour la conservation sont notamment celles du lac Baïkal en Russie, de la grande barrière de récifs d'Australie et des forêts des côtes atlantiques de l'Argentine, du Brésil et du Paraguay.

La dégradation et la disparition des habitats sont les principaux facteurs de disparition des espèces. Par exemple, la transformation de forêts en pâturages ou en terres arables entraîne l'extinction locale de différentes espèces végétales et animales (Sala et autres, 2000). Au cours des 30 dernières années, à l'échelle mondiale, quelque 1,2 million de km² de terres ont été mises en culture. D'après une récente étude mondiale, la disparition des habitats a été la principale cause menaçant la survie de 83 % des mammifères menacés et de 85 % des oiseaux menacés (Hilton-Taylor, 2000 ; BirdLife International, 2000). Les modifications de l'habitat sont dues à de nombreuses formes de mise en exploitation des terres, telles que mise en culture, abattage des forêts, construction de barrages, extraction des minéraux ou urbanisation.

Au cours des trois dernières décennies, de nombreux habitats naturels de tous les types ont disparu. Par exemple, d'après une évaluation de la FAO, le couvert forestier des pays en développement aurait diminué de 2 millions de km² entre 1980 et 1995, ce qui représente une déforestation annuelle moyenne de 130 000 km²

(FAO, 1999a). Les principales causes de la déforestation sont la mise en culture et les programmes de colonisation. En conséquence, des habitats tels que les forêts tropicales arides d'Amérique centrale ont quasiment disparu (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 2000). Pour ce qui est du nombre d'espèces menacées ou détruites, les habitats d'eau douce sont les plus dégradés et quelque 20 % des espèces vivant dans ces habitats ont disparu ou ont été menacées d'extinction depuis quelques dizaines d'années (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 2000). La principale cause d'extinction de poissons d'eau douce est la détérioration de la qualité des habitats (Harrison et Stiassny, 1999).

Les écosystèmes arides, qui couvrent plus d'un tiers de la surface terrestre de la planète, sont particulièrement vulnérables. D'après les statistiques, plus de 250 millions de personnes seraient directement affectées par la désertification (CLD, 2001). En 1977, 57 millions de personnes n'ont pas pu produire assez de nourriture pour assurer leur survie en raison de la dégradation des terres et, en 1984, ce nombre atteignait 135 millions (PNUE, 1992). L'impact de la dégradation des terres arides sur la diversité biologique n'a pas été étudié à fond, mais on sait que le pâturage, le déboisement, l'introduction d'espèces allogènes et la mise en culture ont provoqué des transformations importantes (PNUE, 1995). En réponse, la Conférence des Nations Unies sur la désertification, tenue en 1977, a adopté un Plan d'action pour combattre la désertification. Malgré ce plan, les évaluations faites par le PNUE (1992) montrent que la dégradation de nombreuses zones arides a continué de s'intensifier. Cela a conduit la communauté internationale à élaborer la Convention sur la lutte contre la désertification, qui est entrée en vigueur en 1996. Cette convention vise à promouvoir une action efficace par le biais de programmes locaux et de partenariats internationaux.

Les terres humides sont les zones dans lesquelles la nappe phréatique est proche de la surface du sol ou dans lesquelles la terre est recouverte d'une eau peu profonde, telles que les marais, les tourbières, etc. Les terres humides jouent un rôle important dans la régulation des flux hydriques et sont des habitats exceptionnels par le nombre des espèces qui y vivent. Les habitats des terres humides sont aussi très importants sur le plan économique en raison de l'eau et des ressources halieutiques qu'ils contiennent (plus des deux tiers des prises mondiales de poissons se font dans des zones humides côtières ou des zones côtières). Les préoccupations suscitées par la dégradation et la disparition des habitats de terres humides ont conduit la communauté internationale à élaborer, en 1971, la Convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats de la sauvagine (Convention de Ramsar). Cette convention

offre un cadre pour l'action nationale et la coopération internationale en vue de la conservation et de l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources (voir chapitre 1 pour plus de renseignements).

La délimitation de zones protégées, telles que les parcs nationaux, est une des méthodes les plus couramment employées pour préserver les habitats. Outre les parcs nationaux, 167 sites ont été désignés sites protégés dans le cadre de la Convention pour la protection du patrimoine mondial. La superficie totale des sites protégés n'a cessé

pour obtenir des ressources financières suffisantes pour les mesures de conservation et pour obtenir l'appui politique nécessaire afin d'assurer la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique.

Il ressort clairement des rapports nationaux que la mise en œuvre de la Convention progresse dans la plupart des pays, comme en témoigne le fait que de nombreux pays élaborent des stratégies et des plans d'action nationaux pour la diversité biologique, intensifient leurs efforts de réforme des mécanismes institutionnels et de la législation, intègrent la diversité biologique dans les activités sectorielles, et que les gouvernements reconnaissent de plus en plus la nécessité de recenser et de suivre la diversité biologique.

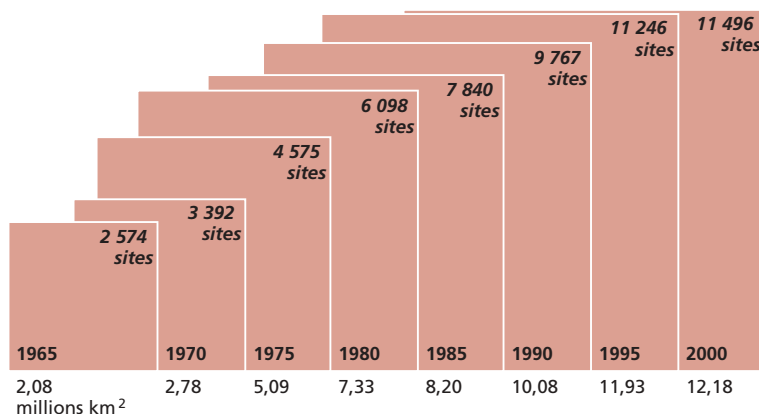
Il n'est pas encore possible d'évaluer avec précision l'impact de la CDB, ce qui est dû en partie au fait qu'elle n'est en vigueur que depuis peu. De plus, les parties n'ont pas encore défini de critères applicables à l'échelle mondiale ni d'indicateurs permettant de mesurer l'évolution globale de la diversité biologique. Il est clair que la Convention a eu un certain effet sur les politiques appliquées par de nombreux pays. Il est encore difficile toutefois de savoir dans quelle mesure les pays sont résolus à l'appliquer et dans quelle mesure l'évolution des politiques aura un effet sur la diversité biologique. Cet aspect est abordé dans le plan stratégique de la Convention qui est actuellement à l'examen.

Changement climatique et réchauffement de la planète

Au cours des années 90, le changement climatique est apparu comme une des principales menaces pour la diversité biologique. Le GIEC a conclu que le changement climatique pouvait avoir un impact très sérieux sur les écosystèmes et sur les biens et services qu'ils produisent (GIEC, 2001). Certains écosystèmes pourraient disparaître et d'autres pourraient être radicalement transformés en ce qui concerne la composition des espèces qui y vivent. Certaines régions pourraient être désertifiées et certaines espèces menacées d'extinction (WRI et UICN, 1998).

On ne sait pas encore très bien quels effets le changement climatique aurait déjà eu sur la diversité biologique. La multiplication récente des cas de blanchissement (ou décoloration) des récifs de coraux pourrait être due à la hausse de la température des mers (Goreau et autres, 2000). Les cas de blanchissement des coraux signalés ont beaucoup augmenté depuis 1989 et tous les cas de décoloration massive sont postérieurs à cette date. L'épidémie la plus importante a été associée au phénomène El Niño en 1997-1998, durant lequel on a observé que les dix provinces de récifs coralliens du monde ont été affectées. Dans certaines zones, en particulier celle de l'océan Indien, cet événement a été

Nombre total et superficie des sites protégés, par an



La superficie totale des zones protégées est passée de quelque 2 millions de km² en 1965 à plus de 12 millions de km² en 2000

Note : Zones de plus de 1 000 hectares, catégories I-IV de l'UICN.

Source : Données établies à partir de Green et Paine, 1997 et des travaux du PNUÉ-CMISC, 2001b.

d'augmenter au cours des trois dernières décennies, passant de moins de 3 millions de km² en 1970 à plus de 12 millions de km² à la fin des années 90 (Green et Paine, 1997), ce qui montre que les gouvernements continuent de chercher à élargir ces zones. L'efficacité des zones protégées en tant que moyen de préserver la diversité biologique a été contestée, mais une étude récente portant sur 93 zones protégées de différentes parties du monde a montré que, dans la plupart des cas, ces zones réussissent à mettre un terme au défrichage et, dans une moindre mesure, à limiter l'abattage, la chasse, les brûlis et le pâturage (Bruner et autres, 2001).

La réponse la plus ambitieuse à la menace pour la diversité biologique, au cours des 30 dernières années, a été l'élaboration de la Convention sur la diversité biologique (CDB), qui est entrée en vigueur en décembre 1993 et qui, en décembre 2001, avait été signée par 182 parties. Elle a trois grands objectifs : conservation de la diversité biologique ; utilisation durable des composantes de la diversité biologique ; et partage équitable des avantages tirés de l'exploitation des ressources génétiques (voir chapitre 1).

La CDB a suscité beaucoup d'activités aux échelons national et international et a favorisé un renforcement de la coordination intersectorielle au niveau des pays ou entre pays. Toutefois, il y a encore beaucoup à faire pour renforcer les capacités d'évaluation de la diversité biologique et de son utilité pour les populations humaines,

suivi d'une mortalité aiguë, qui a touché jusqu'à 90 % de tous les coraux situés sur plusieurs milliers de kilomètres carrés (Goreau et autres, 2000). On a aussi imputé au changement climatique le déclin des populations d'amphibies dans les forêts tropicales de montagne (Pounds, Fogden et Campbell, 1999).

Les dépôts azotés

Les dépôts azotés sont devenus une des grandes causes de la perte de diversité biologique. Ils ont beaucoup augmenté ces dernières décennies, principalement à cause de l'utilisation accrue d'engrais et de la combustion de combustibles fossiles. L'augmentation du taux d'azote dans le sol et dans l'eau peut faire disparaître certaines espèces et modifier la composition des populations de végétaux (Wedin et Tilman, 1996), comme on l'a vu aux Pays-Bas lorsque des landes se sont transformées en herbages aux espèces peu diversifiées (Vitousek et autres, 1997). Les écosystèmes aquatiques sont les plus vulnérables : l'apport d'azote peut provoquer l'eutrophisation, qui est actuellement l'une des menaces les plus graves qui planent sur les environnements aquatiques, en particulier les écosystèmes d'eau douce où se reproduisent de nombreuses espèces de poissons et de coquillages et crustacés exploités commercialement (Diaz et Rosenberg, 1995). Les dépôts azotés ont aussi été associés à l'augmentation récente des invasions d'algues toxiques (Anderson, 1994).

Les marées noires

Les marées noires ont aussi eu un impact majeur sur la diversité biologique ces dernières décennies. En 1998, on a compté 215 incidents qui ont entraîné le déversement de 108 000 tonnes de pétrole dans les environnements marins et les eaux intérieures (Etkin, 1999).

La consommation et le commerce international

Au cours des 30 dernières années, la consommation de ressources naturelles a beaucoup augmenté : par exemple, la consommation mondiale de produits forestiers tels que le papier a triplé (Matthews et autres, 2000). Pour de nombreuses ressources biologiques, la consommation ne peut pas continuer à augmenter à ce rythme. L'exemple le plus frappant est celui des pêches marines. La consommation de poissons a augmenté de 240 % depuis 1960. Toutefois, la prise n'augmente plus et commence même à diminuer en raison de la surexploitation. D'après la FAO, plus de 70 % des stocks de poissons ayant une importance commerciale dans le monde sont exploités au maximum, surexploités, épuisés ou en train de se reconstituer lentement (FAO, 1999b). De nombreuses pêches ont dû être abandonnées à la fin du XX^e siècle, notamment le banc de cabillauds au large du Canada qui a

dû être fermé en 1992, ce qui a fait disparaître 40 000 emplois (Milner-Gulland et Mace, 1998).

Les produits tirés de la faune et de la flore sauvages font l'objet d'un commerce international évalué à quelque 10 milliards de dollars par an. En outre, il y a un important commerce illégal de ces produits (Mahony, 1996). Le secrétariat de la CITES a été complété en 1976 par la création, à l'initiative de l'UICN et du WWF, d'un Système d'analyse des registres du commerce de la faune et de la flore (TRAFFIC) qui a renforcé les efforts faits par la communauté internationale pour contrôler le commerce illégal de la faune et de la flore et appliquer les dispositions de la CITES. Le secrétariat de la CITES, Interpol et l'Organisation mondiale des douanes, ainsi qu'un certain nombre d'ONG, ont créé des réseaux et organisé la formation des agents des douanes, des gardes-frontière, de la police, des gardes-chasse, etc.

Il est difficile d'évaluer l'impact de la CITES sur la diversité biologique, car souvent il est impossible de dire si la modification de l'état de conservation d'une espèce est due à des mesures prises en vertu de la Convention. Le fait qu'on doive sans cesse classer de nombreuses espèces dans des catégories de plus en plus protégées donnerait à penser que la Convention n'est pas très efficace, même si dans le cas de quelques espèces (comme la vigogne), on a pu réduire le degré de protection grâce à l'efficacité des programmes d'utilisation durable (Milner-Gulland et Mace, 1998). Dans le cas de l'éléphant d'Afrique, le reclassement de l'Appendice II à l'Appendice I en 1989 a été très contesté, mais il paraît avoir contribué à faire reculer le braconnage. En revanche, le rhinocéros figure à l'Appendice I de la CITES depuis 1973 mais le braconnage continue de menacer la survie de cette espèce (Milner-Gulland et Mace, 1998).

Les invasions d'espèces exotiques

Les espèces invasives sont des organismes (généralement transportés par l'homme) qui réussissent à coloniser des écosystèmes dont ils ne sont pas originaires. Ces espèces sont très menaçantes pour les espèces indigènes, en raison de la prédation, de la modification de l'habitat ou de la perturbation du fonctionnement de l'écosystème. Parmi les exemples les plus connus, en ce qui concerne les animaux terrestres, de nombreuses espèces d'escargots endémiques en Polynésie française ont disparu après l'introduction de l'escargot prédateur *Englandina rosea* ; en Nouvelle-Zélande, les espèces d'oiseaux indigènes ont décliné en raison de l'introduction d'une espèce australienne appelée *brush-tail possum*. Parmi les animaux aquatiques, on peut mentionner l'introduction il y a une trentaine d'années, dans le lac Victoria, de la perche du Nil prédatrice *Lates*

niloticus, qui aurait contribué à l'extinction apparente de 250 espèces indigènes de cichlidés (Harrison et Stiassny, 1999). Le nombre d'introductions d'animaux aquatiques a beaucoup augmenté dans la deuxième moitié du XX^e siècle (voir graphique).

La CDB tient compte du problème mondial que pose l'invasion d'espèces exotiques et appelle les parties contractantes à prévenir l'introduction d'espèces exotiques menaçant les écosystèmes, les habitats et les espèces indigènes, à limiter leurs populations ou à les éradiquer. En réponse à une recommandation formulée dans le cadre de la CDB en 1996, les parties ont élaboré un Programme mondial sur les espèces invasives, qui est coordonné par un Comité scientifique chargé des problèmes de l'environnement (SCOPE), en collaboration avec l'UICN, le *Centre for Agriculture and Biosciences International* et le PNUE. Ce programme passera en revue les connaissances concernant les espèces invasives et élaborera de nouveaux mécanismes et méthodes pour répondre aux problèmes à l'échelle locale et mondiale.

Carthagène sur la biosécurité a été élaboré pour faire en sorte que les pays importateurs aient la possibilité et les moyens d'évaluer les risques liés aux OGM, et pour garantir la sécurité du transport, de la manutention et de l'utilisation de ces organismes.

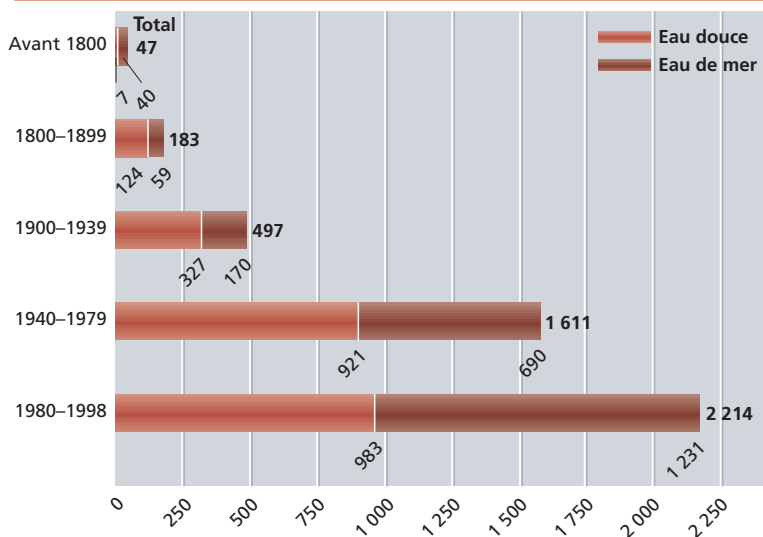
Conclusion

Il est très difficile d'évaluer l'impact sur la diversité biologique des différents accords multilatéraux sur l'environnement, car on n'a pas de données de base à partir desquelles on pourrait mesurer les changements, et en général les accords ne définissent pas explicitement d'objectifs liés à la diversité biologique (que ce soit dans leur texte original ou dans les élaborations ultérieures), par rapport auxquels on pourrait mesurer les effets. En outre, il est très difficile de distinguer les effets d'un accord de toutes sortes d'autres facteurs concomitants. Il y a une exception dans le cas du moratoire sur la pêche à la baleine imposé par la Commission baleinière internationale depuis 1985/86. Dans ce cas, on dispose de données de base permettant de connaître les stocks de baleines et il est raisonnable de penser que l'augmentation ultérieure des populations, lorsqu'elle a été observée, résulte du moratoire.

Il est difficile d'évaluer l'impact des mesures prises par les pouvoirs publics pour protéger la diversité biologique car on ne dispose pas d'un système global de suivi, de collecte de données et de présentation cohérente de l'information. La *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) a récemment été élaborée pour répondre à ce besoin en améliorant la collecte et la présentation des données relatives à la diversité biologique. La GBIF est un des prolongements des travaux du *Megascience Forum Working Group on Biological Informatics* créé dans le cadre de l'OCDE en janvier 1996.

De façon générale, les données dont on dispose tendraient à indiquer qu'en dépit des diverses initiatives qui ont été prises, la diversité biologique continue de diminuer. La plupart des mesures efficaces en matière de conservation sont celles dans lesquelles on a prêté une attention particulière et affecté des ressources financières considérables à la protection de certaines espèces ou de petits écosystèmes. De nombreuses menaces pour la diversité biologique, comme la perte des habitats et l'invasion par des espèces allogènes, continuent de s'intensifier. En outre, il se peut que de nouvelles menaces commencent à apparaître, comme le changement climatique et l'introduction d'OGM. Dans l'ensemble, il semble que les facteurs qui conduisent à la réduction de la diversité biologique sont si omniprésents, que les efforts de conservation n'ont, au mieux, permis que de ralentir le rythme de l'évolution à l'échelle mondiale.

Nombre cumulé d'introductions d'animaux aquatiques



Le nombre cumulé d'introductions d'animaux aquatiques a beaucoup augmenté durant la deuxième moitié du XX^e siècle.

Source : FAO, 1998 et Wellcome, 1998

La biotechnologie

La biotechnologie est de plus en plus employée pour l'amélioration génétique des plantes cultivées, mais on s'inquiète du risque qu'elle pourrait faire courir à la diversité biologique. Les organismes ainsi obtenus sont appelés organismes génétiquement modifiés (OGM), et la recherche a été axée sur des plantes comme la tomate, les céréales, le manioc, le maïs et le soja. En réponse à ces craintes, les parties ont négocié un accord subsidiaire de la CDB pour limiter les risques découlant du commerce international et du relâchement accidentel d'OGM. Adopté en janvier 2000, le Protocole de la

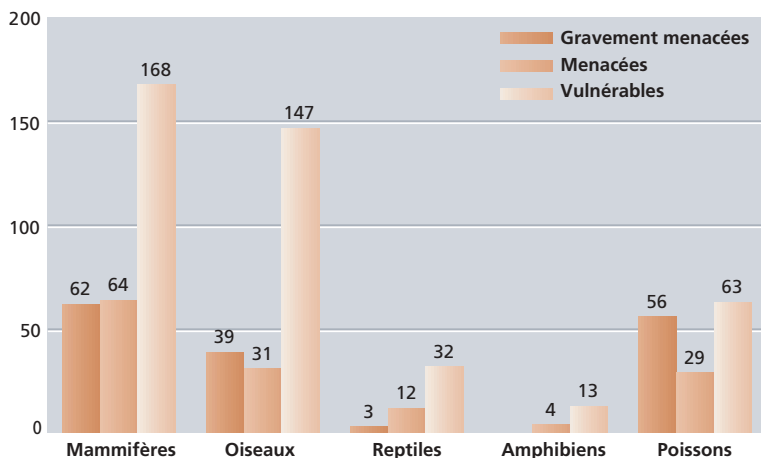
chapitre 2, diversité biologique, aperçu de la situation dans le monde. Références bibliographiques :

- Anderson, D. M. (1994). Red tides. *Scientific American*. Août 1994, 62-68
- BirdLife International (2000). *Threatened Birds of the World*. Barcelone (Espagne) et Cambridge (R.-U.), Lynx Ediciones et BirdLife International
- Bruner, A.G., Gullison, R.E., Rice, R.E. et de Fonseca, G.A.B. (2001). Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. *Science*. 291, 125-128
- CLD (2001). The United Nations Convention to Combat Desertification : An Explanatory Leaflet. Convention sur la lutte contre la désertification <http://www.unccd.int/convention/text/leaflet.php> [Geo-2-098]
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P. et Van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*. 387, 253-260
- CREO (2001). CREO, the Committee on Recently Extinct Organisms. <http://creo.amnh.org/index.html> [Geo-2-066]
- Diaz, R. J. et Rosenberg, R. (1995). Marine benthic hypoxia : a review of its ecological effects and the behavioral responses of benthic macrofauna. *Oceanography and Marine Biology : An Annual Review*. 33, 245-302
- Etkin, D.S. (1999). *International Oil Spill Statistics : 1998*. Arlington (É.-U.), Cutter Information Corporation
- FAO (1998). *Database on Introductions of Aquatic Species (DIAS)*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture <http://www.fao.org/waicent/faoinfo/fishery/statist/soft/dias/mainpage.htm> [Geo-2-067]
- FAO (1999a). *State of the World's Forests 1999*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture <http://www.fao.org/docrep/W9950E/W9950E00.htm> [Geo-2-067]
- FAO (1999b). *The State of the World Fisheries and Aquaculture 1998*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- GIEC (2001). *IPCC Third Assessment Report — Climate Change 2001. Working Group II : Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Genève (Suisse), Organisation météorologique mondiale et Programme des Nations Unies pour l'environnement <http://www.ipcc.ch/pub/tar/wg2/004.htm> [Geo-2-070]
- Goreau, T., McClanahan, T., Hayes, R. et Strong, A.E. (2000). Conservation of coral reefs after the 1998 global bleaching event. *Conservation Biology*. 14, 1, 5-15
- Green, M.J.B. et Paine, J. (1997). *State of the World's Protected Areas at the End of the 20th Century*. Présenté au séminaire de la Commission mondiale sur les zones protégées, UICN, 'Protected Areas in the 21st Century : From Islands to Networks'. Cambridge (R.-U.), Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature
- Groombridge, B. et Jenkins, M.D. (2000). *Global Biodiversity : Earth's Living Resources in the 21st Century*. Cambridge (R.-U.), The World Conservation Press
- Harrison, I.J. et Stiassny, M.L.J. (1999). The quiet crisis : a preliminary listing of the freshwater fishes of the world that are extinct or « missing in action ». In R. D. E. MacPhee (dir. de publ.), *Extinctions in Near Time : Causes, Contexts and Consequences*. New York (É.-U.), Kluwer Academic and Plenum Publishers
- Hilton-Taylor, C. (2000). *2000 IUCN Red List of Threatened Species*. The World Conservation Union <http://www.redlist.org/info/tables/table4a.html> [Geo-2-069]
- Loh, J. (2000). *The Living Planet Report 2000*. Gland, WWF-The Global Environment Network
- Mace, G. M. (1995). Classification of threatened species and its role in conservation planning. In J. H. Lawton et R. M. May (ed.), *Extinction Rates*. Oxford (R.-U.), Oxford University Press
- Mahony, D.E. (1996). The Convention on International Trade in Endangered Species of Fauna and Flora : Addressing Problems in Global Wildlife Trade and Enforcement. *New England International and Comparative Law Annual* <http://www.nesl.edu/annual/vol3/cite.htm> [Geo-2-071]
- Matthews, E., Payne, R., Rohweder, M. et Murray, S. (2000). *Pilot Analysis of Global Ecosystems : Forest Ecosystems*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- May, R. M., Lawton, J. H. et Stork, N. E. (1995). Assessing extinction rates. In J. H. Lawton et R. M. May (dir. de publ.), *Extinction Rates*. Oxford (R.-U.), Oxford University Press
- Milner-Gulland, E.J. et Mace, R. (1998). *Conservation of Biological Resources*. Oxford (R.-U.), Blackwell Science
- Olson, J.S. (1994). *Global Ecosystem Framework-Definitions : Internal Report*. Sioux Falls (É.-U.), United States Geological Service
- Pimm, S. I., Russell, G. J., Gittleman, J. L. et Brooks, T. M. (1995). The future of biodiversity. *Science*. 269, 347-350
- PNUE, PNUE, Banque mondiale et WRI (2000). *World Resources 2000-2001*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales,
- PNUE (1992). *World Atlas of Desertification*. Londres (R.-U.), Edward Arnold
- PNUE (1995). *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge (R.-U.), Cambridge University Press
- PNUE-CMSC (2000). *Global Biodiversity : Earth's living resources in the 21st century*. Cambridge (R.-U.), World Conservation Press
- PNUE-CMSC (2001a). *GE03 Endangered Animals Snapshot*. Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature <http://valhalla.unep-wcmc.org/isdb/geo3.cfm>, [Geo-2-068]
- PNUE-CMSC (2001b). *GE03 Protected Areas Snapshot*. Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature <http://valhall.unep-wcmc.org/wdbpa/GE03.cfm> [Geo-2-053]
- Pounds, A.J., Fogden, M. P. L. et Campbell, J. H. (1999). Biological response to climate change on a tropical mountain. *Nature*. 398, 611-615
- Sala, O.E., Chapin III, F.S., Armesto, J.J., Berlow, R., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L.F., Jackson, R.B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D., Mooney, H.A., Oesterheld, M., Poff, N.L., Sykes, M.T., Walker, B.H., Walker, M. et Wall, D.H. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*. 287, 1770-74
- Vitousek, P. M. et Hooper, D. U. (1993). Biological diversity and terrestrial ecosystem biogeochemistry. In E. D. Schulze et H. A. Mooney (dir. de publ.), *Biodiversity and Ecosystem Function*. Berlin (Allemagne), Springer-Verlag
- Vitousek, P., Aber, J., Howarth, R.W., Likens, G.E., Matson, P.A., Schindler, D.W., Schlesinger, W.H. et Tilman, G.D. (1997). Human alteration of the global nitrogen cycle : causes and consequences. *Issues In Ecology*. 1, 2-16
- Wedin, D. et Tilman, D. (1996). Influence of nitrogen loading and species composition on carbon balance of grasslands. *Science*. 274, 1720-1723
- Welcomme, R.L. (1998). *International introductions of inland aquatic species*. Fisheries Technical Paper 294. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- WRI et UICN (1998). *Climate, Biodiversity and Forests*. Issues and Opportunities Emerging from the Kyoto Protocol. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales

La diversité biologique : Afrique

Cinq zones considérées comme des points chauds en matière de diversité biologique (c'est-à-dire des zones qui sont particulièrement riches en espèces et qui sont aussi particulièrement menacées) se trouvent dans la région africaine (Mittermeier et autres, 2000). Il s'agit des îles de l'ouest de l'océan Indien, de la région florale du Cap, du Succulent Karroo (qui est le désert le plus riche en espèces du monde), de la forêt de Haute-Guinée et des forêts de montagne de l'Arc oriental en Afrique de l'Est.

Nombre d'espèces de vertébrés menacés : Afrique



Note : Les espèces gravement menacées (risque extrêmement élevé d'extinction dans un proche avenir); les espèces menacées (risque très élevé d'extinction dans un proche avenir); les espèces vulnérables (risque élevé d'extinction à moyen terme).

Les données portent sur l'ensemble des espèces de vertébrés menacées à l'échelle mondiale pour lesquelles il existe des registres nationaux dans la base de données PNUÉ-CMSS (PNUÉ-CMSS, 2001a). Les espèces marines enregistrées par zone océanique ne sont pas incluses.

Une partie du point chaud du bassin méditerranéen, qui abrite quelque 25 000 espèces de plantes et 14 genres endémiques, se trouve également en Afrique (Quézel et autres, 1999). Le continent possède plusieurs autres zones très importantes pour la diversité biologique : les hauts plateaux d'Éthiopie, les forêts du Fossé d'effondrement du lac Albert au Burundi, dans l'est du Congo, au Rwanda et dans des parties adjacentes du Kenya et de l'Ouganda ; l'escarpement occidental de l'Angola, et les terres boisées miombo à l'intérieur de l'Afrique australe (Mittermeier et autres, 2000).

Depuis une trentaine d'années, la perte et la dégradation des habitats sont un problème majeur dans toute l'Afrique et en particulier dans les zones arides. Dans les zones humides, le commerce de viande de gibier a eu aussi un impact majeur sur la diversité biologique. Les ressources liées à la diversité biologique sont très exploitées à des fins de subsistance ou à des fins commerciales. Par exemple, quelque 70 % des espèces de plantes sauvages qui poussent en Afrique du Nord sont employées comme sources traditionnelles d'aliments, d'aliments fourragers, de médicaments et de produits forestiers, et la moitié d'entre elles ont plus d'une utilisation (Ucko et Dimbleby, 1969 ; UNESCO et UCO, 1998 ; WWF et UICN, 1994). La richesse et la diversité des écosystèmes africains sont aussi l'assise d'une

industrie touristique florissante, qui constitue une importante source de recettes en devises pour de nombreux pays. Par exemple, les ressources naturelles de l'Afrique australe ont attiré plus de 9 millions de visiteurs en 1997, qui ont rapporté au total 4,1 milliards de dollars (SADC, 2000).

La dégradation et la disparition des habitats

Au cours des 30 dernières années, de nombreux habitats ont été dégradés ou ont disparu. Dans son évaluation des ressources forestières mondiales (FAO, 2000), la FAO estime que le rythme de la déforestation en Afrique durant la période 1990-2000 atteignait l'équivalent de 0,78 % de la surface totale des forêts chaque année, ce qui correspond à la perte d'environ 5,2 millions d'hectares par an. La principale cause du recul des forêts est le défrichage à des fins agricoles, mais l'exploitation du bois d'œuvre et du bois de feu, les brûlis et le surpâturage ont aussi joué un rôle important. L'écobuage des herbages est largement pratiqué dans de nombreux pays africains, et chaque année les feux détruisent 25 à 50 % du couvert végétal dans la zone aride du Soudan et 60 à 80 % du couvert végétal dans les zones humides de Guinée (Menaut et autres, 1991).

Il est difficile d'évaluer l'impact de la disparition et de la dégradation des habitats sur la diversité biologique. Toutefois, on a observé une réduction inquiétante de la population de nombreuses espèces. Par exemple, sur l'ensemble du continent africain, la population d'éléphants est tombée d'environ 1 300 000 à 500 000 durant les années 80. Le déclin des populations d'animaux sauvages a été particulièrement fort dans les zones où il y a beaucoup de braconnage, des guerres civiles, et là où le taux de mise en culture des terres et d'augmentation de la densité de population humaine est élevé (Happold, 1995). En 1986, l'Afrique centrale avait perdu à peu près la moitié de ses habitats de faune et de flore sauvages (McNeely et autres, 1990). Le drainage des terres humides pour la mise en culture ou le développement urbain, la dégradation due au surpâturage et à la collecte de bois de feu et la pollution causée par des rejets d'effluents ont fait disparaître jusqu'à 50 % des terres humides d'Afrique australe (DEAT, 1999) et d'Afrique occidentale (Armah et Nyarko, 1998 ; Oteng-Yeboah, 1998), et quelque 80 % des forêts de Haute-Guinée ont déjà été défrichées (Conservation International, 1999).

De 1980 à 1995, le nombre de plantes qui ont disparu d'Afrique australe est passé de 39 à 58, et le nombre de plantes menacées a plus que doublé (Hilton-Taylor, 1996). D'après des estimations récentes, plus de 700 espèces de vertébrés (voir graphique), un millier environ d'espèces d'arbres (Hilton-Taylor 2000) et plusieurs centaines d'autres espèces de plantes (UICN, 1997) sont menacées d'extinction.

Les zones protégées

La principale réponse à laquelle on a eu recours pour freiner la disparition des habitats naturels est la création et l'élargissement des zones protégées. Globalement, quelque 7 % de la superficie terrestre de l'Afrique font partie des zones protégées. Il y a en Afrique 1 254 zones protégées (PNUE-CMSC, 2001b), dont 198 zones marines, 50 réserves de biosphère, 80 zones humides d'importance internationale et 34 sites du patrimoine mondial (PNUE, PNUE, Banque mondiale et WRI, 2000).

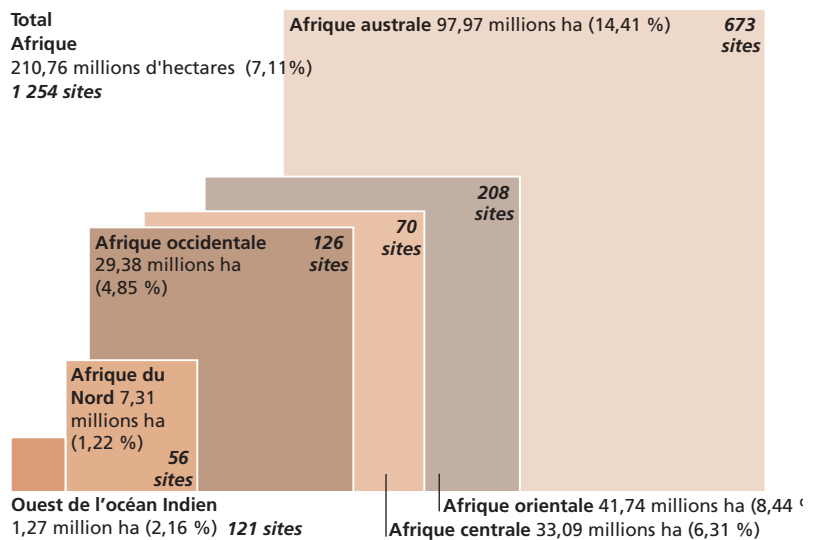
La proportion de la superficie qui est protégée varie beaucoup selon les pays d'Afrique ; par exemple, elle est beaucoup plus élevée en Afrique australe que dans les autres sous-régions (voir graphique). Le manque de moyens financiers et la faiblesse des forces de l'ordre sont des problèmes qu'on retrouve dans toutes les zones protégées d'Afrique ; ainsi, la population empiète sur les zones sauvages et s'y installe. Toutefois, l'investissement dans les zones protégées d'Afrique subsaharienne représente 18 % de la moyenne des investissements mondiaux consacrés aux zones protégées (James, 1996). Les zones protégées sont de plus en plus affectées à des utilisations multiples, dont le tourisme et la chasse sportive.

Cinquante-deux pays d'Afrique sont parties à la CDB, 48 à la CITES et 22 à la Convention sur la conservation des espèces migratrices. À l'échelon national, cela se traduit par l'élaboration de plans d'action et de stratégies pour la protection de l'environnement, la diversité biologique et la conservation. Des aides financières offertes par un large éventail de donateurs bilatéraux et multilatéraux permettent de s'attaquer aux principaux problèmes liés à la diversité biologique et de promouvoir la coopération sous-régionale pour la conservation. Les pays d'Afrique australe et orientale sont en train de créer plusieurs réserves transfrontières.

À l'ère coloniale, les politiques de conservation étaient souvent fondées sur des mesures de protection qui ignoraient les besoins de la population africaine, en restreignant la chasse et en interdisant l'installation dans les réserves. Les zones protégées de cette manière ont été appelées des forteresses de conservation (Adams et Hulme, 2001). Depuis, la stratégie de conservation de la faune et de la flore sauvages a évolué et les communautés qui vivent à proximité des parcs nationaux sont considérées comme des partenaires ; une des grandes tendances des trois dernières décennies a été l'association croissante des populations locales aux initiatives de conservation. Les programmes de conservation communautaire visent à atteindre leurs objectifs en permettant aux populations qui vivent à proximité des zones protégées de participer aux décisions de gestion des terres, en donnant aux habitants de la région des droits sur les ressources de la faune et de la flore et en faisant en sorte qu'ils retirent un

avantage économique de la conservation (Hackel, 1999). Toutefois, certains observateurs soutiennent que la conservation communautaire n'est pas une panacée (Adams et Hulme, 2001). Selon eux, les projets de conservation communautaire n'ont pas pour objectif principal de préserver la diversité biologique ; ils se fondent plutôt sur une stratégie d'exploitation durable des organismes vivants.

Zones protégées : Afrique



L'impact de l'exploitation de la vie sauvage

Dans une grande partie de l'Afrique subsaharienne, l'exploitation de la faune et de la flore à des fins alimentaires a eu un impact majeur sur la population de nombreuses espèces. Les aliments tirés de la faune et de la flore sauvages peuvent jouer un rôle important dans la sécurité alimentaire des populations rurales et ils sont aussi, de plus en plus, des produits vendus sur le plan national ou régional. Dans de nombreuses villes, la viande d'animaux sauvages se vend nettement plus cher que celle des animaux domestiques, ce qui encourage une exploitation à grande échelle. La quantité de viande ainsi vendue est considérable : dans les forêts humides d'Afrique centrale, on abat chaque année, pour leur viande, plus d'un million de tonnes d'animaux sauvages (avant tout antilopes, cochons sauvages et primates). Selon les observateurs, dans une grande partie de l'Afrique, l'exploitation du gibier dépasserait les capacités existantes et serait une des causes du déclin ou de l'extinction à l'échelle locale de plusieurs espèces d'animaux Barnett, 2000 ; Oates, 1999 ; Wilkie et Carpenter, 1999).

Un certain nombre d'espèces de plantes sauvages sont exploitées à des fins médicinales. Dans toute l'Afrique, les populations rurales et urbaines dépendent beaucoup de

Note : Le nombre de zones protégées se fonde sur les zones appartenant aux catégories I à VI de l'UICN.

Source : Graphique établi à partir des travaux du PNUE-CMSC, 2001b.

plantes médicinales, souvent cueillies dans la nature, pour leur santé. Certaines espèces, comme l'arbre de montagne *Prunus africana*, et l'espèce *Harpagophytum* qui pousse en Afrique australe, sont aussi exportées en grandes quantités. On pense que la surexploitation, associée à l'empiètement de l'agriculture et au brûlis sauvage, est une des causes du déclin de nombreuses espèces dans la nature. D'après une enquête sur les plantes médicinales employées dans 17 pays d'Afrique orientale et australe, plus de 100 espèces indigènes devraient être des espèces prioritaires pour la conservation ou la gestion à l'échelle nationale (Marshall, 1998).

Au cours des 30 dernières années, la réglementation et l'interdiction ou la suspension du commerce, principalement sur la base de la CITES, ont été employées pour limiter les exportations d'espèces menacées d'extinction, avec plus ou moins d'efficacité.

Ainsi, le rhinocéros noir, qui figure à l'Appendice I de la CITES et ne peut donc pas faire l'objet d'un commerce international, est toujours menacé par le braconnage et sa population n'a pas retrouvé le niveau antérieur à 1960. En revanche, la population d'éléphants a beaucoup augmenté ces dernières années au Botswana, en Namibie et au Zimbabwe.

La réintroduction d'espèces et la multiplication des plantes contribuent aussi à préserver la diversité biologique. Dans les îles de l'ouest de l'océan Indien, des mesures de conservation ont permis une augmentation considérable de la population de kestrels à Maurice, qui est passée de quatre individus seulement en 1974 à plus de 500 en 2000. De même, la population de pigeons roses, qui était tombée à dix individus sauvages en 1990, dépasse aujourd'hui les 350 (BirdLife International, 2000).

chapitre 2, diversité biologique, Afrique. Références bibliographiques :

- Adams, W.M. et Hulme, D. (2001). If community conservation is the answer in Africa, what is the question? *Oryx*. 35, 3, 193-2000
- Armah, A.K. et Nyarko, E. (1998). On the faunal biodiversity of the Gulf of Guinea large marine ecosystem. In A. Chidi Ibe et autres (dirs. de publ.), *Integrated Environmental and Living Resource Management in the Gulf of Guinea*. New York (É.-U.), ONUDI, PNUD, NOAA et PNUE
- Barnett, R. (2000). *Food for Thought : The Utilization of Wild Meat in Eastern and Southern Africa*. Harare (Zimbabwe), TRAFFIC Afrique orientale et australe
- BirdLife International (2000). *Threatened Birds of the World*. Barcelone (Espagne) et Cambridge (R.-U.), Lynx Edicions et BirdLife International
- Conservation International (1999). *Conservation Priority-Setting For The Upper Guinea Forest Ecosystem, West Africa*. Washington (É.-U.), Conservation International
- DEAT (1999). *State of the Environment South Africa*. Pretoria (Afrique du Sud), Ministère des questions environnementales et du tourisme
- FAO (2000). *Forest Resources Assessment Homepage*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
<http://www.fao.org/forestry/fo/fra/main/index.jsp> [Geo-2-049]
- Hackel, J. D. (1999). Community conservation and the future of Africa's wildlife. *Conservation Biology* 13 (4), 726-734
- Happold, D.C.D. (1995). The interactions between humans and mammals in Africa in relation to conservation : a review. *Biodiversity and Conservation*. 4, 395-414
- Hilton-Taylor, C. (1996). *Red Data List of Southern African Plants*. Pretoria (Afrique du Sud), National Botanical Institute
- James, A.N. (1996). *National Investments in Biodiversity Conservation*. Gland (Suisse), Alliance mondiale pour la nature
- Marshall, N.T. (1998). Searching for a Cure : Conservation of Medicinal Wildlife Resources in East and Southern Africa. Cambridge (R.-U.), TRAFFIC International
- McNeely, J.A., Miller, K.R., Reid, W.V., Mittermeier, R.A. et Werner, T.B. (1990). *Conserving the World's Biological Diversity*. Gland (Suisse) et Washington (É.-U.), Alliance mondiale pour la nature, Institut des ressources mondiales, Conservation International, Fonds mondial pour la nature et Banque mondiale
- Menaut, J.C., Abbadie, L., Lavenue, F., Loudjani, P. et Podaire, A. (1991). Biomass burning in West African savannas. In J. S. Levine (dir. de publ.), *Global Biomass Burning*. Londres (R.-U.), MIT Press
- Mittermeier, R. A., Myers, N., Gil, P.R. et Mittermeier, C.G. (2000). *Hotspots ; The Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. Washington (É.-U.), CEMEX et Conservation International
- Oates, J.F. (1999). Myth and Reality in the Rain Forest : How Conservation Strategies are Failing in West Africa. Berkeley (É.-U.), University of California Press
- Oteng-Yeboah, A.A. (1998). Why the emphasis on conservation of biological diversity in the Gulf of Guinea? In A. Chidi Ibe et autres (dirs. de publ.), *Integrated Environmental and Living Resource Management in the Gulf of Guinea*. New York (É.-U.), ONUDI, PNUD, NOAA et PNUE
- PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI (2000). *World Resources 2000-2001*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- PNUE-CMSC (2001a). *GE03 Endangered Animals Snapshot*. Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature
<http://valhalla.unep-wcmc.org/isdb/geo3.cfm>, [Geo-2-052]
- PNUE-CMSC (2001b). *GE03 Protected Areas Snapshot*. Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature
<http://valhall.unep-wcmc.org/wdbpa/GE03.cfm> [Geo-2-053]
- Quézel, P., Médail, F., Loisel, R. et Barbero, M. (1999). Biodiversity and conservation of forest species in the Mediterranean Basin. *Unasylva No. 197 — Mediterranean Forests*. 50, 2, 21-28
- SADC (2000). *Tourism*. Mbabane (Swaziland), Communauté de développement de l'Afrique australe
- Ucko, P.J. et Dimbleby, G.W. (1969). *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals*. Londres (R.-U.), Gerald Duckworth & Co. Ltd
- UICN (1997). *1997 IUCN Red List of Threatened Plants*. Gland (Suisse), Alliance mondiale pour la nature
<http://www.redlist.org/info/tables/table4b.html> [Geo-2-051]
- UNESCO et UCO (1998). *Multipurpose Species in Arab African Countries*. Le Caire (Égypte), UNESCO
- Wilkie, D.S. et Carpenter, J.F. (1999). Bushmeat hunting in the Congo Basin : an assessment of impacts and options for mitigation. *Biodiversity and Conservation*. 8, 7, 927-955
- WWF et UICN (1994). *Centres of Plant Diversity : A Guide and Strategy for Their Conservation*. Cambridge (R.-U.), IUCN Publications Unit

La diversité biologique : Asie et Pacifique

La diversité des espèces dans cette région est extrêmement grande. On pense que l'Indonésie abrite davantage d'espèces et plus d'espèces endémiques que tout autre pays du monde, et elle est suivie de près par d'autres pays de la région comme l'Australie et la Chine (Groombridge, 2000). Les eaux tropicales qui baignent l'archipel indo-australien sont les plus riches du monde en ce qui concerne un large éventail d'espèces marines, notamment les coraux, les poissons de récifs de corail et les mangroves (Groombridge, 2000). Les parcours de l'ouest de la région, le plateau du Tibet et l'Australie sont particulièrement riches en lézards et serpents adaptés aux conditions arides (Anderson, 1963 ; Cogger, 1992 ; Zhao et Adler, 1993). De nombreux cours d'eau et lacs de la région abritent des espèces endémiques de poissons et d'invertébrés aquatiques (Kottelat et Whitten, 1996).

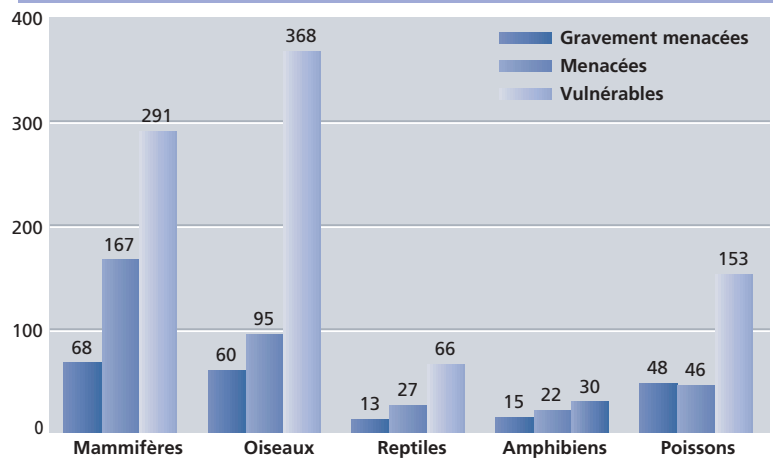
Les grandes îles de la région abritent un large éventail d'espèces endémiques et les zones continentales sont souvent très riches en espèces, dont beaucoup sont endémiques. On peut délimiter des points chauds à l'échelle d'une montagne ou de toute une chaîne montagneuse. La chaîne de Hindu Kush et de l'Himalaya abrite probablement 25 000 espèces de plantes, qui représentent 10 % de la flore mondiale (Shengji, 1998). Certaines zones sont encore relativement mal connues : fait remarquable, on aurait même décrit récemment des espèces de grands mammifères inconnus au Viet Nam et au Laos (voir encadré).

Les ressources biologiques ont longtemps joué un rôle important dans l'économie de subsistance et sont de plus en plus exploitées à des fins commerciales. À l'échelle mondiale, trois quarts des extinctions d'espèces connues ou présumées se sont produites sur des îles isolées (CMSC, 1992), et une grande partie des espèces concernées étaient des espèces de mollusques et d'oiseaux de la région Asie-Pacifique. Actuellement, on considère que 1 469 espèces de vertébrés de la région sont menacées d'extinction (voir graphique ci-dessus). La disparition des habitats est le principal facteur qui fragmente les populations naturelles et accroît leur risque d'extinction, mais souvent il agit de façon synergique avec d'autres pressions telles que l'introduction d'espèces allogènes et la surexploitation (Eder 1996 ; NBSAP, 2000 ; NIES 1997).

Les espèces allogènes

On sait depuis longtemps que l'introduction d'espèces allogènes est une menace pour les espèces indigènes, en particulier celles qui sont endémiques dans un seul pays ou dans une petite île. Par exemple, les plantes indigènes des principales îles de la Nouvelle-Zélande sont en

Nombre d'espèces de vertébrés menacées : Asie et Pacifique



concurrence avec diverses plantes introduites et sont aussi menacées par des mammifères terrestres d'origine exotique, en particulier les possums d'Australie. Dans les années 90, on a dépensé chaque année des dizaines de millions de dollars néo-zélandais pour maîtriser la population de possums, afin de limiter la destruction des habitats et d'enrayer la propagation de la tuberculose bovine qui peut se transmettre des possums aux bovins domestiques (MFE, 1997). Différents oiseaux, reptiles et amphibiens de Nouvelle-Zélande sont aussi menacés par des prédateurs introduits, tels que les hermines, les rats et les chats, mais aujourd'hui on cherche en priorité à maîtriser les populations d'espèces invasives sur les petites îles, où il serait peut-être possible de limiter ces populations durablement. Le merle *Petroica traversi* était auparavant très courant dans les îles Chatham, mais sa population a beaucoup diminué à la fin du XIX^e siècle. En 1970, cette espèce ne vivait plus que sur l'île de Little Mangere, où les derniers morceaux de forêt étaient détruits par des plantes invasives. Un programme de conservation a permis de faire remonter la population jusqu'à quelque 200 oiseaux, qui descendent tous d'un même couple (MFE, 1997).

Le serpent brun arboricole *Boiga irregularis* a envahi

Note : Les espèces gravement menacées (risque extrêmement élevé d'extinction dans un proche avenir); les espèces menacées (risque très élevé d'extinction dans un proche avenir); les espèces vulnérables (risque élevé d'extinction à moyen terme).

Les données portent sur l'ensemble des espèces de vertébrés menacées à l'échelle mondiale pour lesquelles il existe des registres nationaux dans la base de données PNUE-CMSP (PNUE-CMSP, 2001a). Les espèces marines enregistrées par zone océanique ne sont pas incluses.

De nouvelles espèces au Viet Nam

Deux grands mammifères jamais décrits auparavant par les scientifiques ont été découverts dans une petite zone, la Réserve naturelle Vu Quang à Truong Son au Viet Nam. Le bovin de Vu Quang (*Pseudoryx nghetinhensis*) a été décrit pour la première fois en 1993 et, deux ans après, on a décrit un cerf géant (*Megamuntiacus vuquangensis*) dans la même zone. Le bovin est particulièrement intéressant car il ne paraît pas appartenir de façon très nette à aucun des grands groupes de bovidés actuellement connus. On sait maintenant qu'il existe aussi dans une partie adjacente du Laos. On a aussi découvert d'autres nouvelles espèces, dont le plus petit cervidé du monde, le muntjac de Truong Son (*Muntiacus truongsongensis*).

Source : Dung et autres, 1993.

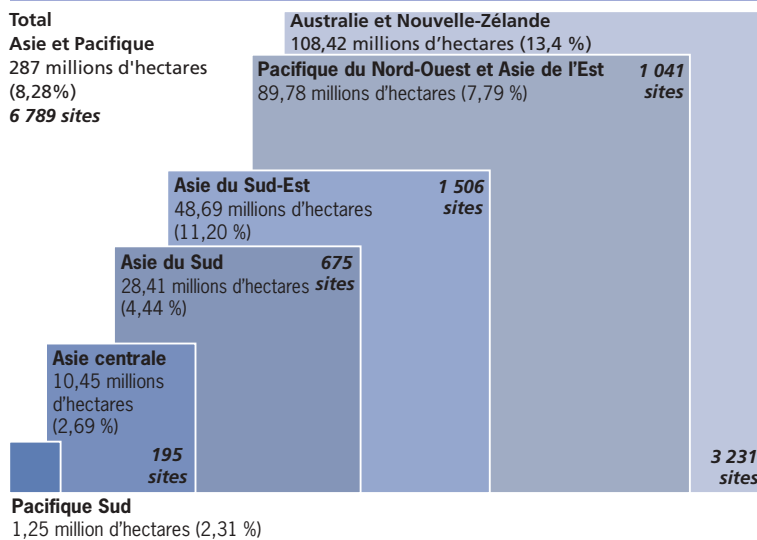
une grande partie de Guam à partir des années 50, après avoir été introduit de façon accidentelle par des avions militaires. Il s'est beaucoup attaqué aux oiseaux indigènes, dont une espèce est probablement éteinte et une autre n'existe plus qu'en captivité ; une troisième serait en situation critique. La situation des mollusques à Moorea (îles de la Société en Polynésie française) illustre de façon frappante l'impact que peut avoir une espèce introduite. Un escargot carnivore de Floride, *Euglandina rosea*, a été introduit pour réduire la population de l'escargot terrestre africain géant *Achatina fulica*, qui ravageait les cultures après avoir été lui-même introduit dans l'île. Par la suite, le nouvel escargot carnivore introduit s'est attaqué de façon destructrice aux espèces indigènes d'escargots endémiques du genre *Partula*, dont les sept espèces sont aujourd'hui éteintes dans la nature même s'il y a des spécimens qui survivent en captivité (Wells, 1995).

aux populations autochtones. Une grande partie de la destruction des forêts a été causée par l'abattage commercial ou la création de plantations, pressions qui ont été aggravées par l'augmentation de la densité démographique et le développement.

Il y a des plans et des politiques nationales de gestion des ressources forestières, et la superficie des forêts de plantation tend à augmenter, mais dans de nombreux pays le couvert forestier naturel a beaucoup diminué. En Indonésie, entre 1990 et 2000, le couvert forestier naturel a diminué en moyenne de 1,3 million d'hectares (ce qui représente une perte de 1,2 % par an), ce qui est un des taux de déforestation les plus élevés enregistrés dans le monde. En Malaisie, au Myanmar et en Thaïlande également, la forêt naturelle a beaucoup reculé (237 000, 517 000 et 112 000 hectares respectivement, ce qui correspond à un pourcentage de perte de 1,2, 1,4 et 0,7 %) (FAO, 2000).

Cette évolution est très préoccupante. Au rythme actuel, les forêts de basse altitude d'Indonésie seront entièrement détruites en 2005 à Sumatra et en 2010 sur l'île de Kalimantan (Jepson et autres, 2001).

Zones protégées : Asie et pacifique



Note : Le nombre de zones protégées se fonde sur les zones appartenant aux catégories I à VI de l'UICN.

Source : Graphique établi à partir des travaux du PNUE-CMSC, 2001b.

La disparition et la dégradation des forêts

Dans une grande partie de la région, la végétation naturelle se compose de forêts, et on trouve aussi des herbages, des broussailles et des semi-déserts dans les zones les plus arides. Une grande partie du couvert forestier a été récemment détruit par l'homme, si bien que la superficie des forêts de climat tempéré a diminué en Chine, au Japon et en Nouvelle-Zélande, tandis que la superficie des forêts tropicales a aussi diminué en Asie du Sud et du Sud-Est. Le couvert forestier est encore relativement préservé à Bornéo, au Myanmar et en Nouvelle-Guinée (FAO, 2000 ; Groombridge, 2000).

Les produits forestiers, ligneux ou non ligneux (rotin, bambou, résine, cires, fruits à coque, miel, épices et plantes médicinales) fournissent des moyens d'existence

Les barrages et la diversité biologique

Les barrages peuvent apporter beaucoup d'avantages, mais leurs effets négatifs, et notamment une importante perte de diversité biologique, ne sont pas négligeables. Les analyses de la Commission mondiale des barrages (WCD, 2000) ont montré que les arguments environnementaux, hydrologiques et économiques employés pour défendre la construction de barrages étaient souvent biaisés.

L'impact des barrages sur la diversité biologique n'a pas été très bien étudié, mais on sait que des grands réseaux hydrographiques s'assèchent, que les eaux souterraines sont de plus en plus surexploitées et que la pollution est très préoccupante (Fuggle et Smith, 2000) ; il est donc probable que les barrages ont un impact important sur la diversité biologique. Le dauphin du Yangtze *Lipotes vexillifer* et l'alligator chinois *Alligator sinensis* sont deux espèces importantes qui ne vivent que dans le bassin du Yangtze et dont on considère déjà qu'elles sont menacées à l'échelle mondiale ; leur situation pourrait s'aggraver en raison de la mise en eau récente du barrage des Trois Gorges.

Une étude sur le barrage de Pak Mun, dans le nord-est de la Thaïlande, a mis en évidence des défaillances du processus de prise de décisions (Amornsakchai et autres, 2000). La prise de poissons dans le réservoir a été bien inférieure au niveau prévu dans l'étude d'impact de 1981, et la prise auparavant réalisée dans le cours d'eau a été sous-estimée. Quelque 50 espèces de poissons vivant dans les rapides ont disparu et les populations de poissons migratoires ont diminué ; ce déclin de la

diversité biologique a eu un impact grave sur les familles tributaires de la pêche. L'absence d'évaluation de l'impact probable sur la pêche et les poissons est une des lacunes les plus importantes relevées dans l'étude d'impact initiale (Amornsakchai et autres, 2000).

À l'avenir, lorsqu'on construira des barrages, il faudra faire des études d'impact plus approfondies, mieux évaluer les effets sur la diversité biologique et donner une plus grande place aux mesures palliatives. Le travail de la Commission mondiale des barrages pourrait alimenter un débat mieux informé.

Mesures prises pour protéger la diversité biologique

Face à la détérioration de la diversité biologique, de nombreux pays sont devenus parties à des accords internationaux. Tous les pays de la région sauf l'Afghanistan sont parties à la Convention sur la diversité biologique. Celle-ci définit un cadre de mesures à l'échelle nationale pour la conservation de la diversité biologique, et de nombreux pays ont élaboré un plan d'action et une stratégie nationale de protection de la diversité biologique et présenté un rapport national. La plupart des pays sont parties à la CITES et à la

La conservation au Népal

Le Népal a promulgué en 1973 une Loi sur les parcs nationaux et la conservation de la flore et de la faune, et l'a modifiée en 1993 pour promouvoir la participation des populations locales à la conservation des espèces. En 1996, il a introduit un système de gestion de zones tampons, au moyen de règles qui autorisent les populations autochtones à accéder aux ressources de l'écosystème dans les zones protégées. En vertu de la Loi de 1992 sur les forêts, 13 espèces de plantes ont été protégées. En outre, le gouvernement a instauré une protection légale pour 26 espèces de mammifères, neuf espèces d'oiseaux et trois espèces de reptiles. Il existe au total 17 zones protégées (huit parcs nationaux, quatre réserves de faune et de flore, une réserve de chasse et quatre zones de conservation), qui couvrent quelque 17 % de la superficie totale du pays (MOPE, 2000).

Convention de Ramsar sur les zones humides.

Les mesures prises à l'échelle nationale pour préserver la diversité biologique ont été plus ou moins efficaces, et dans beaucoup de cas leur efficacité est limitée en raison de l'insuffisance des données et de la compréhension des systèmes écologiques. Des zones protégées ont été créées dans différents pays, mais en général leur superficie est limitée et elles ne sont pas liées entre elles. Dans la plupart des pays, la proportion de la superficie protégée est inférieure à la norme de 10 % recommandée par l'UICN.

chapitre 2, diversité biologique, Asie-Pacifique. Références bibliographiques :

- Amornsakchai, S., Annez, P., Vongvisessomjai, S. et Choowaew, S., Thailand Development Research Institute, Kunurat, P., Nippanon, J., Schouten, R., Sripapatprasite, P., Vaddhanaphuti, C., Vidthayanon, C., Wirojanagud, W. et Watana, E. (2000). *Pak Mun Dam, Mekong River Basin, Thailand. A WCD Case Study*. Le Cap (Afrique du Sud), World Commission on Dams
http://www.dams.org/studies/th/th_exec.htm [Geo-2-054]
- Anderson, S.C. (1963). Amphibians and reptiles from Iran. *Proceedings of the California Academy of Sciences*. 31, 16, 417-498
- CMSC (1992). *Global Biodiversity : Status of the Earth's Living Resources*. Londres (R.-U.), Chapman and Hall
- Cogger, H. (1992). *Reptiles and Amphibians of Australia*. Ithaca (É.-U.), Reed Books et Cornell University Press
- Dung, Vu Van, Pham Mong Giao, Nguyen Ngoc Chinh, Do Thuoc, P. Arctander et J. Mackinnon (1993). A new species of living bovid from Viet Nam. *Nature*, Vol. 363, 443-445
- Eder, N. (1996). *Poisoned Prosperity : Development, Modernization and Environment in South Korea*. Armonk (É.-U.), M.E. Sharpe, Inc
- FAO (2000). *Forest Resources Assessment Homepage*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
<http://www.fao.org/forestry/fo/fra/main/index.jsp> [Geo-2-055]
- Fuggle, R., Smith, W.T., Hydrosult Canada Inc. et Agrodev Canada Inc. (2000). *Large Dams in Water and Energy Resource Development in The People's Republic of China (PRC)*. Le Cap (Afrique du Sud), World Commission on Dams
http://www.dams.org/studies/cn/cn_exec.htm [Geo-2-056]
- Groombridge, B. et Jenkins, M.D. (2000). *Global Biodiversity : Earth's Living Resources in the 21st Century*. Cambridge (R.-U.), The World Conservation Press
- Jepson, P., Jarvie, J.K., MacKinnon, K. et Monk, K.A. (2001). The end for Indonesia's lowland forests ? *Science*. 292, 5518, 859-861
- Kottelat, M. et Whitten, T. (1996). *Freshwater Biodiversity in Asia*. World Bank Technical Paper. 343, Washington (É.-U.), Banque mondiale
- MFE (1997). *New Zealand : The State of New Zealand's Environment 1997*. Wellington (Nouvelle-Zélande), Ministère de l'environnement
- MOPE (2000). *State of Nepal's Environment*. Kathmandou (Népal), Ministère de la population et de l'environnement
- NBSAP (2000). *First National Report for the Convention on Biological Diversity*. Téhéran (Iran), Secrétariat de la stratégie nationale de la diversité biologique et plan d'action
<http://www.biodiv.org/doc/world/ir/ir-nr-01-en.pdf> [Geo-2-058]
- NIES (1997). *Research Report for the Establishment of a State Information Database in East Asia*. Ibaraki (Japon), Institut national des études environnementales
- PNUE-CMSC (2001a). *GE03 Endangered Animals Snapshot*. Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature
<http://valhalla.unep-wcmc.org/isdb/geo3.cfm> [Geo-2-059]
- PNUE-CMSC (2001b). *GE03 Protected Areas Snapshot*. Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature
<http://valhalla.unep-wcmc.org/wdbpa/GE03.cfm> [Geo-2-060]
- Shengji, P. (1998). Biodiversity in the Hindu Kush Himalayas. *ICIMOD Newsletter*. 31, automne 1998
- WCD (2000). *Dams and Development : A New Framework for Decision-Making*. The Report of the World Commission on Dams. Londres (R.-U.), Earthscan
http://www.damsreport.org/wcd_overview.htm [Geo-2-061]
- Wells, S. (1995). The extinction of endemic snails (genus *Partula*) in French Polynesia : is captive breeding the only solution ? In E. A. Kay (dir. de publ.), *The Conservation Biology of Molluscs*. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper No. 9. Gland (Suisse), UICN — The World Conservation Union
- Zhao, E. et Adler, K. (1993). *Herpetology of China*. Contributions to Herpetology. 10, St Louis (É.-U.), Society for the Study of Amphibians and Reptiles

La diversité biologique : Europe

Les écosystèmes d'Europe sont très divers, et s'étendent de la côte atlantique jusqu'aux steppes de Russie d'ouest en est, et des forêts boréales et des toundras de Scandinavie jusqu'aux forêts et broussailles méditerranéennes du nord au sud (AEE, 2001). En outre, l'Europe est un important lieu de passage pour de nombreuses populations d'espèces migratoires partagées avec l'Afrique, l'Asie occidentale et l'Amérique du Nord.

Les terres agricoles couvrent quelque 45 % de la superficie de l'Europe et, par conséquent, la plupart des habitats naturels sont d'une superficie assez limitée. L'impact de l'agriculture sur la diversité biologique est donc crucial (Hoffmann, 2000). La modification génétique

2001). On considère aujourd'hui que quelque 260 espèces de vertébrés sont menacées d'extinction en Europe (voir graphique). D'autres espèces, comme l'alouette (*Alauda arvensis*) et le lièvre (*Lepus europaeus*) sont directement associées aux paysages agricoles et vivent donc en symbiose avec l'activité humaine. De même, la population d'espèces comme la mouette (*Larus spp*) et le milan noir (*Milvus migrans*) a augmenté en raison de la multiplication des décharges municipales (AEE, 2001).

L'intensification de l'agriculture

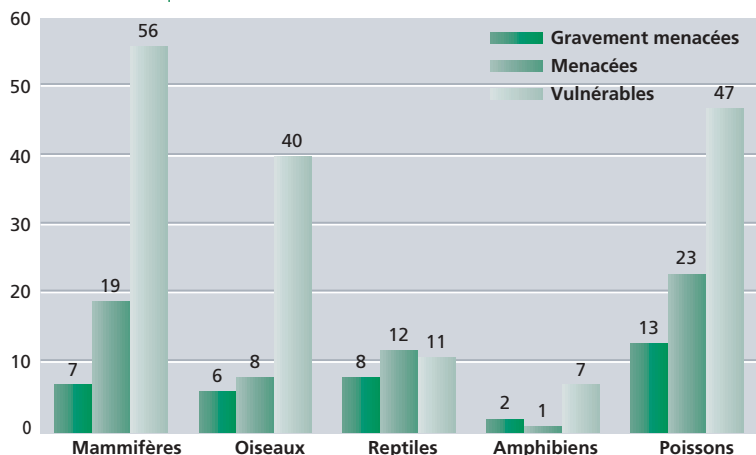
Les effets directs de l'agriculture sont notamment les effets sur la qualité de l'eau, le drainage des sols, l'érosion des sols, les effets toxiques des engrais et des biocides, et la destruction, la dégradation et la fragmentation des habitats (Hoffmann, 2000). Tous ces effets ont eu un impact sensible sur la diversité biologique et on a constaté que les déclinés de populations d'espèces sauvages et la contraction de leur habitat sont beaucoup plus prononcés dans les pays où l'agriculture est particulièrement intensive (Donald, Green et Heath, 2001). Au Royaume-Uni, la population de 26 espèces d'oiseaux des champs a beaucoup diminué entre 1968 et 1995, principalement à cause de l'intensification de l'agriculture (Siriwardena et autres, 1998).

L'agriculture intensive entraîne souvent une eutrophisation des habitats d'eau douce, qui se traduit par une baisse de la teneur en oxygène de l'eau, la production de toxines et un déclin général de la qualité des habitats d'espèces sauvages (AEE, 2001). La qualité de l'eau a diminué sur 46 % des sites lacustres Ramsar en Europe, essentiellement à cause de l'eutrophisation (AEE, 2001). Les zones humides ont aussi été réduites en raison de la mise en culture. En Espagne, plus de 60 % des zones humides d'eau douce ont disparu en 25 ans (Casado et autres, 1992).

L'apport de nutriments a aussi eu un impact notable sur les écosystèmes marins, en particulier ceux de la mer Caspienne. Cette pollution a accru la fréquence des invasions d'algues dans l'Adriatique, où les algues salissent les engins de pêche et les plages, ainsi que dans la mer du Nord où, en 1988, elles ont causé une mortalité massive dans les élevages de salmonidés (AEE, 2001).

Parmi les autres évolutions importantes de ces trois dernières décennies, il convient de mentionner l'amélioration agricole des terres autrefois cultivées avec une faible intensité, qui a entraîné une perte importante et généralement irréversible des habitats en raison du drainage, de l'épandage d'engrais et de l'augmentation de la densité d'animaux (Hoffmann, 2000). De plus, en raison de l'augmentation de la surface des champs et de la mécanisation, beaucoup de haies, de bordures de champ et de bandes d'herbes ont disparu. On estime que dans les années 70 et 80, quelque 27 200 km de haies ont disparu

Nombre d'espèces de vertébrés menacées en Europe



Note : Les espèces gravement menacées (risque extrêmement élevé d'extinction dans un proche avenir); les espèces menacées (risque très élevé d'extinction dans un proche avenir); les espèces vulnérables (risque élevé d'extinction à moyen terme).

Les données portent sur l'ensemble des espèces de vertébrés menacées à l'échelle mondiale pour lesquelles il existe des registres nationaux dans la base de données PNUÉ-CMSP (PNUÉ-CMSP, 2001a). Les espèces marines enregistrées par zone océanique ne sont pas incluses.

des organismes cultivés pourrait aussi poser des problèmes de conservation de la diversité biologique.

Les paysages européens ont été beaucoup modifiés par l'activité humaine, notamment le déboisement, l'agriculture, le drainage des zones humides, le redressement des côtes et des cours d'eau, les industries extractives, la construction de routes et l'urbanisation (AEE, 2001). En conséquence, la superficie des habitats naturels a diminué et ces habitats se sont fragmentés, si bien que les conditions de survie de la faune et de la flore sauvages se sont dégradées. Des habitats tels que les forêts de basse altitude et les zones humides ont particulièrement reculé. Il existe encore des zones relativement vierges dans certains pays d'Europe du Nord et d'Europe orientale (AEE, 2001).

De nombreux grands mammifères comme l'ours polaire (*Ursus arctos*), le loup (*Canis lupus*), le lynx (*Lynx lynx*) et le bison (*Bison bison bonasus*) ne vivent aujourd'hui plus que dans des parcelles de leur habitat d'origine, tandis que d'autres, comme le tarpan (*Equus caballus*) et le saiga (*Saiga tatarica*) ont disparu (AEE,

chaque année en Anglette et au pays de Galles (Barr et autres, 1993).

En raison de la mécanisation de l'agriculture, aujourd'hui, l'essentiel des habitats de broussailles et d'herbages qui subsistent se trouvent sur des terres de faible valeur agricole, comme les pentes raides et les terres recouvertes d'un sol pauvre (AEE, 2001). L'intensification de l'agriculture a aussi fait disparaître une partie des jachères et des friches, qui sont des habitats importants pour la faune sauvage et en particulier les oiseaux.

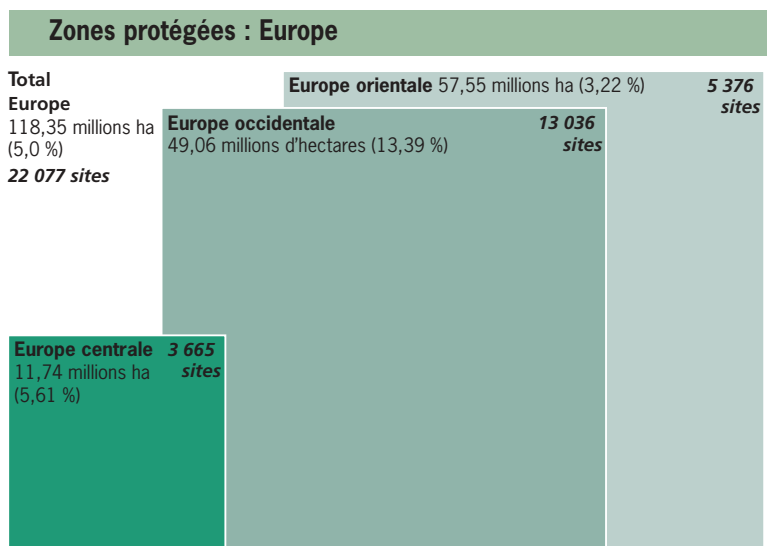
L'importance de l'agriculture pour la diversité biologique a suscité plusieurs initiatives. L'UE a élaboré, dans le cadre des engagements qu'elle a pris en vertu de la Convention sur la diversité biologique, un plan d'action en faveur de la diversité biologique dans le domaine de l'agriculture, sous la forme d'une Stratégie à l'horizon 1998 (Hoffmann, 2000). Ce plan est conçu pour promouvoir l'intégration d'objectifs de diversité biologique dans les politiques communautaires concernées. Les questions stratégiques de politique agricole sont traitées essentiellement dans le cadre de la politique agricole commune (PAC) et, par conséquent, un des aspects essentiels de la stratégie sur la diversité biologique consiste à intégrer les objectifs de diversité biologique dans la PAC (Hoffmann, 2000).

En Europe occidentale, plus de 22 millions d'hectares de terres agricoles font l'objet d'accords visant à préserver la diversité biologique et les paysages (AEE, 2000). Cela est plus que l'objectif retenu dans le cinquième programme d'action environnemental de l'UE. Toutefois, la proportion de terres protégées est très variable, puisqu'elle dépasse 60 % des exploitations agricoles en Autriche, en Finlande et en Suède et atteint tout juste 7 % ou moins en Belgique, en Grèce, en Italie et en Espagne (AEE, 2000). L'efficacité environnementale de ces mécanismes est contestable, car beaucoup d'entre eux n'ont pas d'objectifs précis et ne comportent pas de dispositions de contrôle (BirdLife International, 1995).

Depuis le début des années 80, l'évolution de la politique agricole a favorisé l'expansion des herbages et des landes. Par exemple, en Allemagne et en Italie, la réforme de la PAC a permis de transformer plus de 300 000 ha de terres arables en herbages, dans des zones de basse altitude, dans le cadre du programme de jachère. Au début, ces mesures de mise en jachère ont été saluées comme une occasion d'accroître la valeur écologique des zones concernées, mais elles peuvent aussi avoir des effets négatifs, en amenant la population qui vit dans les zones concernées à abandonner les systèmes agricoles traditionnels et à adopter des formes inadéquates d'exploitation forestière ou de reboisement (Baldock et Long, 1987).

Les mesures de protection de la diversité biologique

À l'heure actuelle, seuls 5 % de la superficie terrestre de l'Europe sont désignés zones protégées (voir graphique). Les principaux instruments qui régissent la protection des habitats sont Agenda 2000, Natura 2000, le réseau Émeraude et le Réseau écologique paneuropéen. Au moyen de ces instruments, on prévoit de créer un réseau écologique cohérent, à l'échelle européenne, d'habitats naturels et semi-naturels, et de mettre en place ou de rétablir des couloirs liant les zones protégées dans toute la région.



Agenda 2000 est un programme d'action conçu pour renforcer les politiques de l'UE. Il vise notamment à promouvoir de nouvelles interactions entre les zones rurales et la diversité biologique, au moyen de mesures agro-environnementales, de fonds structurels, de mesures d'aide aux zones défavorisées, de mesures de reforestation, etc.

Dans l'UE, le réseau Natura 2000 (Hoffmann, 2000) devrait devenir opérationnel d'ici quelques années et plus de 10 % du territoire de l'UE seraient désignés zones de conservation de la nature. Pour les pays non membres de l'UE, un programme moins contraignant (le réseau Émeraude) a été créé récemment dans le cadre de la Convention de Berne. Quelques pays d'Europe orientale ont déjà créé leurs propres réseaux Natura 2000.

Ces initiatives sont des éléments essentiels de la contribution de l'Europe à la mise en œuvre de la CDB. La stratégie de l'UE vise à compléter les initiatives de défense de la diversité biologique à l'échelon national par un ensemble de plans d'action visant à intégrer la préservation de la diversité biologique dans d'autres politiques et programmes sectoriels. De même, une

Note : Le nombre de zones protégées se fonde sur les zones appartenant aux catégories I à VI de l'UICN.

Source : Graphique établi à partir des travaux du PNUE-CMCS, 2001b.

L'aide financière à l'appui de la diversité biologique en Europe centrale et orientale

La transition économique en Europe orientale a entraîné un assèchement des fonds destinés à la protection de la diversité biologique. En Bulgarie par exemple, les ressources nationales se sont effondrées au milieu des années 90 et aujourd'hui jusqu'à 90 % du financement de la diversité biologique proviennent de sources extérieures, soit de l'UE soit de donateurs bilatéraux, les Pays-Bas fournissant à eux seuls 4 à 6 millions d'euros ; l'Allemagne et la Suisse apportent aussi des contributions importantes. Toutefois, l'aide extérieure dépasse rarement 10 à 15 % des besoins. Certains parcs très fréquentés d'Europe centrale sont en partie financés par des droits d'entrée, mais ceux-ci ne peuvent jamais couvrir plus de 50 % des frais d'entretien (OCDE, 1999).

grande partie des autres pays d'Europe sont en train d'élaborer des plans d'action nationaux pour préserver la diversité biologique.

Les pays d'Europe centrale et orientale possèdent encore de nombreux paysages et écosystèmes bien préservés, ainsi que des espèces qui sont rares ou ont déjà disparu en Europe occidentale. La plupart des zones protégées de ces pays ont été désignées à la fin des années 70 et sont souvent entourées d'importantes zones tampons et reliées par des couloirs d'habitats. Toutefois, la transition économique exerce des pressions sur le système de protection de la nature car les ressources financières des États ont diminué, et ce réseau est aujourd'hui menacé (voir encadré).

Les organismes génétiquement modifiés

La technologie de modification génétique des organismes pourrait jouer un rôle important dans l'accroissement de la production agricole de l'Europe. Toutefois, le relâchement d'OGM dans l'environnement est encore très controversé. Il y a eu des cultures expérimentales d'OGM tant en

Europe occidentale qu'en Europe orientale, mais on n'a encore qu'une expérience très limitée de la culture en situation réelle.

En Europe occidentale, le public est dans l'ensemble sceptique au sujet des aliments et organismes génétiquement modifiés. Il y a un mouvement d'opinions très fort en faveur de l'étiquetage, de la consultation et d'une réglementation plus rigoureuses complétées par un contrôle. Outre l'innocuité des aliments, on se préoccupe des effets nocifs que pourraient avoir ces organismes sur l'environnement et la diversité biologique, par exemple en cas d'échange de gènes avec des espèces indigènes. Les obtenteurs d'OGM voient devant eux d'immenses perspectives commerciales, mais les producteurs de produits alimentaires sont mis sous pression par les consommateurs qui veulent éviter les OGM.

En Europe occidentale, on cherche actuellement à informer et à consulter le public au sujet des OGM, afin de trouver un consensus pour une réglementation. En Europe orientale, quelques ONG s'efforcent de porter la question sur la place publique et un processus régional de biosécurité, lancé en 1995 en Hongrie, alimente le débat. La Commission européenne a proposé de nouvelles lois pour harmoniser les mesures et faciliter un accord sur l'autorisation de mise en vente (Commission européenne, 1998). La loi européenne actuelle est compatible avec le Protocole sur la biosécurité qui a été ajouté en janvier 2000 à la CDB.

Les risques que les OGM pourraient faire courir à la diversité biologique font l'objet de recherches. Il faut aussi sensibiliser le public pour mettre en place un processus de concertation et de prise de décisions bien équilibré et informé.

chapitre 2, diversité biologique, Europe. Références bibliographiques :

AEE (1999). *Environment in the European Union at the Turn of the Century*. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement

AEE (2000). *Environmental Signals 2000*. Environmental Assessment Report. 6, Copenhague (Danemark) Agence européenne pour l'environnement

AEE (2001). *Europe's Environment : The Dobris Assessment*. Agence européenne pour l'environnement

http://reports.eea.eu.int/92-826-5409-5/en/page_002new.html [Geo-2-062]

Baldock, D. et Long, T. (1987). *Environment under Pressure : the Influence of the CAP on Spain and Portugal and the IMPs in France, Greece and Italy*. A report to WWF. Londres (R.-U.), Institute for European Environmental Policy

Barr, C., Bunce, R., Clark, R., Fuller, R., Furse, M., Gillespie, M., Groom, G., Hallam, C., Horning, M., Howard, D. et Ness, M. (1993). *Countryside Survey 1993 : Main Report*. Londres (R.-U.), Department of the Environment

BirdLife International (1995). *The Structural Funds and Biodiversity Conservation : Summary*. Bruxelles

(Belgique), BirdLife International, bureaux de la Communauté européenne

Casado, S., Florin, M., Molla, S. et Montes, C. (1992). Current status of Spanish wetlands. In M. Finlayson and others (ed.), *Managing Mediterranean Wetlands and their Birds*. *Wetlands International Publication No 20*. Wageningen (Pays-Bas), Wetlands International

Commission européenne (1998). Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Council Directive 90/220 on the Deliberate Release into the Environment of Genetically Modified Organisms. Bruxelles (Belgique), Commission européenne

Donald, P.F., Green, R.E. et Heath, M.F. (2001). Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proceedings of The Royal Society of London Series B — Biological Sciences*. 268, 1462, 25-29

Hoffmann, L.B. (2000). CIP : Stimulating positive linkages between biodiversity and agriculture. Recommendations for the EC-Agricultural Action Plan for biodiversity. Tilburg (Pays-Bas), Centre européen d'information pour la conservation de la nature

OCDE (1999). *Environment in the Transition to a Market Economy : Progress in Central and Eastern Europe and the New Independent States*. Paris (France), OCDE, Centre pour la coopération avec les pays non membres

PNUE-CMSC (2001a). *GE03 Endangered Animals Snapshot*. Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature

<http://valhalla.unep-wcmc.org/isd/geo3.cfm> [Geo-2-064]

PNUE-CMSC (2001b). *GE03 Protected Areas Snapshot*. Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature

<http://valhalla.unep-wcmc.org/wdbpa/GE03.cfm> [Geo-2-065]

Siriwardena, G.M., Baillie, S.R., Buckland, S.T., Fewster, R.M., Marchant, J.H. et Wilson, J.D. (1998). Trends in the abundance of farmland birds : a quantitative comparison of smoothed Common Birds Census indices. *Journal of Applied Ecology*. 35, 1, 24-43

La diversité biologique : Amérique latine et Caraïbes

Cette région contient un large éventail de types d'écosystèmes. Les forêts tropicales humides ou sèches de feuillus couvrent 43 % de son territoire ; les herbages et savanes 40,5 %, les déserts et broussailles 11 %, les forêts de climat tempéré et les forêts de résineux tropicaux et subtropicaux 5 % et les mangroves 0,5 % (Dinerstein et autres, 1995). Les écosystèmes de rivière et de lac ainsi que les écosystèmes marins des côtes pacifique et atlantique sont aussi des habitats très productifs où il y a une grande diversité d'espèces. Les Caraïbes contiennent 7 % des récifs de coraux du monde (environ 20 000 km²), où l'on trouve une abondante diversité biologique marine (PNUE, 2001).

Sept des 25 écorégions terrestres les plus riches en diversité biologique se trouvent dans cette région et abritent au total plus de 46 000 espèces de plantes vasculaires, 1 597 espèces d'amphibiens, 1 208 espèces de reptiles, 1 267 espèces d'oiseaux et 575 espèces de mammifères (Mittermeier, Myers et Mittermeier, 1999 ; Myers et autres, 2000).

Perte et dégradation des habitats

En raison de la conversion ou de la disparition des habitats, 31 des 178 écorégions de la région sont en état critique, 51 sont menacées et 55 sont vulnérables (Dinerstein et autres, 1995). C'est dans le nord et le centre des Andes, en Amérique centrale, dans les steppes et les zones de pluie d'hiver du sud du continent, dans les Cerrado et les autres forêts sèches au sud du bassin de l'Amazonie et dans les Caraïbes qu'il y a le plus d'écorégions menacées (Dinerstein et autres, 1995). D'après Myers et d'autres auteurs (2000), sept des 25 zones les plus riches en espèces endémiques dans lesquelles l'habitat disparaît à une vitesse exceptionnelle du monde se trouvent dans cette région.

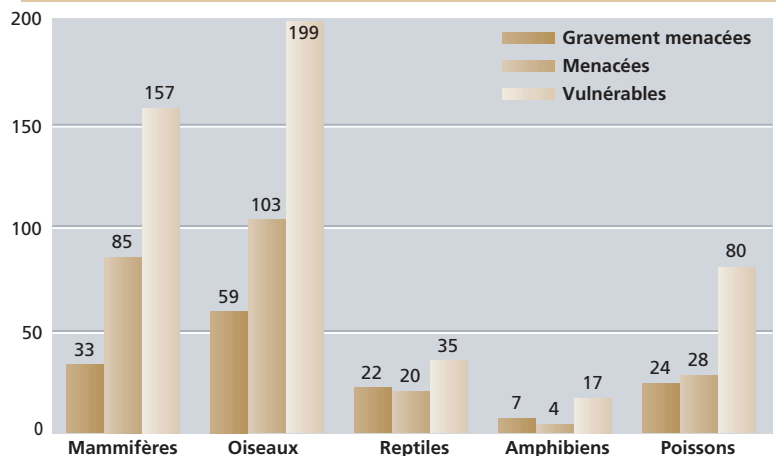
Six des 12 pays du monde où les oiseaux menacés d'extinction à l'échelle mondiale sont concentrés se trouvent dans les tropiques américains, et le Brésil et la Colombie sont les pays où il y a le plus d'espèces d'oiseaux menacées d'extinction (BirdLife International, 2000). À eux quatre, le Brésil, la Colombie, le Pérou et le Mexique possèdent plus de 75 % des espèces d'oiseaux menacées d'extinction des Amériques (BirdLife International, 2000).

Les forêts nuageuses et les autres forêts humides de montagne sont un des types d'habitats les plus menacés de la région. Ces écosystèmes se trouvent sur les pentes, à une altitude comprise entre 1 000 et 3 000 mètres, où le couvert nuageux est en contact avec les pentes, et elles jouent un rôle essentiel dans l'approvisionnement en eau

propre des populations humaines qui vivent plus bas. En outre, les forêts humides de montagne sont là où vivent les parents sauvages et les réserves de gènes de nombreuses plantes cultivées du nouveau monde, notamment la pomme de terre, le maïs et le haricot (Debouck et Libros Ferla, 1995).

Les principales pressions que subissent ces forêts de montagne sont le défrichage pratiqué par les communautés rurales pour leur subsistance ou pour l'agriculture commerciale ainsi que, dans certaines régions, pour faire place à des plantations de coca. Ces processus sont renforcés par l'expansion démographique et la pauvreté, mais la construction de routes et le développement des liens avec les marchés encouragent

Nombre d'espèces de vertébrés menacés : Amérique latine et Caraïbes



aussi la culture commerciale. La déforestation est aussi motivée par la volonté de créer des élevages extensifs, qui par le passé a souvent été appuyée par l'État.

Les forêts tropicales humides de basse altitude suscitent beaucoup d'inquiétude, car elles sont l'habitat où l'on trouve le plus d'espèces et le rythme de leur disparition ne se ralentit pas. L'Amazonie est la plus grande forêt tropicale du monde et autrefois elle couvrait 4 millions de km². En 1998, il ne restait plus que 86,3 % de cette surface, 377 200 km² ayant été défrichés en 20 ans (Fearnside, 1999). Le rythme moyen du déboisement s'est accéléré dans les années 90 et on estime aujourd'hui que la superficie totale des forêts fragmentées, défrichées ou affectées par des phénomènes de bordure représente le tiers de l'Amazonie brésilienne (Laurance, 1998).

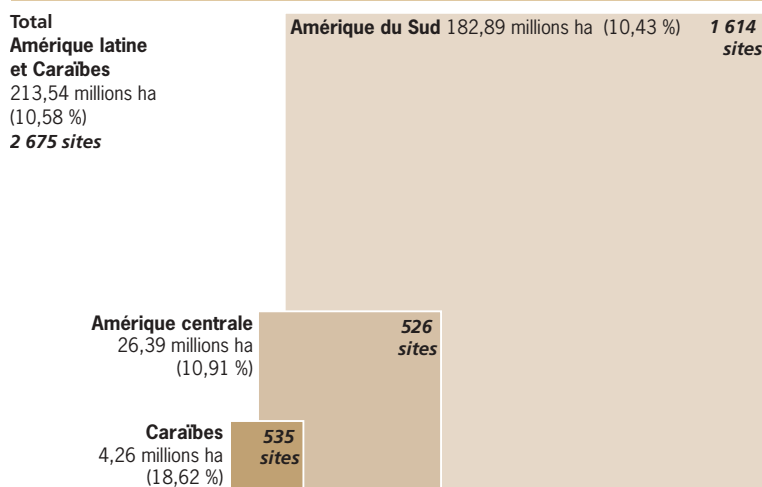
Le processus de déforestation de l'Amazonie brésilienne est dû à plusieurs motifs. L'une des pressions essentielles est due au fait que la population humaine de la région a été multipliée par dix depuis 1960 (Goodman et Hall, 1990). De plus, l'abattage industriel et les industries extractives, qui nécessitent tout un réseau de

Note : Les espèces gravement menacées (risque extrêmement élevé d'extinction dans un proche avenir); les espèces menacées (risque très élevé d'extinction dans un proche avenir); les espèces vulnérables (risque élevé d'extinction à moyen terme).

Les données portent sur l'ensemble des espèces de vertébrés menacées à l'échelle mondiale pour lesquelles il existe des registres nationaux dans la base de données PNUE-CMSC (PNUE-CMSC, 2001a). Les espèces marines enregistrées par zone océanique ne sont pas incluses.

routes, ont rendu accessibles de nouvelles régions forestières à des colonisateurs et à des éleveurs, qui ont joué un rôle majeur dans la déforestation. La catégorie des zones rigoureusement protégées ne couvre que 6 % de la région. Pour remédier à la réduction de la diversité biologique, les autorités ont fait un gros effort dans les domaines de la certification des bois et de la préservation des forêts (PNUE-CEPALC, 2001). De plus, les brûlis se multiplient, en particulier dans les zones où il y a eu des abattages ou dans les îlots forestiers fragmentés (Laurance, 1998).

Zones protégées : Amérique latine et Caraïbes



Note : Le nombre de zones protégées se fonde sur les zones appartenant aux catégories I à VI de l'UICN.

Source : Graphique établi à partir des travaux du PNUE-CMASC, 2001b.

Les forêts de la côte orientale du Brésil sont considérées comme étant un des habitats les plus menacés sur terre et on leur accorde un rang de priorité très élevé pour la conservation de la diversité biologique (Bibby et autres, 1992). On y trouve 7 000 plantes endémiques et 779 vertébrés endémiques, ce qui correspond à 2,7 et 2,1 % du total mondial respectivement (Myers et autres, 2000). Dans la région de Bahia, où les forêts tropicales couvraient à l'origine 215 436 km², il ne reste plus que 0,4 % de couvert forestier continu (Mendonça et autres, 1994). Ces restes sont menacés par l'aménagement des côtes, l'abattage incontrôlé, l'expansion de l'agriculture et la production de charbon de bois.

Globalement, plus de 10 % de la région sont protégés (voir graphique). De plus, en raison de l'attrait qu'exercent les forêts de montagne et de la prise en considération de leur importance, on a créé de nombreuses réserves forestières privées dans la région, souvent en association avec des programmes de recherche scientifique ou des entreprises d'écotourisme. Dans les années 90, on a aussi commencé à créer des réserves de forêts de montagne gérées par les communautés.

Une des nouvelles approches adoptées pour promouvoir la conservation des forêts de montagne dans la région consiste à indemniser les propriétaires de la forêt pour les services environnementaux que leurs forêts rendent à la société, l'indemnité étant souvent financée par une modique redevance payée par les utilisateurs de l'eau qui provient des montagnes. Plusieurs pays d'Amérique latine étudient des programmes de ce genre, et le Costa Rica en a expérimenté un (Campos et Calvo, 2000). De nombreuses initiatives de conservation des forêts ont été mises au point dans l'Amazonie, notamment le zonage, l'établissement de zones protégées liées par des couloirs, les réserves d'extraction et les réserves amérindiennes. La plus importante est le Programme pilote de conservation des forêts humides brésiliennes, qui est appuyé par les pays du G-7. Toutefois, d'importants projets d'infrastructure, d'agriculture industrielle, d'extraction et d'abattage commercial dans l'Amazonie sont toujours envisagés (Laurance et autres, 2001).

La CDB a joué un rôle important en suscitant une réponse à la perte de diversité biologique. Certains pays ont intégré les objectifs de la Convention dans leurs lois générales et d'autres ont adopté à cet effet des lois sectorielles. Parmi les premiers figurent le Brésil, la Colombie, le Costa Rica, le Pérou et le Venezuela. Par exemple, le Brésil a créé en 1994 un Programme national sur la diversité biologique, qui est accompagné d'un projet de conservation et d'utilisation durable de la diversité biologique brésilienne (PROBIO), lequel définit des zones et des mesures de conservation prioritaires sur la base d'une série d'évaluations. Au Pérou, la Loi pour la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique, qui reprend la plupart des engagements de la Convention, est entrée en vigueur en 1997. Les neuf pays des Caraïbes qui sont en train d'élaborer une stratégie nationale de protection de la diversité biologique devraient appliquer la Convention au moyen d'une loi, de l'élaboration de mécanismes institutionnels et en fournissant des ressources suffisantes (PNUE, 2000). Parmi les pays qui ont entrepris de modifier leurs lois sectorielles figurent Cuba, le Honduras, le Mexique, le Nicaragua et le Panama. Toutefois, il est fréquent que les lois d'application de la Convention aient été élaborées sans référence à d'autres conventions connexes comme la CITES, la Convention sur les espèces migratoires et la Convention de Ramsar.

Certains pays ont créé des programmes nationaux de financement, comme le Fonds mexicain pour la conservation de la nature, dans le cadre de leurs efforts visant à mettre en œuvre la Convention. Les autres sources de financement sont des organisations internationales comme la Banque mondiale et la Banque

interaméricaine de développement, des ONG et des agences de coopération bilatérales. Entre 1988 et 1999, le Groupe de la Banque mondiale a approuvé 74 projets liés à la diversité biologique dans la région, qui ont été déclarés compatibles avec les objectifs de la Convention. Des ressources importantes (plus de 700 millions de dollars) ont été réparties dans la région pour protéger la diversité biologique, en particulier depuis 1995. Comme il fallait s'y attendre, les pays les plus grands sont ceux qui ont reçu le plus de ressources. Le Brésil a reçu 56 % du total, mais il n'a pas réparti ce montant également entre tous les écosystèmes et en a affecté la majeure partie aux forêts humides de l'Amazonie et de la côte atlantique.

La surexploitation et le commerce illégal

Le commerce illégal des plantes et des animaux est souvent une des plus grandes menaces pesant sur la diversité biologique dans de nombreux pays comme le Brésil, la Colombie, le Mexique et le Pérou. Il est difficile de mesurer l'ampleur de ce commerce illégal et son impact sur les espèces peu connues. Selon certaines estimations, le Brésil serait à l'origine de 10 % du

commerce mondial d'animaux et de plantes sauvages, commerce qui représenterait 10 milliards de dollars par an. Malgré les efforts en cours, tels que l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies nationales de répression du trafic dans des pays comme la Colombie, les saisies enregistrées par la police confirment que ce commerce illégal reste un grave problème (Gouvernement colombien, 2000 ; RENCITAS, 2000).

Les gouvernements réagissent de diverses manières. Par exemple, en Colombie, la vente de certains animaux sauvages (vivants ou sous forme de produits d'origine animale) est autorisée sur le marché national et international. Il existe 50 établissements privés qui ont l'autorisation officielle de capturer des caïmans (*Caiman crocodiles*), des iguanes (*Iguana iguana*), des boas (*Boa constrictor*), le Black Tegu (*Tupinambis nigropunctatus*) et le capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) pour la transformation et la vente. En 2000, 739 000 caïmans, 232 000 iguanes, 3 530 boas, 2 700 Black Tegu et 10 000 capybaras ont été capturés pour la vente conformément à la réglementation nationale et aux recommandations de la CITES.

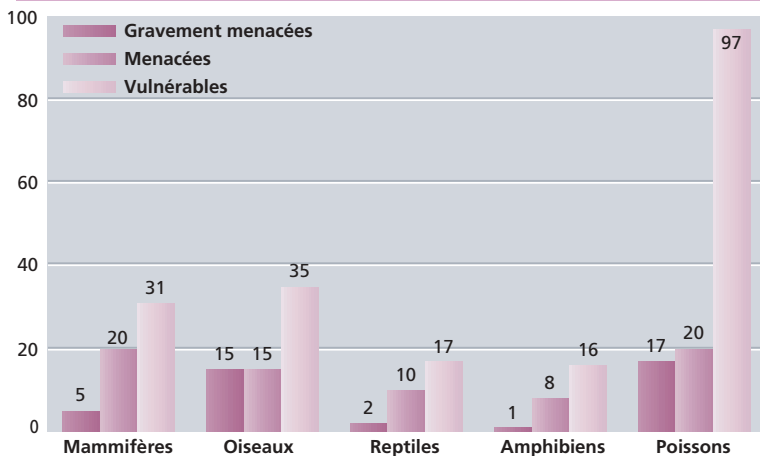
chapitre 2, diversité biologique, Amérique latine et Caraïbes. Références bibliographiques :

- Bibby, C. J., Collar, N. J., Crosby, M. J., Heath, M. F., Imboden, C., Johnson, T. H., Long, A. J., Stattersfield, A. J. et Thirgood, S. J. (1992). *Putting Biodiversity on the Map : Priority Areas for Global Conservation*. Cambridge (R.-U.), International Council for Bird Preservation
- BirdLife International (2000). *Threatened Birds of the World*. Barcelone (Espagne) et Cambridge (R.-U.), Lynx Edicions et BirdLife International
- Campos, J. J. et Calvo, J.C. (2000). Compensation for environmental services from mountain forests. In M. Agenda (dir. de publ.), *Mountains of the World : Mountain Forests and Sustainable Development*. Berne (Suisse), Mountain Forum
- Debouck, D.G et Libros Ferla, D. (1995). Neotropical montane forests : a fragile home of genetic resources of wild relatives of New World crops. In S. P. Churchill et autres (dirs. de publ.), *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests*. New York (É.-U.), New York Botanical Garden
- Dinerstein, E., Olson, D., Graham, D., Webster, A., Primm, S., Bookbinder, M. et Ledec, G. (1995). *A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
- Fearnside, P. M. (1999). Biodiversity as an environmental service in Brazil's Amazonian forests : risks, value and conservation. *Environmental Conservation*. 26, 4, 305-321
- Goodman, G. et Hall, A. (1990). *The Future of Amazonia : Destruction or Sustainable Development ?* Londres (R.-U.), Macmillan
- Gouvernement colombien (2000). *El Comercio Illegal de Especies*. Ministère colombien de l'environnement <http://www.minambiente.gov.co/biogeno/menu/biodiversidad/especies/comerciolegal.htm> [Geo-2-092]
- Laurance, W.F. (1998). A crisis in the making : responses of Amazonian forests to land use and climate change. *Trends in Ecology and Evolution*. 13, 411-415
- Laurance, W.F., Cochrane, M.A., Bergen, S., Fearnside, P.M., Delamonica, P., Barber, C., D'Angelo, S. et Fernandes, T. (2001). Environment — The future of the Brazilian Amazon. *Science*. 291, 438-439
- Mendonça, J. R., de Carvalho, A. M., Mattos Silva, L. A. et Thomas, W. W. (1994). 45 Anos de Desmatamento no Sul da Bahia, Remanescentes da Mata Atlântica — 1945, 1960, 1974, 1990. Ilhéus, Bahia (Brésil), Projeto Mata Atlântica Nordeste, CEPEC
- Mittermeier, R.A., Myers, N. et Mittermeier, C.G. (1999). *Hotspots. Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. Mexico (Mexique), CEMEX et Conservation International
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Da Fonseca, G.A.B. et Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 403, 853-858
- PNUE (2000). *GEO Latin America and the Caribbean Environment Outlook*. Mexico (Mexique), PNUE, Bureau régional pour l'Amérique latine et les Caraïbes
- PNUE (2001). *World Atlas of Coral Reefs*. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- PNUE-CEPALC (2001). *The Sustainability of Development in Latin America and the Caribbean : challenges and opportunities*. Santiago (Chili), PNUE-CEPALC
- PNUE-CMSC (2001a). *GE03 Endangered Animals Snapshot*. Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature <http://valhalla.unep-wcmc.org/isdb/geo3.cfm>, 10 October 2001 [Geo-2-094]
- PNUE-CMSC (2001b). *GE03 Protected Areas Snapshot*. Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature <http://valhalla.unep-wcmc.org/wdbpa/GE03.cfm> [Geo-2-096]
- RENCITAS (2000). *Data about the Traffic : Traffic Numbers*. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis — IBAMA (Institut brésilien pour l'environnement et les ressources naturelles renouvelables) <http://www.rencitas.org.br/index.html> [Geo-2-095]

La diversité biologique : Amérique du Nord

La destruction et la dégradation des habitats sont la plus grande menace qui plane sur la diversité biologique dans la région (Wilcove et autres, 2000). Les terres humides d'Amérique du Nord ont une forte productivité biologique et offrent un habitat essentiel pour de nombreuses espèces, ainsi que des services écologiques indispensables, comme l'absorption des crues et la protection de la qualité des eaux résultant du filtrage des polluants (Schmid, 2000). La protection des terres humides est donc une des priorités de la conservation de la diversité biologique en Amérique du Nord. Une autre grande menace est celle qui provient des espèces

Nombre d'espèces de vertébrés menacés : Amérique du Nord



Note : Les espèces gravement menacées (risque extrêmement élevé d'extinction dans un proche avenir); les espèces menacées (risque très élevé d'extinction dans un proche avenir); les espèces vulnérables (risque élevé d'extinction à moyen terme).

Les données portent sur l'ensemble des espèces de vertébrés menacées à l'échelle mondiale pour lesquelles il existe des registres nationaux dans la base de données PNUE-CMSS (PNUE-CMSS, 2001a). Les espèces marines enregistrées par zone océanique ne sont pas incluses.

allochènes, sous forme de prédation, de concurrence, de parasitisme ou d'hybridation.

L'Amérique du Nord contient de nombreux écosystèmes et la diversité biologique augmente lorsqu'on se dirige vers le sud, les îles Hawaii, en particulier, contenant la plus grande diversité d'espèces. Le continent nord-américain contient une grande partie des zones humides de la planète puisque celles-ci recouvrent environ 16 % du Canada, ce qui correspond à 24 % du total mondial (NRC, 2001). Les zones humides couvrent quelque 264 millions d'hectares sur ce continent.

D'après la liste canadienne des espèces menacées d'extinction, en mai 2001 il y avait au total 352 espèces menacées d'extinction imminente ou possible (espèces gravement menacées, espèces menacées ou espèces suscitant une inquiétude particulière) et aux États-Unis il y avait 1 231 espèces considérées comme gravement menacées ou menacées d'extinction (Alonso et autres, 2001 ; COSEWIC, 2001). Quelque 309 espèces de vertébrés sont menacées d'extinction dans la région (voir graphique).

Pour sauvegarder la diversité biologique, l'Amérique du Nord a créé des zones protégées. Ces zones couvrent aujourd'hui plus de 14 % de la superficie terrestre de la région et on compte au total 4 521 sites protégés d'une superficie totale de 264 millions d'hectares (PNUE-CMSS, 2001b). Le Canada a signé et ratifié la Convention sur la diversité biologique et continue de travailler à la rédaction d'une loi fédérale sur les espèces en danger. Les États-Unis n'ont pas encore ratifié la Convention mais ils ont une loi très rigoureuse pour protéger les espèces menacées. Des ONG ont su l'employer efficacement pour protéger d'importantes zones d'habitats d'espèces menacées.

Les terres humides

Les terres humides fournissent nourriture et habitat à un tiers environ des espèces d'oiseaux qui vivent aux États-Unis et à plus de 200 espèces au Canada. On y trouve en outre quelque 5 000 espèces de végétaux et 190 espèces d'amphibiens aux États-Unis, et 50 espèces de mammifères et 45 espèces d'oiseaux aquatiques au Canada. Le tiers environ des espèces menacées ou en danger d'Amérique du Nord vit dans des zones humides (NRC, 2001).

Avant les années 70, des programmes de travaux publics encourageaient le drainage et le remblayage des terres humides pour l'extension de l'agriculture, de l'habitat ou des sites industriels (EPA, 1997). En conséquence, l'Amérique du Nord, si l'on ne tient pas compte de l'Alaska et des zones inhabitées du nord du Canada, a perdu plus de la moitié de ses habitats de zones humides (EC, 1999), l'expansion de l'agriculture étant la cause de 85 à 87 % de ces pertes (NRC, 2001). Depuis les années 80, le recul des zones humides s'est considérablement ralenti. L'évolution de la politique

UNE RÉUSSITE : la protection des zones humides et des oiseaux aquatiques

La coopération entre les pouvoirs publics et les ONG pour restaurer et améliorer les zones humides d'Amérique du Nord est une grande réussite. Ducks Unlimited, organisation privée qui avait été créée à l'origine pour préserver l'habitat des oiseaux aquatiques chassés, a lancé dans les années 90 un programme de coopération entre ses succursales du Canada, du Mexique et des États-Unis, qui a permis d'améliorer plus de 3,8 millions d'hectares de zones humides (Ducks Unlimited, 2000).

En 1986, le Canada et les États-Unis ont cosigné un Plan de gestion des oiseaux aquatiques en Amérique du Nord (NAWMP), auquel le Mexique s'est associé en 1994. Il s'agit d'un partenariat réunissant les pouvoirs publics, des ONG et des entreprises privées, ainsi que des propriétaires fonciers, pour améliorer les zones humides. Sur la période 1988-1993, ce plan a permis de protéger plus de 850 000 hectares de zones humides et d'habitats connexes au seul Canada (NRC, 2001).

agricole, et en particulier les améliorations de l'hydrologie et les mesures concertées visant à protéger les zones humides qui servent d'habitat aux oiseaux aquatiques ont contribué à ce résultat (NAWMP, 1998). Les États-Unis ont perdu plus de 250 000 ha de zones humides entre 1986 et 1997, mais cela représentait 80 % de moins que durant la précédente décennie (FWS, 2000).

À l'échelon mondial, ces deux pays sont parties à la Convention de Ramsar sur les zones humides d'importance internationale. Il y a actuellement 53 zones humides d'importance internationale en Amérique du Nord, soit 36 au Canada et 17 aux États-Unis (Ramsar, 2000).

Aujourd'hui, plus de 70 % des zones humides du Canada sont visées par les politiques fédérales et provinciales de gestion des zones humides, et aux États-Unis une quinzaine d'États ont une réglementation visant les zones humides à l'intérieur des terres (NRC, 2001 ; Schmid, 2000). Aux États-Unis, les subventions fédérales pour la transformation des zones humides en terres agricoles ont été supprimées en 1985 et les autorités ont adopté en 1993 un Plan zones humides afin d'améliorer l'équité, la souplesse et l'efficacité de la réglementation des zones humides (EPA, 1999 ; Schmid, 2000). Si par le passé l'autorité du Gouvernement des États-Unis sur les terres humides était souvent fragmentée et incohérente, les projets de restauration des Everglades en Floride témoignent du succès de l'effort associé des différents échelons des pouvoirs publics, des entreprises et des ONG de protection de l'environnement (Schmid, 2000).

À l'heure actuelle, le Gouvernement canadien ne suit pas l'état des terres humides du pays, mais le Canada a été le premier pays du monde à adopter une politique nationale de conservation des terres humides. Les écosystèmes de terres humides représentent environ 17 % des parcs nationaux du pays et 10 % d'entre eux environ sont protégés contre tout aménagement (Rubec et Thibeault, 1998).

Le ralentissement de la disparition des zones humides est un progrès remarquable, mais on continue d'aménager des zones humides. L'avenir de l'habitat des zones humides et de la diversité biologique qu'il abrite pourrait être menacé par la croissance démographique, l'expansion de la production agricole, l'expansion économique, la modification de la situation hydrologique et les flux de personnes (Wilcove et autres, 1998).

La bio-invasion

On considère aujourd'hui que la bio-invasion est la deuxième menace la plus importante qui plane sur la diversité biologique en Amérique du Nord, après celle que constitue la destruction et la dégradation des habitats (CEC, 2000). La concurrence ou la prédation d'espèces allogènes menace près de la moitié des espèces qui

La restauration des Everglades

Les Everglades sont la partie centrale d'un bassin versant de 23 000 km² qui couvre le tiers méridional de la Floride. Au début des années 1900, on a drainé de grandes superficies et transformé le système hydraulique. Protégée contre les inondations par des remblais et des canaux, la Floride du Sud est devenue le foyer de 6 millions de personnes qui vivent sur le couloir allant de Miami à Palm Beach, et est aussi devenue un important producteur de canne à sucre, de fruits et de légumes (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 2000).

La zone humide des Everglades, qui couvrait à l'origine plus de 11 650 km², s'est rétrécie de moitié, ce qui a réduit la quantité d'eau douce coulant vers la côte, modifié le niveau de salinité et altéré la capacité naturelle de stockage et de régulation des eaux de l'écosystème. La situation des Everglades s'est détériorée de façon particulièrement rapide au cours des deux dernières décennies, durant lesquelles on a assisté à la disparition de verdières, à l'invasion d'espèces allogènes, à la contamination par des nutriments, à des proliférations d'algues dans la Baie de Floride et à un déclin des prises de pêche et de certaines populations d'oiseaux (PNUE, PNUD, Banque mondiale et WRI, 2000).

La région a pris des initiatives pour remédier aux problèmes au début des années 80 mais il a fallu attendre jusqu'à 1998 pour que toutes les parties (industrie sucrière, écologistes, promoteurs immobiliers et tribus autochtones) s'associent à l'appui d'un plan global de restauration et de préservation des Everglades. Ce plan, mis au point par le Génie de l'armée des États-Unis, est le programme de restauration des terres humides le plus ambitieux et le plus vaste du monde et il coûtera au gouvernement fédéral 7,8 milliards de dollars. Sa mise en œuvre prendra plus de 20 ans (Alvarez 2000 ; Army Corps of Engineers, 2000).

figurent sur la liste des espèces menacées ou en danger annexée à la Loi des États-Unis sur les espèces menacées (Wilcove et autres, 1998). Au Canada, on considère que les espèces allogènes sont en cause dans le cas d'environ

La bio-invasion

La bio-invasion est l'afflux massif d'espèces allogènes. Une espèce allogène est considérée comme invasive lorsqu'elle s'établit dans un habitat naturel, le transforme et menace la diversité biologique indigène. Les espèces invasives peuvent être des bactéries, des virus, des champignons, des insectes, des mollusques, des plantes, des poissons, des mammifères et des oiseaux (UICN, 2001).

Les espèces exotiques qui deviennent invasives peuvent être introduites intentionnellement ou accidentellement par divers circuits ou vecteurs : transport par l'eau, la terre et l'air, transport sur des marchandises, des matériaux d'emballage ou des conteneurs, à bord de navires, d'avions, de trains, de camions ou de voitures ; introduction de matériel reproducteur pour l'agriculture, l'horticulture et la foresterie ; aquaculture ; industrie de la pêche ; pêche au moyen d'appâts, espèces vendues par le commerce des animaux d'ornement et de compagnie. Lorsqu'il n'y a pas de prédateurs naturels, les espèces invasives peuvent dominer l'écosystème et modifier la composition et la structure de la chaîne alimentaire, le cycle des nutriments, le cycle des feux et le bilan hydrologique et énergétique, ce qui menace la productivité de l'agriculture et d'autres industries qui dépendent des ressources biologiques (Alonso et autres, 2001).

Par exemple, la salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*), qui a été amenée d'Europe au milieu du XIX^e siècle comme plante ornementale de jardin, s'est propagée en Amérique du Nord couvrant 115 000 ha par an, envahissant les zones humides où elle domine les plantes indigènes et prive les oiseaux aquatiques et d'autres espèces de leur alimentation habituelle (Haber, 1996 ; Pimentel et autres, 1999). Lorsque des herbes aquatiques non indigènes comme la salicaire pourpre, le myriophylle d'Eurasie et l'hydrilla remplacent des espèces indigènes, elles établissent des colonies très denses qui peuvent entraver la navigation, empêcher les loisirs aquatiques et affecter la fonction de régulation des eaux, dégrader la qualité de l'eau et l'habitat des espèces sauvages, accélérer le remplissage des lacs et réservoirs et faire baisser la valeur des biens immobiliers (Haber, 1996).

25 % des espèces en danger, 31 % des espèces menacées et 16 % des espèces vulnérables (Lee, 2001).

Les espèces aquatiques invasives sont particulièrement menaçantes pour les écosystèmes de zones humides et d'eau douce (voir encadré ci-dessus) et peuvent aussi constituer un risque sérieux pour la santé. Par exemple, on a trouvé des bactéries du choléra dans des citernes contenant des eaux de lest et dans des échantillons d'huîtres et de poissons à Mobile en Alabama, en 1991 (ANS, 2000). On prévoit que l'invasion d'espèces aquatiques exotiques contribuera à l'extinction des espèces d'eau douce indigènes d'Amérique du Nord au rythme de 4 % par décennie pendant le prochain siècle (Ricciardi et Rasmussen, 1999).

Le coût économique considérable des dommages causés par les bio-invasions en Amérique du Nord est de plus en plus préoccupant. Le Canada et les États-Unis ont mis en place des systèmes de suivi et d'information pour lutter contre la bio-invasion (Haber, 1996 ; Kaiser, 1999).

La lutte contre les espèces invasives nécessite des lois, des politiques et des plans et programmes visant à prévenir l'introduction de nouvelles espèces, et à éradiquer ou à réguler les populations déjà établies. Le Canada et les États-Unis coopèrent dans le cadre de programmes visant à lutter contre les espèces invasives dans la région des Grands Lacs. Bien que les navires soient légalement tenus de remplacer leurs eaux de lest en haute mer, l'afflux de nouvelles espèces dans les Grands Lacs n'est pas enrayé et est considéré comme une menace grave pour l'intégrité de l'écosystème.

L'essor du commerce international devrait faciliter l'invasion de nouvelles espèces. De plus, il se pourrait que le changement climatique mondial mette en place des conditions encore plus favorables à la bio-invasion (Holmes, 1998). La coopération, à l'échelle de l'Amérique du Nord comme à l'échelle mondiale, est indispensable pour enrayer la bio-invasion et limiter les dommages qu'elle cause.

chapitre 2, diversité biologique, Amérique du Nord. Références bibliographiques :

- Alonso, A., Dallmeier, F., Granek, E. et Raven, P. (2001). *Biodiversity : Connecting with the Tapestry of Life*. Washington (É.-U.), Smithsonian Institution et President's Committee of Advisors on Science and Technology
- Alvarez, L. (2000). Everglades : Congress Puts Finishing Touches on Massive Restoration Bill. *Naples Daily News*, 4 novembre 2000.
<http://www.naplesnews.com/00/11/naples/d541553a.htm> [Geo-2-072]
- ANS (2000). What are Aquatic Nuisance Species and Their Impacts ? US Fish and Wildlife Service
<http://www.anstaskforce.gov/ansimpact.htm> [Geo-2-073]
- Army Corps of Engineers (2000). *Corps Facts : Florida Everglades*. US Army Corps of Engineers
<http://www.hq.usace.army.mil/cepa/pubs/Everglades.htm> [Geo-2-074]
- CEC (2000). Booming Economies, Silencing Economies, and the Paths to Our Future. Commission for Environmental Cooperation
<http://www.cec.org/files/english/Trends-e.pdf> [Geo-2-075]
- COSEWIC (2001). *Canadian Species at Risk*. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada
http://www.cosewic.gc.ca/cosewic/Cosewic_List.pdf [Geo-2-076]
- Ducks Unlimited (2000). Ducks Unlimited : World Leader in Wetlands Conservation.
<http://www.ducks.org/conservation> [Geo-2-077]
- EC (1999). *Freshwater Facts*. Environnement Canada
<http://www.on.ec.gc.ca/glimr/classroom/millennium/wetlands/wetland-facts-e.html> [Geo-2-078]
- EPA (1997). *The Wetlands Program*. Environmental Protection Agency (États-Unis)
<http://www.epa.gov/OWOW/wetlands/about.html> [Geo-2-088]
- EPA (1999). *The Administration Wetlands Plan : An Update*. Environmental Protection Agency (États-Unis)
<http://www.epa.gov/OWOW/wetlands/facts/fact7.html> [Geo-2-089]
- FWS (2000). *Status and Trends of Wetlands in the Conterminous United States 1986 to 1997*. Washington (É.-U.), Fish and Wildlife Service (États-Unis)
<http://wetlands.fws.gov/bha/SandT/SandTReport.html> [Geo-2-090]
- Haber, E. (1996). *Invasive Exotic Plants of Canada*. National Botanical Service
<http://infoweb.magi.com/~ehaber/fact1.html> [Geo-2-080]
- Holmes, B. (1998). The coming plagues — non-native species on the move due to global warming. *New Scientist*. 18 April 1998
- Kaiser, J. (1999). Stemming the tide of invading species. *Science*. 285, 5435, 1836-41
- Lee, G. (2001). *Alien Invasive Species : Threat to Canadian Biodiversity*. Ottawa (Canada), Natural Resources Canada, Canadian Forest Service
- NAWMP (1998). *1998 Update to the North American Waterfowl Management Plan*. North American Waterfowl Management Plan
http://www.nawmp.ca/eng/pub_e.html [Geo-2-082]
- NRC (2001). *The National Atlas of Canada Online : Wetlands*. Natural Resources Canada
<http://atlas.gc.ca/english/facts/wetlands/> [Geo-2-085]
- Pimentel, D., Bach, L., Zuniga, R. et Morrison, D. (1999). Environmental and Economic Costs Associated with Non-Indigenous Species in the United States. Cornell University
http://www.news.cornell.edu/releases/Jan99/species_costs.html [Geo-2-084]
- PNUE, PNUJ, Banque mondiale et WRI (2000). *World Resources 2000-2001*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- PNUE-CMCS (2001a). *GE03 Endangered Animals Snapshot*. Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature
<http://valhalla.unep-wcmc.org/isdb/geo3.cfm> [Geo-2-086]
- PNUE-CMCS (2001b). *GE03 Protected Areas Snapshot*. Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature
<http://valhalla.unep-wcmc.org/wdbpa/GE03.cfm> [Geo-2-087]
- Ramsar (2000). *The Ramsar Convention on Wetlands*. Bureau de la Convention Ramsar
http://www.ramsar.org/lib_bio_8.htm [Geo-2-085]
- Ricciardi, A. et Rasmussen, J.B. (1999). Extinction rates of North American freshwater fauna. *Conservation Biology*. 13, 5, 1220-22
- Rubec, C. et Thibault, J.J. (1998). *Managing Canadian Peatlands*. International Symposium on Peatland Restoration and Reclamation, Duluth (É.-U.)
- Schmid, J.A. (2000). Wetlands as conserved landscapes in the United States. In A. B. Murphy et autres (dirs. de publ.), *Cultural Encounters with the Environment : Enduring and Evolving Geographic Themes*. Boston (É.-U.), Rowman & Littlefield
- IUCN (2001). *IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss Caused by Invasive Alien Species*. Gland (Suisse), IUCN
- Wilcove, D.S., Rothstein, D., Dubow, J., Phillips, A. et Losos, E. (1998). Quantifying threats to imperiled species in the United States. *Bioscience*. 48, 8, 607-15
- Wilcove, D.S., Rothstein, D., Dubow, J., Phillips, A. et Losos, E. (2000). Leading threats to biodiversity. In B. A. Stein et autres (dirs. de publ.), *Precious Heritage : The Status of Biodiversity in the United States*. New York (É.-U.), Oxford University Press

La diversité biologique : Asie occidentale

Les ressources

Il y a dans la région des écosystèmes terrestres et aquatiques très variés. Les principaux habitats terrestres sont les forêts méditerranéennes, les parcours et les déserts. Les écosystèmes marins sont les marécages, les mangroves, les verdières et les récifs de coraux. Les écosystèmes d'eau douce sont ceux des cours d'eau dans le Machrek et les sources dans toute la région.

On estime que le nombre total d'espèces vasculaires endémiques dans la région est de 800 (Batanouny, 1996), et dans certains points chauds comme les îles de Socotra au large du Yémen, 34 % du nombre total de plantes vasculaires sont endémiques (Al-Saghier, 2000 ; Gouvernement yéménite, 2000). Il existe sept espèces de mammifères endémiques et dix espèces d'oiseaux endémiques (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 1998).

Les mers sont riches en espèces puisqu'on y trouve 200 espèces de crabes, 20 espèces de mammifères marins et plus de 1 200 espèces de poissons, ainsi que plus de 330 espèces de coraux dans la mer Rouge et le golfe Persique (Fouda, Hermosa et Al-Harhi, 1998). Plus de 11 % des coraux sont endémiques dans la sous-région de la péninsule Arabique (Sheppard, Price et Roberts, 1992). Il existe jusqu'à 12 000 espèces marines dans la Méditerranée, ce qui représente 8 à 9 % du nombre total d'espèces marines du monde (Bianchi, Dore et Morri, 1995). Un grand nombre de vertébrés sont menacés d'extinction (voir graphique).

La destruction et la fragmentation des habitats se sont beaucoup aggravées dans la plupart des pays ces trois dernières décennies en raison de l'expansion de la population humaine et de l'accroissement de la consommation des ressources. La dégradation d'écosystèmes terrestres et aquatiques sans équivalent ailleurs et la perte de ressources génétiques sont les principales menaces qui pèsent sur la diversité biologique en Asie occidentale. La gestion des ressources hydriques et la préservation de la diversité biologique dans les eaux intérieures, ainsi que la lutte contre la chasse excessive aux gros mammifères et aux oiseaux sont donc parmi les priorités du combat pour la diversité biologique dans la région.

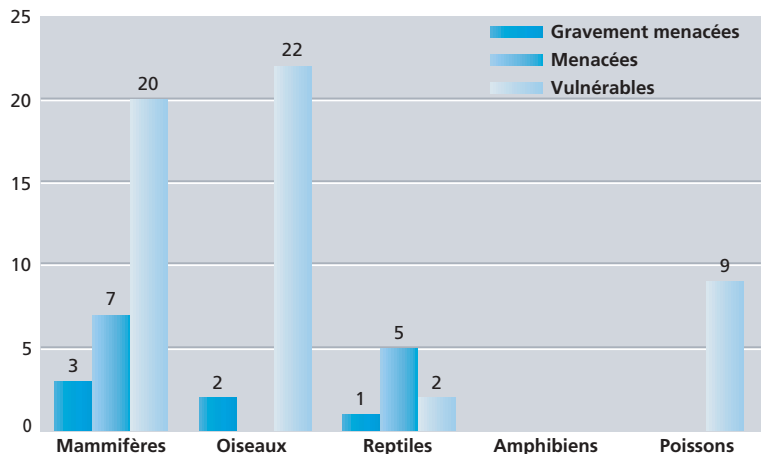
La dégradation et la perte d'habitats

En raison de l'augmentation rapide de la population et de l'évolution des modes de vie, la dégradation des écosystèmes de zones humides s'est accélérée du fait que les eaux de surface et les eaux souterraines sont de plus en plus exploitées. En Jordanie, l'extraction d'eau

souterraine destinée aux usages urbains est passée d'environ 2 millions de m³ en 1979 à quelque 25 millions de m³ en 1993 (Fariz et Hatough-Bouran, 1998), tandis que l'agriculture irriguée consomme aussi 25 millions de m³ par an. Outre l'extraction de l'eau, la pollution et l'impact des camps de réfugiés qui se trouvent dans la région ont entraîné une détérioration et un assèchement de la réserve naturelle des zones humides d'Azraq (Fariz et Hatough-Bouran, 1998). Le tourisme dans cette région a donc décliné. Dans la partie orientale de la péninsule Arabique, de nombreuses oasis de palmiers dattiers et sources d'eau douce naturelles ont disparu au cours des deux dernières décennies (Bundy, Connor et Harrison, 1989).

La transformation la plus inquiétante des zones humides d'Asie occidentale au cours des trois dernières

Nombres d'espèces de vertébrés menacés : Asie occidentale



décennies est celle qui s'est produite dans les marais mésopotamiens, où une série d'images satellite confirment qu'environ 90 % de la surface des lacs et des marécages ont disparu (PNUE, 2001). Cela est dû en partie au grand nombre de barrages qui ont été construits sur le Tigre et l'Euphrate en amont, mais surtout à des travaux de génie hydraulique considérables réalisés dans le sud de l'Iraq, notamment le canal de dérivation appelé « Troisième Fleuve », qui détourne l'eau vers le fond du Golfe. Toutefois, en dépit d'un certain impact négatif sur la diversité biologique indigène, la perte de certains habitats comme les zones humides a été en partie compensée par la création d'importants habitats artificiels ailleurs dans la région. Par exemple, le lac Assad en Syrie, qui est une retenue de l'Euphrate, d'une superficie de 630 km², est considéré comme un site important pour les migrations et l'hivernage des oiseaux dans la région de l'Asie occidentale.

La disparition rapide des marécages de Mésopotamie est un des plus importants événements

Note : Les espèces gravement menacées (risque extrêmement élevé d'extinction dans un proche avenir); les espèces menacées (risque très élevé d'extinction dans un proche avenir); les espèces vulnérables (risque élevé d'extinction à moyen terme).

Les données portent sur l'ensemble des espèces de vertébrés menacées à l'échelle mondiale pour lesquelles il existe des registres nationaux dans la base de données PNUE-CMISC (PNUE-CMISC, 2001a). Les espèces marines enregistrées par zone océanique ne sont pas incluses.

environnementaux du monde de ces 30 dernières années. Cette perte montre l'importance des pressions qui s'exercent sur les zones humides dans la région et qui vont probablement s'intensifier encore car la demande d'eau continue d'augmenter.

En raison des politiques d'autosuffisance alimentaire

subsiste aujourd'hui que 125 à 130 km² de mangroves. En Arabie saoudite, plus de 40 % des côtes du Golfe ont été mises en valeur et près de 50 % des mangroves ont disparu (Sheppard, Price et Roberts, 1992). Dans les mers de la péninsule Arabique, quelque 20 000 km² de récifs de coraux (soit 7,9 % de la superficie totale des récifs de coraux dans le monde) ont été exposés à la décoloration en raison de l'augmentation de la température de l'eau de mer provoquée par le phénomène El Niño (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 2000). On craint que le réchauffement de la planète intensifie ce phénomène. Dans la sous-région du Machrek, de nombreuses espèces marines, notamment le phoque moine de Méditerranée, des tortues et des éponges, sont menacées par la détérioration continue de la qualité des eaux côtières due à la sédimentation, aux rejets de nutriments et à l'eutrophisation (Lakkis, 1996 ; Tohme, 1996).

Zones protégées : Asie occidentale

Total
Asie occidentale
86,25 millions ha (23,16 %)
52 sites

Péninsule Arabique 85,94 millions ha (28,62 %) **34 sites**

Machrek
0,3 million ha (0,42 %)
18 sites

Note : Le nombre de zones protégées se fonde sur les zones appartenant aux catégories I à VI de l'UICN.

Source : Données établies à partir des travaux du PNUE-CMSP, 2001b.

des pays de la région, des terres marginales ont été mises en culture irriguée. Cela entraîne une forte ponction sur les ressources hydriques et provoque de la salinisation, ce qui a des effets négatifs sur la diversité biologique dans les habitats d'eau douce. La disparition des systèmes traditionnels de gestion des ressources a aussi eu un impact majeur sur la diversité biologique. Par exemple, le système traditionnel appelé Al-Hema, qui facilitait une exploitation durable des parcours et autres ressources naturelles au moyen d'une mise en réserve de superficies importantes en période de stress (Abu-Zinada et Child, 1991 ; Daraz, 1985), a été abandonné dans les années 60 dans la péninsule Arabique et les pays du Machrek. Alors qu'il existait environ 3 000 réserves de ce genre en Arabie saoudite en 1969, en 1984 il n'y en avait plus que 71, avec un degré de protection variable, et seules neuf d'entre elles étaient sur la liste des zones protégées de 1997 (WCPA, 2000).

La diversité biologique côtière et marine est menacée par différentes activités humaines telles que la pollution (marées noires, rejets d'effluents industriels et domestiques), la modification physique des habitats (dragage du sable et remblai), le changement climatique et l'introduction d'espèces allogènes amenées dans les eaux de lest (ROPME, 1999 ; PNUE/MAP, 1999). La superficie des mangroves le long des rives du Golfe a diminué au cours des 30 dernières années en raison d'aménagements côtiers non planifiés, à tel point qu'il ne

La disparition d'espèces terrestres

On a enregistré un déclin systématique des espèces terrestres les plus grandes. Cela est dû avant tout à la chasse excessive, qui résulte du déclin des pratiques traditionnelles de gestion des ressources, ainsi que de l'emploi de plus en plus fréquent de véhicules tout-terrain et d'armes automatiques (Gasperetti, Harrison et Büttiker, 1985 ; Gasperetti et Gasperetti, 1981 ; Thouless, 1991). La chèvre sauvage (*Capra ibex*), et les gazelles (*Gazella gazella*, *G. dorcas* et *G. subgutturosa*) sont toujours présentes dans la région mais leur nombre et les superficies qu'elles habitent ont beaucoup diminué. Le léopard, autrefois courant, n'existe plus que dans quelques zones isolées. Le guépard est au bord de l'extinction, s'il n'a pas déjà disparu, puisque la dernière prise confirmée remonte à 1977. L'oryx d'Arabie (*Oryx leucoryx*) était éteint à l'état sauvage mais on a pu le réintroduire à partir d'animaux de captivité. L'autruche serait éteinte et l'outarde arabe (*Ardeotis arabs*) a presque disparu et pourrait même être éteinte en Arabie saoudite, tandis que l'outarde Houbara (*Chlamydotis undulata*) est présente en nombre très réduit pendant l'hibernation. Dans les années 80, on a lancé des programmes de reproduction en captivité d'espèces menacées, avec des programmes de réintroduction pour l'oryx arabe, l'outarde Houbara et certaines espèces de gazelles dans quelques pays (Jordanie, Oman, Arabie saoudite et Syrie) (GCEP, 2000).

La lutte contre la perte de diversité biologique

La plupart des pays ont ratifié la Convention sur la diversité biologique. En outre, certains d'entre eux ont ratifié d'autres conventions liées à la diversité biologique,

comme la Convention sur le commerce international des espèces menacées d'extinction (CITES). Ils adhèrent aussi à d'autres accords internationaux et régionaux comme le Plan d'action pour la Méditerranée et l'Organisation régionale pour la protection de l'environnement de la mer Rouge et du golfe d'Aden (PERSGA). La création de zones protégées dans la

région a pris de l'élan. Les populations locales sont généralement insatisfaites des programmes en vigueur de conservation de la diversité biologique car elles ne sont pas associées à la prise de décisions (Thouless, 1991). Toutefois, la situation s'améliore dans quelques pays comme le Liban et la Jordanie (Chatty, 1998).

chapitre 2, diversité biologique, Asie occidentale. Références bibliographiques :

- Abu-Zinada, A.H. et Child, G. (1991). *Developing a System of Protected Areas in Saudi Arabia*. 3rd Man and Biosphere Meeting on Mediterranean Biosphere Reserves and the 1st IUCN-CNPPA Meeting for Middle East and North Africa. Conférence tenue à Tunis (Tunisie) du 14 au 19 octobre 1991
- Al-Saghier, O.A. (2000). *Conservation and Biodiversity in Socotra*. The Second International Conference on Economics and Conservation of Renewable Natural Resources in Arid Zones. Conférence tenue à Ryad (Arabie saoudite) du 12 au 15 novembre 2000
- Batanouny, K. (1996). *Biological Diversity in the Arab World*. Final Report and Proceedings of the UNEP Workshop on Biodiversity in West Asia, 12 — 14 December 1995. Bahrein, PNUE-ROWA
- Bianchi, C.N., Dore, G. ET Morri, C. (1995). *Guida del Subacqueo Naturalista : Mediterraneo e Tropici*. Nuoro, Editrice AFS
- Bundy, G., Connor, R.J ET Harrison, C. J. O. (1989). *Birds of the Eastern Province of Saudi Arabia*. Londres (R.-U.) et Dhahran (Arabie saoudite), H.F. Witherby et ARAMCO
- Chatty, D. (1998). Enclosures and exclusions : wildlife conservation schemes and pastoral tribes in the Middle East
http://www.nrc.no/global_idp_survey/FMR/98-2/Chatty.htm
- Daraz, O. (1985). The hema system of range reserves in the Arabian Peninsula, its possibilities in range improvement and conservation projects in the Near East. In J. A. McNeely et D. Pitt (dirs. de publ.), *Culture and Conservation : the Human Dimension in Environmental Planning*. Londres (R.-U.), Croom Helm
- Fariz, G. H. et Hatough-Bouran, A. (1998). Population dynamics in arid regions : the experience of the Azraq Oasis Conservation Project. In A. de Sherbinin et V. Dompka (dirs. de publ.), *Water and Population Dynamics : Case Studies and Policy Implications*. Washington (É.-U.), American Association for the Advancement of Science
- Fouda, M.M., Hermosa, G. et Al-Harathi, S. (1998). Status of fish biodiversity in the Sultanate of Oman. *Italian Journal of Zoology Speciale*. 65, Supplement 1
- Gasperetti, J. et Gasperetti, P. (1981). A note on Arabian ornithology — two endangered species. *Fauna of Saudi Arabia*. 3, 435-440
- Gasperetti, J., Harrison, D.L. et Büttiker, W. (1985). The carnivora of Arabia. *Fauna of Saudi Arabia*. 7, 397-445
- GCEP (2000). *Jordan Ecology, Ecosystems and Habitats*. Étude de pays sur la diversité biologique jordanienne. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- Gouvernement yéménite (2000). *State of Environment in Yemen 2000 : Executive Summary*. Sana'a (Yémen), Yemen Environmental Protection Council
- Lakkis, S (1996). *Biodiversité de la flore et de la faune marines du Liban*. Séminaire national sur les sciences de la mer au Liban et dans la région. Conférence tenue les 25 et 26 novembre 1996, Batroun (Liban)
- PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI (1998). *World Resources 1998-99*. New York (É.-U.) et Oxford (R.-U.), Oxford University Press
- PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI (2000). *World Resources 2000-2001*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- PNUE (2001). *The Mesopotamian Marshlands : Demise of an Ecosystem*. Programme des Nations Unies pour l'environnement, Division d'évaluation de l'environnement et alerte rapide — Amérique du Nord
- <http://grid2.cr.usgs.gov/reports.php3> [Geo-2-147]
- PNUE/MAP et AEE (1999). *State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment*. Environmental Assessment Report No. 5. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement
- PNUE-CMSC (2001a). *GE03 Endangered Animals Snapshot*. Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature
<http://valhalla.unep-wcmc.org/isdb/geo3.cfm> [Geo-2-057]
- PNUE-CMSC (2001b). *GE03 Protected Areas Snapshot*. Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature
<http://valhalla.unep-wcmc.org/wdbpa/GE03.cfm> [Geo-2-068]
- ROPME (1999). *Regional Report of the State of Environment*. Koweït (Koweït), Organisation régionale pour la protection du milieu marin
- Sheppard, C., Price, C. et Roberts, C. (1992). *Marine Ecology of the Arabian Region*. Londres (R.-U.), Academic Press
- Thouless, C.R. (1991). Conservation in Saudi Arabia. *Oryx*. 25, 4, 222-228
- Tohmé, H. (1996). *Les zones sensibles de la côte libanaise, leur préservation et les moyens de conservation*. Séminaire national sur les sciences de la mer au Liban et dans la région. Conférence tenue les 25 et 26 novembre 1996, Batroun (Liban)
- WCPA (2000). *North Africa and Middle East*. World Commission on Protected Areas
<http://wcpa.iucn.org/region/mideast/mideast.html> [Geo-2-148]

La diversité biologique : régions polaires

Les régions polaires sont menacées par le changement climatique, l'épuisement de la couche d'ozone, l'évolution de l'utilisation des terres et la surexploitation des ressources naturelles. Les zones océaniques polaires contiennent certains des plus importants écosystèmes marins de la planète et sont menacées par la pêche commerciale et la chasse aux mammifères marins.

L'Arctique

Il y a dans l'Arctique une diversité biologique considérable (voir tableau ci-après). On y trouve d'importantes populations de planctons marins. Les pêches de l'Arctique sont une ressource importante : à elles seules, les pêches de la mer de Béring fournissent la moitié des prises des pêcheurs des États-Unis et 2 à 5 % des prises mondiales (CAFF, 2001).

Depuis des siècles, l'Arctique attire les chasseurs de mammifères tels que baleines, phoques, morses, ours polaires et otaries. De nombreuses espèces ont frôlé l'extinction à plusieurs reprises et dans le cas de certaines d'entre elles, la population est inférieure à la limite de sécurité biologique. La chasse se pratique encore mais aujourd'hui elle est beaucoup mieux réglementée. Même ainsi, de nombreuses populations de mammifères de l'Arctique sont en déclin, notamment celles de baleines bélugas, de morses, de lions de mer de Steller, de phoques communs, d'otaries à fourrure de l'Alaska et de rorquals communs. Pour de nombreux autres mammifères marins, la tendance d'évolution est inconnue.

Plusieurs populations d'oiseaux et espèces de poissons sont en déclin, notamment les populations locales de

Les populations d'ours polaires dans l'Arctique



Les populations d'ours polaires sont stables dans les zones colorées en bleu pâle et ont tendance à augmenter dans les zones colorées en bleu foncé. On ne connaît pas leur évolution dans les zones grises. Les grandes illustrations d'ours indiquent une population de 3 500 individus et les petites une population de 500 individus.

Source : CAFF, 2001.

morues de l'Atlantique, de morues de l'Arctique, de flétans noirs et de poissons-loups.

De nombreuses populations d'animaux sauvages ont souffert de la faim en raison d'activités humaines telles que la surpêche. Par exemple, au milieu des années 80, les stocks de capelan de la mer de Barents se sont effondrés en raison de la surpêche, ce qui a entraîné la mort par famine de centaines de milliers de phoques du Groenland. De plus, au moins 50 000 phoques ont été noyés dans des filets. La Norvège a interdit la pêche au capelan entre 1987 et 1990, ce qui a permis à la population d'augmenter, et elle a alors réautorisé la pêche mais à un niveau plus raisonnable (NCM, 1993). Les puffins sont une autre espèce qui a beaucoup souffert. Les parents nourrissent leurs jeunes principalement de frai de hareng. À la fin des années 70, quelque 1,4 million de couples de puffins nichaient au sud-ouest des îles de Lofoten. Dans les années 80, la population de la colonie a diminué de 10 à 15 % par an. En 1995, il n'en restait plus que la moitié car une grande partie des petits sont morts de faim en raison de la surpêche du frai de hareng depuis les années 60. Au milieu des années 90, la population de puffins n'avait pas retrouvé son niveau d'origine malgré l'augmentation de la population de harengs due à la mise en œuvre d'une réglementation rigoureuse de la pêche (Bernes, 1996).

La réduction de l'exploitation et d'autres mesures ont eu des effets positifs sur d'autres populations. Par exemple, l'interdiction de la pêche au hareng de l'Atlantique imposée par l'Islande entre 1972 et 1975 a permis un redressement progressif du stock et l'on

La diversité biologique dans l'Arctique : nombre d'espèces répertoriées

	Monde	Arctique	Arctique %
Champignons	65 000	5 000	7.6
Lichen	16 000	2 000	12.5
Mousses	10 000	1 100	11.0
Hépatiques	6 000	180	3.0
Fougères	12 000	50	0.5
Résineux	550	3	1.2
Plantes à fleurs	270 000	3 000	1.2
Araignées	75 000	1 000	1.2
Insectes	950 000	3 000	0.3
Vertébrés	52 000	860	1.6
Poissons	25 000	450	1.8
Reptiles	7 400	4	>0.1
Mammifères	4 630	130	2.8
Oiseaux	9 950	280	2.8

Source : CAFF, 2001.

considère aujourd'hui qu'il se trouve dans des limites sûres du point de vue biologique. Dans les années 40, la population de bernaches nonnettes dans l'archipel du Spitzberg était tombée à 300 individus. On a alors décidé de la protéger totalement dans son domaine hivernal au Royaume-Uni et on a créé une réserve naturelle. Aujourd'hui, la population de l'archipel du Spitzberg est de 23 000 individus. On a observé une augmentation similaire au Groenland et en Russie (CAFF, 2001 ; Bernes, 1996).

Les autres pressions qui menacent la diversité biologique dans l'Arctique sont le changement climatique et la disparition ou la fragmentation des habitats. Le réchauffement de la planète réduit la superficie de la banquise où vivent des espèces comme l'ours polaire et le morse, et provoque des épisodes climatiques aigus comme les tempêtes givrantes, qui accroissent le taux de mortalité (CAFF, 2001 ; Crane et Galasso, 1999). Les pays de l'Arctique ont lancé un grand projet d'évaluation de l'impact sur le climat de l'Arctique pour recommander des mesures visant à lutter contre les effets du réchauffement de la planète dans l'Arctique. Ces pays ont aussi pris plusieurs mesures pour freiner la disparition et la fragmentation des habitats. En particulier, ils ont créé de nombreuses zones protégées, leur nombre étant passé de 280 en 1994 à 405 en 2001, et leur superficie totale de 2 millions de km² à 2,5 millions de km². Toutefois, cet accroissement est généralement dû à des mesures unilatérales prises par les différents pays de l'Arctique et il n'y a guère de collaboration circumpolaire. En 1996, les pays de l'Arctique se sont mis d'accord pour coopérer à la mise en œuvre d'un plan d'action et d'une stratégie visant à créer un réseau circumpolaire de zones protégées, mais jusqu'à présent les résultats de cette initiative sont maigres (AC, 2000).

L'Antarctique

L'écosystème terrestre de l'Antarctique est très simple et il n'y a qu'un petit nombre d'espèces qui vivent dans cet environnement. La biomasse marine de l'océan Austral peut être immense, mais de façon générale elle est peu diversifiée (Wynn Williams, 1996). La faune des poissons benthiques (poissons de fond) qu'on trouve sur le plateau continental et les pentes sous-marines de l'Antarctique se composent de 213 espèces réparties en 18 familles (Eastman, 2000). Les eaux de surface sont dominées par les phoques, les baleines et les oiseaux marins. On ne connaît guère la diversité marine de l'océan Austral en dehors du plateau continental et des pentes et en particulier, on ne sait pas grand-chose de la faune des eaux profondes.

Historiquement, la chasse au phoque et à la baleine a eu un impact notable sur les populations de ces animaux dans l'océan Austral, à tel point que certaines espèces étaient à une époque menacées d'extinction. Aujourd'hui, la chasse au phoque de l'Antarctique est régie par des accords internationaux rigoureux (Convention pour la

Les zones protégées dans l'Arctique

	Nombre de zones	Superficie totale (km ²)	% de la surface arctique terrestre du pays
Canada	61	500 842	9,5
Finlande	54	24 530	30,8
Groenland	15	993 070	45,6
Islande*	24	12 397	12,0
Norvège**	39	41 380	25,3
Fédération de Russie*	110	625 518	9,9
Suède	47	21 707	22,8
États-Unis (Alaska)	55	296 499	50,2
Total	405	2 505 943	17,0

Notes : une grande partie de la superficie marine est incluse; ** l'essentiel des zones protégées se trouve dans l'archipel du Spitzberg et seuls 7 % environ de la partie arctique du continent sont protégées.

conservation des phoques de l'Antarctique), de même que la chasse à la baleine (Convention baleinière internationale, qui a en outre désigné une grande partie de l'océan Austral sanctuaire pour les baleines). Seul un petit nombre de phoques sont capturés à des fins scientifiques et quelque 440 baleines de l'espèce petit rorqual sont tuées chaque année.

Aujourd'hui, les poissons et le krill (très petites crevettes) sont les principales cibles de l'exploitation humaine dans l'océan Austral. Entre 1969 et 1970, date à laquelle on a commencé à tenir des statistiques sur la pêche commerciale, et la fin de 1998, les pêcheurs ont pris au total 8 739 800 tonnes de krill et de poisson dans cette zone (CCAMLR, 2000a). En 1982, la Convention sur la conservation de la faune et de la flore marines de l'Antarctique a été créée pour promouvoir la conservation et l'exploitation rationnelle des ressources vivantes de la mer au sud de la convergence de l'Antarctique. Les pêches de l'océan Austral sont désormais gérées dans le cadre de cette Convention.

Bien que ses évaluations soient entachées d'incertitude, la Commission estime que le niveau de la prise illégale, non réglementée ou non déclarée dans l'océan Austral, qui était un problème majeur pendant plusieurs décennies, est en déclin. Le niveau très élevé des prises illégales de *Dissostichus eleginoides* dans le sud de l'océan Indien est devenu très préoccupant car elles menacent la viabilité des stocks de cette espèce (CCAMLR, 2000a). Pour lutter contre les prises illégales, non réglementées ou non déclarées, la Commission a adopté en 1999 un système de documentation des prises, en vertu duquel toutes les prises de cette espèce débarquées, transbordées ou importées sur le territoire des parties contractantes doivent être accompagnées d'un document de prise rempli. En 2000, la Commission a pris des mesures supplémentaires pour lutter contre la pêche

illégal en priant instamment toutes les parties d'éviter d'immatriculer sous leur pavillon ou d'agréer des navires qui se sont livrés à des pratiques illégales (CCAMLR, 2000b).

Les règlements adoptés par la Commission ont réduit les prises accidentelles d'oiseaux aquatiques et de mammifères dans le cadre de la pêche légale, mais dans la pêche illégale ces prises accidentelles restent très élevées. Pour certaines populations d'oiseaux marins, la pêche à la palangre est très dangereuse, ce qui a conduit à l'inscription, en 1997, des espèces d'albatros sur la liste des espèces protégées de la Convention sur les espèces migratoires. Des espèces d'albatros et de pétrels, comme *Diomedea exulans* et *Macronectes giganteus*, ont aussi été inscrites sur la Liste rouge des espèces vulnérables de l'UICN (Hilton-Taylor, 2000). Le texte définitif du projet d'Accord sur la conservation des albatros et des pétrels a récemment été arrêté au Cap (Afrique du Sud).

Depuis 30 ans, on a observé une évolution de la distribution et de la composition de la flore et de la faune terrestres imputable au récent réchauffement de l'Antarctique. La composition et la distribution des espèces marines devraient aussi évoluer en raison du changement climatique. Certains auteurs ont observé une remarquable synchronisation entre l'augmentation de la population de pingouins de la terre Adélie (*Pygoscelis adeliae*) dans la zone de la mer de Ross, durant les années 80, et les variations du climat dans cette même région (Taylor et Wilson, 1990 ; Blackburn et autres, 1990). À la Station de Palmer sur l'île d'Anvers, où on sait que jusqu'aux années 50 seuls les pingouins de la terre Adélie nichaient, on observe aujourd'hui la reproduction de pingouins des espèces Gentoo et Chinstrap, qui ont étendu leur domaine

vers le sud de la Péninsule au cours des 50 dernières années, parallèlement à un réchauffement prononcé du climat de la région (Emslie et autres, 1998).

Les variations de l'étendue et de l'épaisseur de la glace se répercutent sur le moment, sur l'ampleur et sur la durée des pulsations saisonnières de la production primaire dans les régions polaires. Selon certains auteurs, l'étendue des glaces aurait des effets sur la disponibilité de krill, effets qui pourraient se répercuter sur les prédateurs du krill. Par conséquent, le réchauffement régional et la réduction de l'abondance du krill pourraient avoir un impact sur la chaîne alimentaire marine (Loeb et autres, 1997). On a observé que la densité et la population de petits rorquals étaient moins élevées lorsque la température superficielle de la mer était relativement élevée, qu'il y avait moins d'intrusions d'eau froide et que la superficie de la banquise diminuait, ce qui pourrait s'expliquer par une raréfaction des proies disponibles (Kasamatsu, 2000).

Le long de la côte occidentale de la péninsule Antarctique, l'épuisement de la couche d'ozone au printemps peut entraîner un doublement du rayonnement UV-B qui a des effets sur la biologie (Day et autres, 1999). L'exposition aux rayons UV affecte le phytoplancton et a notamment un effet d'inhibition de la production primaire. Cela est très préoccupant en raison du rôle essentiel que joue le phytoplancton dans la chaîne alimentaire très courte de l'écosystème marin de l'Antarctique. L'éclosion printanière du phytoplancton coïncide avec l'apparition du trou du printemps dans la couche d'ozone et la période ultérieure de fort rayonnement UVB. On estime que la réduction de la production de phytoplancton associée à l'épuisement de la couche d'ozone est de l'ordre de 6 à 12 % (Smith et autres, 1992).

chapitre 2, diversité biologique, régions polaires. Références bibliographiques :

AC (2000). Report from the 3rd Arctic Council Ministerial Meeting. Barrow (Alaska), octobre 2000
<http://www.arctic-council.org> [Geo-2-149]

Bernes, C. (1996). *The Nordic Arctic Environment — Unspoilt, Exploited, Polluted?* Copenhague (Danemark), Conseil des ministres nordiques

Blackburn, N., R.H. Taylor et Wilson, P.R. (1990). An interpretation of the growth of the Adelie penguin rookery at Cape Royds, 1955-1990. *New Zealand Journal of Ecology*, 15 (2), 117-121

CAFF (2001). *Arctic Flora and Fauna — Status and Conservation*. Helsinki (Finlande), Programme du Conseil arctique pour la conservation de la flore et de la faune arctiques

CCAMLR (2000a). Convention sur la conservation de la faune et la flore marines de l'Antarctique
<http://www.ccamlr.org> [Geo-2-150]

CCAMLR (2000b). *Report from XIX CCAMLR meeting*. Tasmanie (Australie), Convention sur la conservation de la faune et la flore marines de l'Antarctique

Crane, K. et Galasso, J.L. (1999). *Arctic Environmental Atlas*. Washington (É.-U.), Office of Naval Research, Naval Research Laboratory

Day, T.A., C.T. Ruhland, C.W. Grobe et Xiong, F. (1999). Growth and reproduction of Antarctic vascular plants in response to warming and UV radiation reductions in the field. *Oecologia*, 119 (1), 24-35

Eastman, J.T. (2000). Antarctic notothenioid fishes as subjects for research in evolutionary biology. *Antarctic Science*, 12 (3), 276-287

Emslie, S.D., W. Fraser, R.C. Smith et Walker, W. (1998). Abandoned penguin colonies and environmental change in the Palmer Station area, île d'Anvers (péninsule Antarctique). *Antarctic Science*, 10 (3), 257-268

Hilton-Taylor, C. (2000). *2000 IUCN Red List of Threatened Species*. Alliance mondiale pour la nature
<http://www.redlist.org/info/tables/table4a.html> [Geo-2-069]

Kasamatsu, F., P. Ensor, G.G. Joyce et Kimura, N. (2000). Distribution of minke whales in the Bellingshausen and Amundsen Seas (60 degrees W-120 degrees W), with special reference to environmental/physiographic variables. *Fisheries Oceanography*, 9 (3), 214-223

Loeb, V., V. Siegel, O. Holm-Hansen, R. Hewitt, W. Fraser, W. Trivelpiece et Trivelpiece, S. (1997). Effects of sea-ice extent and krill or salp dominance on the Antarctic food web. *Nature*, 387 (6636), 897-900

NCM (1993). *The Nordic Environment — Present State, Trends and Threats*. Copenhague (Danemark), Conseil des ministres nordiques

Smith, R.C., B.B. Prezelin, K.S. Baker, R.R. Bidigare, N.P. Boucher, T. Coley, D. Karentz, S. MacIntyre, H.A. Matlick, D. Menzies, M. Ondrusek, Z. Wan et Waters, K.J. (1992). Ozone depletion — ultraviolet radiation and phytoplankton biology in Antarctic waters. *Science*, 255 (5047), 952-959

Taylor, R.H. et Wilson, P.R. (1990). Recent increase and southern expansion of Adelie penguin populations in the Ross Sea, Antarctica, related to climatic warming. *New Zealand Journal of Ecology*, 14, 25-29

Wynn Williams, D.D. (1996). Antarctic microbial diversity : the basis of polar ecosystem processes. *Biodiversity and Conservation*, 5 (11), 1271-1293

NOTRE ENVIRONNEMENT EN MUTATION : Parc national d'Iguazú

Sur cette page, les images Landsat montrent comment le défrichage et le déboisement ont ouvert un paysage jadis couvert de forêts. La zone protégée du Parc national d'Iguazú, situé en Argentine à la frontière du Brésil et du Paraguay (surface bien délimitée en vert foncé sur la droite des images), est la seule forêt primaire ayant survécu dans la région. La préservation de ce parc, un site du Patrimoine mondial, est essentielle car il abrite une des rares parcelles complètes restantes de la forêt du Parana qui est en danger d'extinction. D'une grande richesse faunique, le parc abrite 68 espèces de mammifères, 422 d'oiseaux, 38 de reptiles et 18 d'amphibiens, dont un grand nombre est menacé ou vulnérable.





PAUL, Still Pictures

Les eaux douces

Aperçu de la situation dans le monde

Ressources

Le volume total de l'eau sur la terre est d'environ 1 400 millions de km³, dont 2,5 % seulement, soit environ 35 millions de km³, est de l'eau douce (voir tableau en regard). Pour l'essentiel, l'eau douce existe sous la forme de glace ou de neiges éternelles, séquestrées dans l'Antarctique et le Groenland, ou encore dans les nappes aquifères profondes. Les principales sources de l'eau utilisable par l'homme sont les lacs, les rivières, l'humidité du sol et les nappes aquifères relativement peu profondes. La fraction utilisable représente environ 200 000 km³ – moins de 1 % de l'eau douce et seulement 0,01 % de l'ensemble de l'eau présente sur la Terre. Une grande partie de l'eau disponible est éloignée des populations humaines, ce qui complique encore le problème de l'utilisation de l'eau.

La reconstitution de l'eau douce dépend de l'évaporation qui se produit à la surface de l'océan. Environ 505 000 km³, soit une couche de 1,4 mètre d'épaisseur, s'évaporent chaque année de l'océan. En outre, 72 000 km³ s'évaporent des terres émergées. Environ 80 % de l'ensemble des précipitations, soit environ 458 000 km³ par an, tombent sur l'océan, le reste,

119 000 km³ par an, sur le sol. La différence entre les précipitations tombant sur le sol et l'évaporation venant du sol (119 000 km³ moins 72 000 km³ par an) représente l'ensemble des eaux de ruissellement et la reconstitution des eaux souterraines — soit environ 47 000 km³ par an (Gleick, 1993). La figure en regard montre une estimation de l'équilibre hydrique annuel moyen des principales masses continentales : les précipitations, l'évaporation et le ruissellement. Plus de la moitié de celui-ci concerne l'Asie et l'Amérique du Sud, et une forte fraction concerne un seul fleuve, l'Amazone, qui charrie plus de 6 000 km³ par an (Shiklomanov, 1998).

Le manque d'eau

Un tiers environ de la population mondiale vit dans des pays qui souffrent d'un stress hydrique modéré ou fort — c'est-à-dire où la consommation d'eau dépasse de 10 % les ressources renouvelables d'eau douce. Quelque 80 pays, comptant 40 % de la population mondiale, souffraient au milieu des années 90 de diverses pénuries d'eau (CDD, 1997a) et on estime que dans moins de 25 ans deux tiers de la population mondiale vivront dans des pays connaissant un stress hydrique (CDD, 1997b). En 2020, l'utilisation de l'eau devrait avoir augmenté de 40 %, et 17 % d'eau en plus seront nécessaires pour la production vivrière afin de satisfaire les besoins de la population mondiale, qui aura augmenté (Conseil

mondial de l'eau, 2000a).

Les trois principaux facteurs qui expliquent l'augmentation de la demande d'eau au cours du siècle passé sont l'accroissement démographique, le développement industriel et l'expansion de l'agriculture irriguée. Au cours des 20 dernières années, c'est l'agriculture qui a entraîné les prélèvements d'eau douce les plus importants dans les pays en développement. Les planificateurs avaient toujours supposé que l'augmentation de la demande serait satisfaite par une meilleure maîtrise du cycle hydrologique, à la faveur de la construction de nouveaux barrages. La construction de barrages sur les fleuves a traditionnellement été l'un des principaux moyens d'assurer des ressources en eau suffisantes pour l'irrigation, la production d'hydroélectricité et les utilisations ménagères. Environ 60 % des 227 principaux fleuves mondiaux sont à des degrés divers coupés par des barrages, des canaux de dérivation, qui affectent les écosystèmes d'eau douce (WCD, 2000). Ces équipements ont comporté d'importants avantages, sous la forme par exemple d'une augmentation de la production vivrière et de l'hydroélectricité. Mais les coûts sont également importants. Au cours des 50 dernières années, les retenues ont transformé les fleuves du monde entier, mais ont déplacé environ 40 à 80 millions de personnes dans les différentes régions du monde (WCD, 2000) et causent des changements irréversibles dans un grand nombre des écosystèmes qui leur sont étroitement liés.

L'importance donnée à l'approvisionnement en eau, alors que la réglementation était mal appliquée, a réduit l'efficacité de la gestion des ressources en eau, en particulier dans les pays en développement. Les responsables de la politique de l'eau ont maintenant changé d'optique, abandonnant les solutions reposant entièrement sur l'offre, pour mieux gérer la demande d'eau, en soulignant l'importance d'une combinaison de mesures visant à assurer des approvisionnements adéquats en eau dans les différents secteurs. Parmi ces mesures figurent une amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau, les politiques de tarification et la privatisation. On met également maintenant l'accent sur la gestion intégrée des ressources en eau, qui tient compte de tous les différents protagonistes de la planification, de la mise en valeur et de la gestion de la ressource hydrique (CDD, 1997b).

Agriculture irriguée

Plus de 70 % des eaux douces prélevées dans les lacs, les cours d'eau et les nappes souterraines sont utilisées à des fins agricoles. L'essentiel va à l'irrigation, qui assure environ 40 % de la production vivrière mondiale (CDD, 1997a). Au cours des 30 dernières années, la superficie irriguée a augmenté, passant de moins de 200 millions

Principaux stocks d'eau

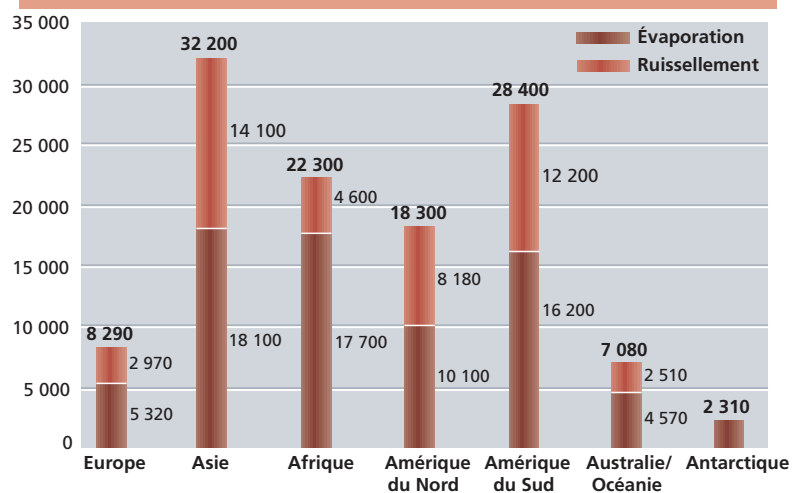
	volume (1 000 km ³)	% de l'eau (total)	% de l'eau douce
Eau salée			
Océans	1 338 000	96,54	
Eaux souterraines salées ou saumâtres	12 870	0,93	
Lacs d'eau salée	85	0,006	
Eaux intérieures			
Glaciers et neiges éternelles	24 364	1,74	58,7
Eau douce souterraine	10 530	0,76	30,06
Glaces concassées et permafrost	300	0,022	0,86
Lacs d'eau douce	91	0,007	0,26
Humidité du sol	16,5	0,001	0,05
Vapeur d'eau dans l'atmosphère	12,9	0,001	0,04
Marais et terres humides*	11,5	0,001	0,03
Fleuves et cours d'eau	2,12	0,0002	0,006
Eau présente dans les biotes*	1,12	0,0001	0,003
Total de l'eau	1 386 000	100	
Total de l'eau douce	35 029		100

Source : Shiklomanov, 1993.

Notes : Les totaux ne correspondent pas exactement à la somme des chiffres, qui ont été arrondis.

* Les marais, les terres humides et l'eau présente dans les biotes sont souvent des mélanges d'eau salée et d'eau douce.

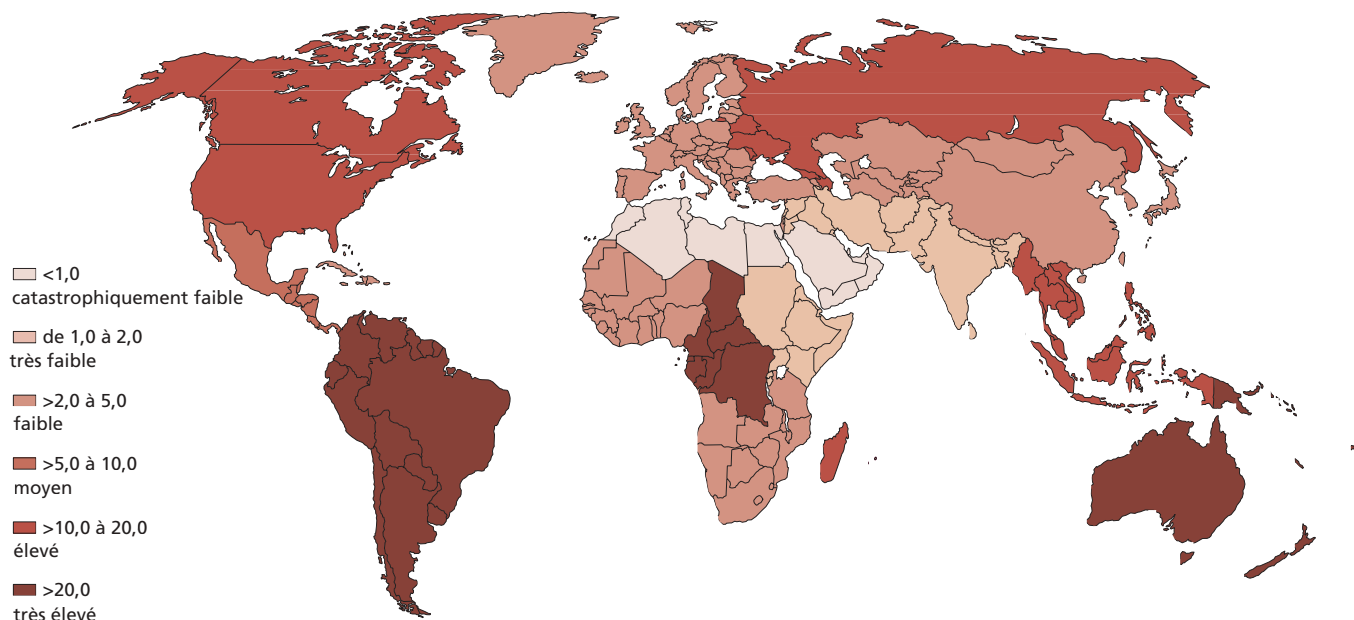
Précipitations, évaporation et ruissellement par région (km³/an)



La hauteur des rectangles donne le total des précipitations; l'évaporation est représentée en couleur foncée, le ruissellement en clair. Les précipitations annuelles totales tombant sur les terres émergées représentent 119 000 km³, dont 72 000 km³ s'évaporent, laissant 47 000 km³ d'eaux de ruissellement.

Notes : les régions ne correspondent pas exactement à celles du GEO; les eaux de ruissellement comprennent les eaux allant aux nappes d'eaux souterraines, les bassins intérieurs et les coulées de glace de l'Antarctique

Source : Shiklomanov, 1993

L'eau disponible, par sous-région, en 2000 (1 000 m³/personne/an)

La carte montre la quantité d'eau disponible en milliers de m³/personne/an.

Source : Données établies à partir de travaux du PNUD, du PNUE, de la Banque mondiale et du WRI, 2000, ainsi que de la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001.

d'hectares à plus de 270 millions d'hectares (FAO, 2001). Durant la même période, les prélèvements d'eau douce ont augmenté, passant de 2 500 km³ environ à plus de 3 500 km³ (Shiklomanov, 1998). La mauvaise gestion de l'irrigation explique la salinisation de 20 % environ des terres irriguées, et chaque année ce sont 1,5 million d'hectares de plus qui sont touchés par ce phénomène (CDD, 1997a), ce qui réduit notablement la production vivrière irriguée (WCD, 2000). Ce sont les régions arides et semi-arides qui sont surtout touchées.

Les mesures correctives sont diverses : programmes

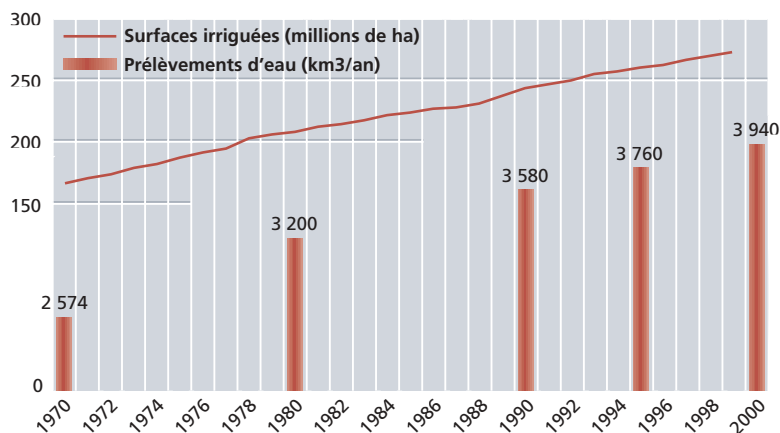
d'action nationaux, examen et réforme de la politique de l'eau, recherche d'un plus grand rendement dans l'utilisation de l'eau et transfert de techniques d'irrigation. Au niveau mondial, la FAO a mis en place un système mondial d'information, AQUASTAT, en 1993 : il fournit des statistiques de l'utilisation agricole de l'eau (FAO, 2001).

Eau et assainissement

Pour une grande partie des populations pauvres, dans le monde, l'une des menaces environnementales les plus graves pesant sur la santé demeure l'absorption prolongée d'eau non traitée. Alors que la proportion d'hommes pouvant s'approvisionner en eau de qualité a augmenté de 79 % (4,1 milliards) en 1990 à 82 % (4,9 milliards) en 2000, il y a toujours 1,1 milliard de personnes qui n'ont pas l'eau potable et 2,4 milliards qui n'ont pas d'équipement sanitaire amélioré (OMS et UNICEF, 2000). La plupart habitent l'Afrique ou l'Asie. L'absence d'accès à l'eau potable et à l'assainissement entraîne des centaines de millions de cas de maladies d'origine hydrique et plus de 5 millions de décès chaque année (voir encadré à droite). Cela entraîne aussi d'importantes incidences, mal quantifiées, sur la productivité économique dans beaucoup de pays en développement.

La satisfaction des besoins alimentaires concernant l'eau a joué un rôle majeur dans le choix des politiques de l'eau. L'une des toutes premières conférences consacrées aux problèmes de l'eau a eu lieu en 1977 à Mar del Plata (Argentine). Cette conférence, qui a mis l'accent sur les besoins élémentaires, a entraîné l'organisation de la Décennie internationale de l'eau potable et de l'assainissement (1981-90), et les efforts qu'ont faits l'Organisation des Nations Unies et d'autres organisations

Ensemble des surfaces irriguées et des prélèvements d'eau douce



Depuis 1970, les prélèvements d'eau à l'échelle du monde ont suivi l'augmentation des surfaces irriguées. Environ 70 % des prélèvements d'eau vont à l'agriculture, surtout pour l'irrigation, qui assure 40 % de la production vivrière mondiale.

Source : FAO, 2001; Shiklomanov, 1998

Les maladies de l'eau souillée

- Deux milliards d'hommes sont menacés par le paludisme ; à tout moment donné, 100 millions de personnes sont touchées et la maladie fait chaque année de 1 à 2 millions de morts.
- On compte chaque année environ 4 milliards d'épisodes de diarrhée entraînant 2,2 millions de décès ; cela représente l'équivalent de 20 avions gros porteurs qui s'écraseraient chaque jour.
- Les vers intestinaux infectent environ 10 % de la population des pays en développement.
- Le trachome a fait environ 6 millions d'aveugles.
- La schistosomiase touche 200 millions d'hommes.

Source : CDD, 1997a ; OMS et UNICEF, 2000.

internationales pour fournir des services élémentaires d'adduction d'eau (Nations Unies, 2000). L'idée qu'il est impératif de satisfaire les besoins élémentaires d'eau a été réaffirmée au cours du Sommet de la Terre tenu en 1992 à Rio de Janeiro ; on y a étendu la notion aux besoins hydriques écologiques. Un rapport récent des Nations Unies (ONU, 1999) a constaté que tous les hommes avaient besoin d'une quantité adéquate d'eau salubre, pour la boisson, l'assainissement et l'hygiène. Plus récemment, le Deuxième Forum mondial de l'eau et la Conférence ministérielle tenus à La Haye en 2000 (voir encadré en bas à droite) ont abouti à une déclaration où, dans des termes vigoureux, 100 ministres ont réaffirmé l'importance de la satisfaction des besoins humains fondamentaux — un impératif prioritaire pour les nations, les organisations internationales et les donateurs.

L'organisation de l'adduction d'eau potable et de services d'assainissement dans les villes demeure particulièrement difficile. Durant la première moitié des années 1990, quelque 170 millions d'habitants des pays en développement non desservis jusque-là ont eu accès à l'eau potable, et 70 millions à des moyens appropriés d'assainissement ; mais cela reste bien limité car environ 300 millions de personnes de plus n'ont toujours pas accès à une eau salubre, tandis que près de 600 millions, à la fin de 1994, n'avaient pas de moyens d'assainissement adéquats (CDD, 1997b). Cependant, l'un des grands succès constatés dans beaucoup de pays en développement concerne les investissements consacrés au traitement des eaux usées au cours des 30 dernières années, qui ont « interrompu la dégradation de la qualité de l'eau de surface, ou l'ont en fait améliorée » (Conseil mondial de l'eau, 2000b),

Aspects qualitatifs

Les problèmes de qualité de l'eau peuvent souvent être aussi graves que ceux de la quantité d'eau disponible, mais on y prête moins attention, en particulier dans les pays en développement. Parmi les sources de pollution figurent les eaux usées non traitées, les rejets chimiques,

les fuites de pétrole et marées noires, les rejets dans les anciens puits et anciennes mines, et les produits agrochimiques, lessivés à partir des champs cultivés ou qui s'infiltrent dans la terre. Plus de la moitié des grands fleuves sont « gravement touchés et pollués, entraînant une dégradation ou un empoisonnement de leur écosystème, compromettant la santé et les moyens d'existence des hommes qui en dépendent » (Commission mondiale de l'eau, 1999).

Durant les années 1990, de nombreux efforts nouveaux ont été consacrés à la surveillance de la qualité de l'eau et à l'adoption de meilleures politiques et de meilleurs programmes (Meybeck, Chapman et Helmer, 1990). Par exemple, des programmes de surveillance de la qualité de l'eau ont été mis en place (avec un succès variable) dans de nombreux bassins fluviaux internationaux comme ceux du Danube, du Rhin, du Mékong, de la Plata et du Nil. Le programme de l'eau du Système mondial de surveillance continue de l'environnement (GEMS) du PNUÉ produit des données et des informations sur la qualité de l'eau à des fins à la fois d'analyse et de gestion.

Eaux souterraines

Deux milliards de personnes environ, soit à peu près un tiers de la population mondiale, dépendent des eaux souterraines, et tirent de la terre environ 20 % de l'eau consommée (600 à 700 km³) chaque année — le plus souvent à partir de couches aquifères peu profondes (PNUD et autres, 2000). Nombreux sont les habitants des zones rurales qui sont entièrement dépendants des eaux souterraines.

Les problèmes de l'utilisation et de la qualité des eaux souterraines avaient, jusqu'à une date récente, beaucoup moins retenu l'attention que les eaux de surface (en particulier dans certains pays en développement), et les données sur les stocks et flux d'eaux souterraines étaient encore moins fiables. Cependant, en Europe, on a commencé à prêter attention à la qualité de l'eau souterraine car l'approvisionnement en eau de

Vision 21 : objectifs mondiaux d'approvisionnement en eau et d'assainissement

Pour chercher à résoudre les problèmes que posent l'approvisionnement en eau et l'assainissement dans les pays en développement, le Conseil de collaboration pour l'approvisionnement en eau et l'assainissement (WSSCC) a présenté les objectifs mondiaux suivants, désignés sous le nom global de Vision 21, au Deuxième Forum de l'eau, tenu à La Haye en mars 2000 :

- Avant 2015, réduire de moitié la proportion de la population n'ayant pas accès à des installations sanitaires ;
- Avant 2015, réduire de moitié la proportion de la population n'ayant pas durablement l'accès voulu à des quantités suffisantes d'eau salubre à un prix abordable ;
- Avant 2025, assurer à tous l'eau potable, l'assainissement et l'hygiène.

Source : WSSCC, 1997

Problèmes de la qualité des eaux

Problème	Causes	Préoccupations
Pollution anthropique	Protection inadéquate des nappes aquifères vulnérables contre les rejets et lixiviations dus à l'homme en raison <ul style="list-style-type: none"> ● Des activités urbaines et industrielles; ● De l'intensification de l'agriculture 	Agents pathogènes, nitrates, sels d'ammonium, chlore, sulfates, bore, métaux lourds, composés organiques divers, carbures d'hydrogène aromatiques et halogènes Nitrates, chlore, pesticides
Contamination naturelle	Liée à l'évolution du pH-Eh des eaux souterraines et de la dissolution de minéraux dans l'eau (aggravées par la pollution anthropogène ou par une exploitation aveugle).	Principalement fer, fluor et parfois arsenic, iode, manganèse, aluminium, magnésium, sulfates, sélénium et nitrates (dus à la paléoconstitution des nappes)
Contamination des têtes de puits	Conception inadéquate et construction défectueuse des puits, permettant une intrusion directe d'eaux de surface ou d'eaux souterraines peu profondes polluées	Organismes pathogènes, principalement

Source : Foster, Lawrence et Morris, 1998

nombreuses agglomérations dépend de cette ressource. De façon générale, les ressources en eaux souterraines sont exposées à divers risques, notamment à une utilisation excessive et à la contamination (voir le tableau de la page 92).

Quand la consommation d'eau dépasse durablement la reconstitution naturelle des eaux souterraines, le niveau de la nappe baisse. Plusieurs régions de l'Inde, de la Chine, de l'Asie occidentale, de l'ex-Union soviétique, de l'ouest des États-Unis et de la péninsule Arabique connaissent ce phénomène de baisse de la nappe phréatique, ce qui limite la quantité d'eau qui peut être utilisée et accroît le coût du pompage pour les agriculteurs (Postel, 1997 ; PNUE, 1999). Un pompage excessif d'eaux souterraines peut entraîner des intrusions d'eau salée dans les zones côtières. À Madras (Inde), par exemple,

l'eau salée pénètre à 10 km à l'intérieur des terres, contaminant les puits (PNUE, 1996).

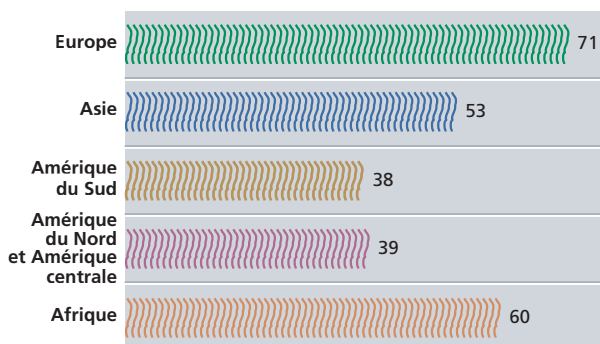
Les problèmes nouveaux qui concernent les ressources en eaux souterraines ont amené la communauté internationale, les gouvernements et d'autres acteurs à commencer à s'en préoccuper. Par exemple, le Deuxième Forum mondial de l'eau, en mars 2000, a organisé un atelier portant spécialement sur les eaux souterraines. Certaines de ses recommandations ont porté sur la nécessité d'une prise de conscience et sur celle d'accroître l'information disponible, d'améliorer sa qualité et d'en faciliter l'accès aux acteurs concernés, aux spécialistes et aux décideurs (Forum mondial de l'eau, 2000).

Gestion des eaux transfrontières

Il est très courant que plusieurs pays, régions, groupes ethniques ou communautés se partagent un cours d'eau. Il existe au total 261 bassins fluviaux (voir graphique de gauche), couvrant 45,3 % des surfaces émergées (Antarctique exclu) que se partagent deux pays ou plus (Wolf et autres, 1999), ce qui fait de la gestion des ressources d'eaux transfrontières l'un des plus importants problèmes qui concernent l'eau à ce jour.

Les litiges portant sur les ressources en eaux partagées ne datent pas d'hier. L'eau a été utilisée comme moyen ou comme arme dans les conflits, l'accès à l'eau a été une source de différend, et des projets majeurs de mise en valeur de l'eau (par exemple la construction de barrages) ont parfois entraîné des violences et des troubles (Gleick, 1998). Mais le partage des eaux peut également être une source de coopération. C'est ce que montre bien l'augmentation du nombre d'initiatives liées aux régimes et institutions de gestion des bassins fluviaux, qui traitent de la gestion bilatérale ou multilatérale des eaux transfrontières. En 1966, les Règles

Nombre de bassins fluviaux internationaux



Au total, 261 bassins fluviaux sont partagés par deux pays ou plus

Notes : Les régions ne correspondent pas exactement à celles du GEO; le Jurado, bassin fluvial que se partagent la Colombie et le Panama, est inclus ici en Amérique du Sud

Source : Wolf et autres, 1999

d'Helsinki ont posé les bases de l'adoption de principes internationaux de partage des cours d'eau, et ces règles ont inspiré de nombreux traités relatifs à des bassins fluviaux. Elles ont été suivies par divers efforts internationaux, notamment ceux de la Commission du droit international, qui, en 1997, ont conduit à l'adoption de la Convention des Nations Unies sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation. L'impact de cette nouvelle Convention se fait actuellement sentir, puisque la communauté de développement de l'Afrique australe (SADC) et ses 14 membres en adaptent plusieurs des principes à son protocole révisé sur les cours d'eau partagés.

L'existence d'organisations de bassins, au cours des 30 dernières années, a également amené à créer le Réseau international des organisations de bassins, en 1996 (voir encadré) ; on peut citer aussi la Conférence internationale de 1998 sur l'eau et le développement durable, qui a affirmé que les pays riverains devaient avoir une conception commune de la gestion efficace et de la protection effective des ressources en eaux transfrontières. Le programme d'action prioritaire de la Conférence (Bernard, 1999) souligne qu'il faut :

- Faciliter l'échange d'informations précises et harmonisées entre pays riverains ;
- Encourager des consultations à tous les niveaux, en particulier dans les institutions et mécanismes internationaux compétents ;
- Définir des programmes d'action prioritaires à moyen terme, d'intérêt commun, pour améliorer la gestion de l'eau et réduire la pollution.

L'eau et les écosystèmes

Les projets de mise en valeur des ressources en eau, au XX^e siècle, ont eu un impact important sur les écosystèmes d'eau douce, en éliminant les marais et les zones humides, en prélevant de grandes quantités d'eau pour d'autres usages, en modifiant les débits, et en contaminant les eaux par des déchets industriels et humains. Dans beaucoup de cours d'eau et de lacs, les fonctions écosystémiques ont été perdues ou altérées. Dans certaines zones, l'augmentation de la demande d'eau a entraîné une réduction du débit des fleuves, affectant les zones riveraines et côtières adjacentes (CDD, 1997a). Chez diverses espèces sauvages, on constate des échecs de la reproduction, ou même la mort d'individus, en particulier dans les niveaux les plus élevés de la chaîne alimentaire, du fait de prélèvements d'eau trop importants (CDD, 1997a).

Les zones humides constituent un important écosystème d'eau douce qui influence non seulement la répartition des espèces et la diversité biologique en général mais aussi les établissements humains et les

Le Réseau international des organisations de bassin

Le Réseau international des organisations de bassin comptait en 1998 125 membres, dans 49 pays. Ses objectifs sont les suivants :

- Établir un réseau d'organisations s'intéressant à la gestion globale des bassins fluviaux et faciliter entre elles l'échange de données d'expérience et de connaissances ;
- Promouvoir les principes et les moyens d'une bonne gestion de l'eau dans des programmes de coopération pour le développement durable ;
- Faciliter l'utilisation d'instruments de gestion institutionnelle et financière pour la programmation et l'organisation de banques de données ;
- Encourager des programmes d'information et de formation des différents acteurs de la gestion de l'eau, parmi lesquels les élus locaux, les représentants des usagers, ainsi que les responsables et le personnel des organisations membres ;
- Encourager une action éducative dans la population, notamment parmi les jeunes ;
- Évaluer les actions en cours et en diffuser les résultats.

Source : INBO, 2001

activités humaines. Ces zones assurent un contrôle naturel des inondations, une séquestration du carbone, une purification naturelle de l'eau et produisent des biens tels que le poisson, les crustacés, du bois d'œuvre, des fibres (PNUD, PNUE, Banque mondiale, WRI, 2000). Alors que l'information sur l'étendue réelle des zones humides, dans le monde, reste incertaine, des estimations récentes donnent à penser que ces zones pourraient couvrir au moins 12,8 millions de km² (Finlayson et autres, 1999). Les activités humaines, notamment l'agriculture et la construction, ont entraîné de graves dommages pour les écosystèmes d'eau douce et expliquent la perte de 50 % environ des zones humides, dans le monde, durant le XX^e siècle (Finlayson et autres, 1999). Ces atteintes portées aux écosystèmes réduisent la qualité et la quantité de l'eau, entraînant une réduction de la quantité effectivement disponible d'eau pour l'homme.

La superficie totale des zones humides disparues au cours des 30 dernières années est difficile à mesurer en raison du manque de données et de l'absence d'informations précises à l'échelle mondiale sur la superficie originelle de ces zones (PNUD et autres, 2000). Cependant, un examen fait en 1992 des sites Ramsar (les zones humides désignées comme « importantes » dans la Convention de Ramsar, la Convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats de la sauvagine) a montré que 84 % étaient menacés ou subissaient de graves modifications écologiques (Dugan et Jones, 1993).

On a observé récemment une modification très sensible de la politique de l'eau, les responsables reconnaissant que les écosystèmes ont besoin d'un approvisionnement en eau adéquat pour continuer à remplir leurs fonctions normales et pour préserver la diversité biologique. Depuis 1992, de nouvelles politiques de l'eau ont été suivies : elles cherchent à résoudre le problème de la préservation et de la répartition des eaux

dans l'environnement — une modification notable depuis la Conférence de Stockholm sur l'environnement (1972) qui cherchait surtout à protéger l'atmosphère et la qualité de l'eau, et ne prêtait guère attention à l'eau présente dans les écosystèmes. Les grands ouvrages comportant la construction de barrages deviennent moins courants en raison du faible nombre de sites qui s'y prêtent, de l'augmentation des coûts et d'une opposition générale à ce genre de travaux, mais en 1998 il y avait encore 349 barrages de plus de 60 mètres de haut en construction (PNUD et autres, 2000 ; WCD, 2000). Les derniers grands fleuves qui s'écoulent librement se trouvent désormais uniquement dans les régions de toundra de l'Amérique du Nord et de la Fédération de Russie, ainsi que dans de plus petits bassins fluviaux en Afrique et en Amérique latine. On privilégie désormais le rendement de l'utilisation de l'eau et les moyens d'accroître la productivité des ressources limitées disponibles (Postel, 1997 ; Postel, 1999 ; Gleick, 1998). Dans le monde entier, il existe de larges possibilités de satisfaire les besoins des hommes avec moins d'eau :

- En utilisant les technologies existantes (comme l'irrigation au goutte-à-goutte, les toilettes à débit réduit, et de meilleurs procédés industriels) ;
- En modifiant les techniques d'irrigation ;

- En trouvant et réparant les fuites d'eau ;
- En modifiant des pratiques qui gaspillent l'eau (comme l'irrigation pendant le jour, ou l'utilisation d'eau potable pour arroser des parcs d'agrément) ;
- En faisant payer l'eau à son prix réel ;
- En modifiant certaines activités (adoption de cultures utilisant mieux l'eau et de procédés industriels consommant moins d'eau).

Les politiques et les institutions de gestion de l'eau

La Commission du développement durable (CDD) a signalé que dans beaucoup de pays il n'existait pas de législation ni de politiques permettant une répartition et une utilisation efficaces et équitables des ressources en eau. Des progrès sont faits à cet égard avec l'examen des législations nationales et l'adoption de lois et de règlements nouveaux.

Autre sujet de préoccupation : le fait que les services et organismes hydrologiques nationaux, en particulier ceux des pays en développement, sont de plus en plus incapables de mesurer avec précision les ressources en eau de leur pays. De nombreux organismes subissent une réduction de leurs réseaux d'observation et de leur personnel en dépit d'une augmentation de la demande d'eau. Plusieurs mesures correctives ont été prises, notamment dans le cadre du Système d'observation du cycle hydrologique mondial (WHYCOS), mis en place dans plusieurs régions. Son objectif premier est d'aider à améliorer les possibilités de mesurer les ressources hydriques nationales et régionales (CDD, 1997b).

De nombreuses autres organisations jouent un rôle dans le choix des politiques de l'eau, par les administrations centrales ou les collectivités locales. Au cours des dernières décennies, cependant, on a mis l'accent sur la participation et les responsabilités des petits groupes locaux, et sur l'idée que les collectivités locales ont un rôle important à jouer dans la politique de l'eau.

La Déclaration ministérielle de La Haye, de mars 2000 (voir encadré) préconisait « une bonne gestion de l'eau : assurer la bonne gouvernance, notamment par la participation du public et des principaux acteurs » (Forum mondial de l'eau, 2000).

Le secteur privé a récemment commencé à élargir son rôle dans la gestion de l'eau. Au cours des années 90 on a vu une augmentation étendue et rapide de la privatisation des systèmes publics de gestion de l'eau. Des compagnies des eaux privées s'occupent de plus en plus de satisfaire les besoins d'eau des très grandes villes dont la population augmente en reprenant aux organismes publics la propriété, la construction ou l'exploitation de certains ou de tous les systèmes municipaux. En même temps, on s'est inquiété des moyens de mieux assurer un accès équitable à l'eau

Déclaration ministérielle sur la sécurité de l'eau au XXI^e siècle

Au Deuxième Forum mondial de l'eau, tenu à La Haye en mars 2000, 120 ministres ayant l'eau dans leurs attributions, ont adopté une déclaration visant la sécurité hydrique mondiale. Ils ont noté dans cette déclaration que le nouveau siècle aurait à se charger des grandes tâches suivantes :

- **Satisfaire les besoins fondamentaux** : Reconnaître que l'accès à l'eau salubre, en quantité suffisante, et l'assainissement, sont des besoins humains élémentaires et sont essentiels pour la santé et le bien-être de tous, et pour émanciper l'individu, en particulier les femmes, par une gestion de l'eau fondée sur la participation.
- **Assurer l'approvisionnement en vivres** : Améliorer la sécurité alimentaire, en particulier celle des pauvres et des groupes vulnérables, par la mobilisation et l'utilisation plus efficaces, et la répartition plus équitable, de l'eau pour la production vivrière.
- **Protéger les écosystèmes** : Assurer la protection des écosystèmes par une gestion durable des ressources en eau.
- **Partager les ressources en eau** : Encourager une coopération pacifique et mettre en valeur les synergies entre les différentes utilisations possibles de l'eau à tous les niveaux, chaque fois que possible, dans les États concernés et entre eux dans le cas des ressources frontalières et transfrontalières, par une gestion écologiquement rationnelle des bassins fluviaux ou par toute autre méthode appropriée.
- **Gérer les risques** : Assurer la sécurité contre les inondations, les sécheresses, la pollution et autres risques liés à l'eau.
- **Apprécier l'eau à sa vraie valeur** : Gérer l'eau d'une façon qui reflète sa valeur économique, sociale, environnementale et culturelle pour tous ses usages, et s'orienter vers une tarification de l'eau reflétant le coût de sa production. Cette démarche doit tenir compte de la nécessité de l'équité et des besoins fondamentaux des pauvres et des groupes vulnérables.
- **Ménager sagement les ressources en eau** : Assurer une bonne gestion de l'eau, de façon que le public et les intérêts de toutes les parties soient dûment pris en considération dans la gestion des ressources en eau.

parmi les pauvres, de financer les projets et de partager les risques.

Conclusion

Pendant les 20 années qui ont suivi 1972 la construction d'équipements d'adduction d'eau a occupé une place de choix dans les politiques de l'eau, mais de nombreuses conceptions novatrices de la gestion des ressources en eau ont par la suite été introduites durant les années 90.

Les principes suivants ont alors inspiré les politiques de l'eau :

- La reconnaissance de la valeur à la fois sociale et économique de l'eau ;
- La place nouvelle donnée à une allocation efficace de l'eau ;
- L'idée que la gestion des bassins est d'une importance décisive pour une bonne gestion des ressources en eau ;

- Une plus grande coopération des États qui se partagent un bassin fluvial pour assurer une répartition équitable des ressources ;
- Une meilleure collecte des données ;
- La reconnaissance du rôle de tous les acteurs dans la gestion de l'eau ;
- L'adoption de principes de gestion intégrée des ressources en eau dans la politique de l'eau ; et
- L'idée que l'eau devient rare, en raison de divers facteurs, notamment l'accroissement démographique, la croissance industrielle et la pollution.

Alors que les pays développés ont fait d'importants progrès dans la résolution des problèmes de la qualité de l'eau, la situation s'est en fait aggravée dans les pays en développement qui, souvent, connaissent une forte augmentation de la demande d'eau, mais aussi, de la pollution. Ainsi les pays qui connaissent un stress hydrique ou un manque d'eau sont toujours plus nombreux.

Chapitre 2, eaux douces, aperçu de la situation dans le monde. Références bibliographiques :

Bernard, A. (1999). *International Cooperation Through River Basin Commissions*. Bureau de la Convention Ramsar

http://www.ramsar.org/cop7_doc_20.2_e.htm [Geo-2-116]

CSD (1997a). *Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World*. Report of the Secretary-General. Conseil économique et social des Nations Unies

<http://www.un.org/documents/ecosoc/cn17/1997/ecn171997-9.htm> [Geo-2-117]

CSD (1997b). *Overall Progress Achieved Since the United Nations Conference on Environment and Development*. Report of the Secretary-General. Addendum — Protection of the Quality and Supply of Freshwater Resources : Application of Integrated Approaches to the Development, Management and Use of Water Resources. Conseil économique et social des Nations Unies

<http://www.un.org/documents/ecosoc/cn17/1997/ecn171997-2add17.htm> [Geo-2-118]

Dugan, P.J. et Jones, T. (1993). *Ecological Changes in Wetlands : A Global Overview*. In M. Moser, R.C. Prentice et J. van Vessens (dirs. de publ.), *Waterfowl and Wetland Conservation in the 1990s : A Global Perspective*. Slimbridge (R.-U.), International Waterfowl and Wetlands Research Bureau

FAO (2001). *AQUASTAT — FAO's information system on water and agriculture*

<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/agl/aglw/aquastatweb/main/html/background.htm> [Geo-2-119]

Finlayson, C.M., Davidson, N.C., Spiers, A.G. et Stevenson, N.J. (1999). *Global wetland inventory — current status and future priorities*. *Marine and Freshwater Research*. 50, 8, 717-728

Foster, S., Lawrence, A. et Morris, B. (1998). *Groundwater in Urban Development : Assessing Management Needs and Formulating Policy Strategies*. Washington (É.-U.), Banque mondiale

Gleick, P.H. (1993). *Water in Crisis : A Guide to the World's Freshwater Resources*. New York (É.-U.), Oxford University Press

Gleick, P.H. (1998). *The World's Water 1998-1999*. Washington (É.-U.), Island Press INBO (2001).

INBO Home Page. Réseau international des organisations de bassins

<http://www.oieau.fr/riob/friobang.htm> [Geo-2-120]

Meybeck, M., Chapman, D. et Helmer, R. (1990). *Global Freshwater Quality : A First Assessment*. Cambridge (É.-U.), Basil Blackwell

Nations Unies (2000). *Drinking Water Supply and Sanitation Update. Report No UNE/CN 17/2000/13*. New York, Commission du développement durable

Nations Unies (1999). *Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World*. Rapport du Secrétaire général. Division du développement durable du Secrétariat de l'ONU

<http://www.un.org/esa/sustdev/freshwat.htm> [Geo-2-121]

Nations Unies (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU

OMS et UNICEF (2000). *Rapport sur l'évaluation de la situation mondiale de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement en 2000*. Genève (Suisse) et New York (É.-U.), Organisation mondiale de la santé et Fonds des Nations Unies pour l'enfance

http://www.who.int/water_sanitation_health/Globassessment/GlasspdfTOC.htm [Geo-2-123]

PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI (2000). *World Resources 2000-2001*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales

PNUE (1996). *Groundwater : A Threatened Resource*. Nairobi (Kenya), PNUE

PNUE (1999). *GEO-2000*. Programme des Nations Unies pour l'environnement. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université

Postel, S. (1997). *Pillar of Sand : Can the Irrigation Miracle Last ?* New York (É.-U.), W.W. Norton and Company

Postel, S. (1999). *Last Oasis : Facing Water Scarcity*. New York (É.-U.), W.W. Norton and Company

Shiklomanov, I.A. (1993). *World freshwater resources*. In P. H. Gleick (dir. de publ.), *Water in Crisis : A Guide to the World's Freshwater Resources*. New York (É.-U.), Oxford University Press

Shiklomanov, I.A. (1998). *World Freshwater Resources*. In *Global Water Data CD Rom*. Paris (France), UNESCO

WCD (2000). *Dams and Development : A New Framework for Decision-Making*. The Report of the World Commission on Dams. Londres (R.-U.), Earthscan

http://www.damsreport.org/wcd_overview.htm [Geo-2-122]

World Commission on Water (1999). *World's Rivers in Crisis — Some Are Dying ; Others Could Die*. World Water Council

<http://www.worldwatercouncil.org/Vision/6902B03438178538C125683A004BE974.htm> [Geo-2-124]

World Water Council (2000a). *World Water Vision Commission Report : A Water Secure World*. Vision for Water, Life and the Environment. World Water Council

<http://www.worldwatercouncil.org/Vision/Document/CommissionReport.pdf> [Geo-2-125]

World Water Council (2000b). *World Water Vision : Making Water Everyone's Business*. Londres (R.-U.), Earthscan World Water Forum (2000). *Ministerial Declaration of The Hague on Water Security in the 21st Century*.

World Water Forum

<http://www.worldwaterforum.net/index2.html> [Geo-2-126]

WSSCC (2000). *Vision 21 : A Shared Vision for Water Supply, Sanitation and Hygiene and a Framework for Future Action*. Genève (Suisse), Organisation mondiale de la santé

Les eaux douces : Afrique

Les ressources hydriques renouvelables de l'Afrique représentent en moyenne 4 050 km³ par an, ce qui, en 2000, assure à chacun 5 000 m³ d'eau par an — nettement moins que la moyenne mondiale de 7 000 m³ par personne par an et moins d'un quart de la moyenne relevée en Amérique latine, de 23 000 m³ par personne par an (Shiklomanov, 1999, et Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001).

Cependant, la répartition des eaux de surface comme des eaux souterraines est inégale. Par exemple, la République démocratique du Congo est le pays le plus arrosé du continent, avec une moyenne de ressources hydriques renouvelables internes de 935 km³, à comparer au pays le plus sec, la Mauritanie, où la moyenne annuelle est de 0,4 km³ (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 2000). La répartition spatiale des ressources en eau, dans la région, ne coïncide pas avec la distribution de la population, et les zones de forte densité de population (en particulier les centres urbains) connaissent un stress hydrique, ou dépendent d'un apport extérieur d'eau.

Au moins 13 pays africains ont souffert d'un stress hydrique ou d'un manque d'eau en 1990 (moins de 1 700 m³/personne/an et moins de 1 000 m³/personne/an respectivement), et ce nombre devrait doubler d'ici 2025 (PAI, 1995). Pour les ingénieurs des eaux chargés de l'adduction et de la distribution de l'eau, il y a là un problème redoutable.

Les eaux souterraines sont la principale source d'eau dans la région : elles représentent 15 % des ressources de l'Afrique (Lake et Souré, 1997). Les grandes couches aquifères se trouvent dans le nord du Sahara, en Nubie, dans le Sahel, dans le bassin du Tchad et dans celui du Kgalagadi (Kalahari). Les eaux souterraines sont utilisées pour la consommation ménagère et agricole dans beaucoup de régions, en particulier dans les sous-régions arides, où les ressources en eau de surface sont très limitées. Cependant, les zones qui sont fortement dépendantes des réserves présentes d'eaux souterraines sont également exposées au risque de pénurie d'eau, car l'eau est prélevée plus rapidement qu'elle ne se reconstitue.

Variabilité des ressources en eau

L'Afrique connaît de très fortes disparités spatiales des précipitations, puisque 95 % des précipitations tombent dans la zone équatoriale humide du centre et du sud-ouest du continent (Lake et Souré, 1997). En revanche, le Sahel, le nord, l'est et le sud de l'Afrique ont, au cours des 30 dernières années, connu plusieurs sécheresses graves.

De ce fait, un certain nombre de grands ouvrages de transfert de l'eau à l'intérieur d'un bassin fluvial ont été construits. Par exemple, en Afrique du Sud, où 60 % des eaux de ruissellement viennent d'un cinquième seulement de la surface du pays, d'importants volumes d'eau sont transportés grâce à ces grands ouvrages hydrologiques jusqu'aux grands centres industriels tels que Johannesburg (Goldblatt et autres, 2000). Cependant, ces ouvrages peuvent exercer des pressions importantes sur l'environnement, car une réduction du débit naturel des cours d'eau a un effet sur les écosystèmes situés en aval.

Parmi les mesures prises pour remédier à la pénurie d'eau aux Seychelles et à Maurice figurent les opérations de dessalement de l'eau de mer, le rationnement de l'eau dans l'industrie hôtelière et manufacturière, et le recyclage des eaux usées d'origine ménagère. Ces mesures devraient entraîner des économies de 240 millions de m³ par an environ à long terme (Gouvernement mauricien et ERM 1998). En Égypte, de graves pénuries d'eau ont également amené la mise en œuvre de moyens de recycler les eaux agricoles de drainage afin de satisfaire la demande croissante d'eau dans l'agriculture.

Comme dans d'autres régions, les principaux facteurs qui influencent l'approvisionnement en eau en Afrique sont la croissance de la consommation intérieure d'eau potable et pour l'assainissement, pour l'agriculture irriguée et l'industrialisation (qui est également une source de pollution et affecte la qualité de l'eau). Les pertes dans les canalisations desservant les habitations sont également un important gaspillage. De même, de nombreux systèmes d'irrigation sont trop anciens. En Afrique du Sud, jusqu'à 50 % de l'eau d'irrigation est perdue en raison des fuites (Partenariat mondial pour l'eau, 2000). Dans certains pays, cependant, on s'efforce d'utiliser plus efficacement l'eau disponible.

Accès à l'eau salubre et aux moyens d'assainissement

Environ 62 % des Africains ont un accès à un point d'eau de qualité, en 2000. Mais pourtant, en milieu rural, les Africains passent encore beaucoup de temps à aller chercher de l'eau, et 28 % de la population qui, dans le monde, n'a pas accès à un point d'eau de qualité, vivent en Afrique. Les femmes sont particulièrement touchées par ce phénomène car ce sont elles qui vont chercher l'eau pour leur famille. Dans les zones urbaines, l'approvisionnement est meilleur, et 85 % des citadins ont

Variabilité des précipitations dans le bassin du lac Tchad



Le lac Tchad en 1973 et 1997; les zones colorées en rouge sont celles où le fond du lac est couvert de végétation

Source : NASA, 2001

Au cours des 30 dernières années, la superficie du lac Tchad a considérablement varié — entre 2 000 km² et 25 000 km² — en raison de la variabilité des précipitations sur cette période. Le lac Tchad permet pourtant la survie d'une vie sauvage d'importance mondiale, en particulier celle des oiseaux migrateurs. Les activités économiques de 20 millions d'Africains environ dépendent des ressources offertes par le lac. Un nouveau projet financé par le FEM dans

le bassin du lac Tchad cherche à enrayer la dégradation de l'environnement en améliorant la coopération entre les parties intéressées et affectées, les avantages retirés des activités du projet allant aux collectivités locales.

Source : Coe et Foley, 2001

accès à de l'eau de bonne qualité. Dans les campagnes, cette moyenne est de 47 %, et 99 % de la population rurale de l'Érythrée n'ont pas de moyens d'assainissement. La population africaine totale ayant ces moyens d'assainissement était de 60 % en 2000. Là encore, les citadins sont mieux lotis, puisque 84 % ont des moyens d'assainissement améliorés, contre en moyenne 45 % dans les zones rurales (OMS et UNICEF, 2000).

Le mauvais approvisionnement en eau et l'absence de moyens d'hygiène expliquent les taux élevés d'incidences de maladies liées à l'eau telles que l'ascaridiase, le choléra, la diarrhée, la dracunculose, la dysenterie, les infections oculaires, l'ankylostomiase, la gale, la bilharziose et le trachome. Environ trois millions d'Africains meurent chaque année d'une de ces maladies (Lake et Souré, 1997). En 1998, 72 % de tous les cas signalés de choléra, dans le monde, concernaient l'Afrique.

La médiocrité de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement explique la contamination des eaux de surface et des eaux souterraines, d'où des effets ultérieurs sur les plantes, les animaux et les hommes. Les coûts économiques sont élevés. Au Malawi, par exemple, le coût total de la dégradation de l'eau était estimé à 2,1 millions de dollars en 1994 (DREA, Malawi, 1994). Parmi ces coûts figurent la nécessité d'une épuration de l'eau, les coûts de la formation de spécialistes et la réduction de la productivité de la main-d'œuvre. La satisfaction des besoins élémentaires en matière d'eau et d'assainissement est également coûteuse. Au Nigéria, une étude récente estime que le coût futur de l'adduction d'eau et de l'hygiène du milieu serait de 9,12 milliards de dollars en

UNE RÉUSSITE : L'évacuation des eaux usées au Caire

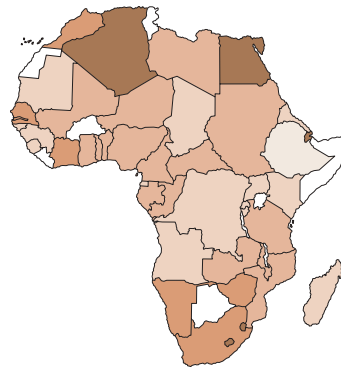
Une étude lancée au Caire en 1995 a montré que le traitement des eaux usées pouvait aider à résoudre non seulement les problèmes de pollution de l'eau de la capitale égyptienne, mais aussi ouvrir de nouvelles possibilités au commerce et à l'agriculture. Le Projet de traitement des eaux usées du Grand Caire produira 0,4 million de tonnes de boues et de produits biosolides, chaque année, à partir du traitement des eaux usées.

L'étude a été lancée dans le cadre du Programme méditerranéen d'assistance technique environnementale, qui est financé par la Banque européenne d'investissement, et mis en œuvre par le service des eaux usées de la ville du Caire. Les premiers résultats montrent que les boues effluentes peuvent faciliter la culture du blé, du bersetim, du maïs destiné aux animaux, et des vignobles. Une fois purifiées, ces boues offrent un important moyen de substitution des engrais azotés susceptibles d'intéresser les agriculteurs ; les produits biosolides n'ont aucun effet néfaste sur les cultures, s'il faut en croire les premiers essais sur le terrain ; et les avantages de l'épandage de ces produits biosolides sur les sols récupérés sur l'eau devraient augmenter avec les épandages successifs. Les agriculteurs égyptiens sont prêts à payer le prix de ces produits biosolides, en raison du manque de fumier et des coûts élevés des engrais inorganiques.

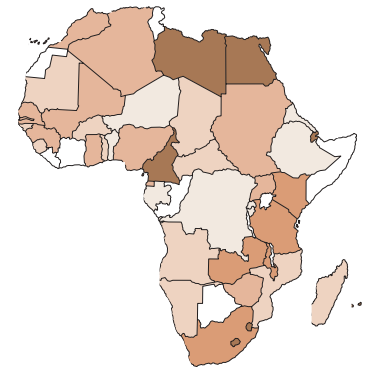
Source : CDD, 1999

Approvisionnement en eau et assainissement en Afrique

Approvisionnement en eau

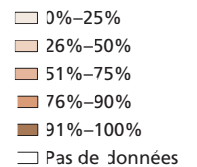


Assainissement



2001-10 (Adedipe, Braid et Iliyas, 2000).

Les gouvernements s'efforcent d'améliorer la situation par des politiques de gestion environnementale qui intègrent la gestion des déchets et l'urbanisme, et rendent obligatoires, avant la mise en œuvre de grands ouvrages, les études d'impact sur l'environnement. L'une des principales initiatives de politique régionale a été le Plan d'action de Lagos en 1980, qui invitait les États membres à formuler des plans directeurs dans le secteur de l'approvisionnement en eau et de l'agriculture (OUA, 1980). Ce plan s'inspirait du Plan d'action de Mar del Plata issu de la Conférence des Nations Unies sur l'eau, tenue en 1977, et des conclusions de la Réunion régionale africaine de 1978 sur les questions liées à l'eau. En dépit de ces initiatives, un manque de ressources humaines et financières, et de matériel pour l'exécution et l'application, fait toujours obstacle au progrès.



En 2000, 62 % des Africains avaient accès à des points d'eau améliorés et 60 % à des moyens d'assainissement – mais la couverture est médiocre dans de vastes régions du continent africain

Source : OMS et UNICEF, 2000

Détérioration de la qualité de l'eau

La pollution des eaux douces et des eaux souterraines est de plus en plus préoccupante dans beaucoup de régions, car elle limite encore plus l'accès à l'eau salubre. La mauvaise qualité de l'eau entraîne non seulement des maladies causées par l'eau mais aussi réduit la production agricole, ce qui signifie que les importations de denrées alimentaires et de produits agricoles doivent augmenter. La mauvaise qualité de l'eau limite également les options de développement économique telles que les industries utilisant abondamment l'eau et le tourisme, une situation potentiellement désastreuse pour les pays en développement africains.

Pour résoudre ce problème, de nombreux pays ont défini ou appliqué des normes de qualité des effluents et remis en état des installations de traitement des eaux usées. D'autres solutions ont consisté à organiser, en Afrique centrale, des systèmes d'épuration ou de décontamination des eaux douces, et à mener des campagnes de sensibilisation. Bien que toutes récentes, ces mesures ont obtenu un succès local dans

l'amélioration de l'accès à l'eau potable et dans la sensibilisation collective.

En Afrique orientale et australe, l'invasion très fréquente de la jacinthe d'eau (*Eichornia crassipes*) est une autre cause de détérioration de la qualité de l'eau. Cette plante forme des bouchons denses qui bloquent les cours d'eau et en perturbent l'écoulement. Leur putréfaction cause de mauvaises odeurs et entraîne une eutrophisation de la masse d'eau. Les zones les plus gravement touchées par la jacinthe d'eau sont le lac Victoria et le lac Kariba, ainsi que certains grands fleuves. Les pays touchés ont commencé à appliquer des mesures biologiques et chimiques, en plus des moyens mécaniques, pour lutter contre ce fléau, avec un certain succès (Partenariat mondial pour l'eau, 2000). Les cours d'eau de l'Afrique de l'Ouest sont pareillement menacés par les espèces *Salvinia molesta* et *Typha*.

Les zones humides

En Afrique, les zones humides constituent un habitat d'une superficie de 1,2 million de km² (Finlayson et autres, 1999). Cependant, elles sont menacées par la pollution et par les travaux d'assèchement.

C'est la perte des zones humides, en Afrique australe, qui aurait entraîné les graves inondations de 1999-2000, qui ont touché 30 000 familles et endommagé 34 000 hectares de terres arables (Mpofu, 2000). Pour empêcher

une nouvelle dégradation des zones humides, 27 pays africains avaient, en décembre 1998 signé et ratifié la Convention de Ramsar de 1987. Au titre de cette convention 75 sites, couvrant 14 millions d'hectares, sont maintenant protégés (Frazier, 1999).

Gestion intégrée des ressources en eau

L'une des principales initiatives nouvelles adoptées en Afrique pour résoudre ces problèmes consiste en l'adoption de méthodes de gestion intégrée des ressources en eau. Il faut entendre par là une action qui n'est pas limitée au niveau national, mais inclut les bassins que se partagent deux États ou plus. Ainsi, lancée en 1999, l'Initiative du bassin du Nil est un programme d'action qui intéresse les 10 pays du bassin du Nil. Les objectifs sont d'assurer un développement rationnel de la ressource, la sécurité, la coopération et l'intégration économique des pays concernés. En Afrique australe, les huit États du bassin du Zambèze coopèrent dans le plan d'action pour le bassin du Zambèze, mais les efforts déployés pour créer une commission du bassin du Zambèze demeurent lents. Un autre exemple de coopération régionale intéresse la région du lac Victoria, où en 1995, un projet financé par le FEM a été mis en œuvre pour améliorer la gestion des pêches, lutter contre la pollution, enrayer l'envahissement par les plantes adventices et mieux gérer l'utilisation des sols dans le bassin versant.

Chapitre 2, eaux douces, Afrique. Références bibliographiques :

Adedipe, N.O., Braid, E.J. et Iliyas, M.H. (2000). *Development of Strategy/Action Plan and Implementation Guidelines for the National Water Supply and Sanitation Policy*. Abuja (Nigeria), UNICEF et Ministère fédéral nigérian des ressources hydriques

CDD (1999). *Cairo Sludge Disposal Study*. Commission du développement durable de l'ONU
http://www.un.org/esa/sustdev/success/cairo_st.htm [Geo-2-105]

Coe, M. et Foley, J. (2001). Human and Natural Impacts on the Water Resources of the Lake Chad Basin. *Journal of Geophysical Research*. 27 février 2001, Vol. 106, No D4

DREA Malawi (1994). *National Environmental Action Plan Vol. 1*. Lilongwe (Malawi) Département de la recherche et des questions environnementales

Finlayson, C.M., Davidson, N.C., Spiers, A.G. et Stevenson, N.J. (1999). Global wetland inventory : current status and future priorities. *Marine Freshwater Resources*. 50, 717-727

Frazier, S. (dir. de publ., 1999). *A Directory of Wetlands of International Importance*. Wageningen (Pays-Bas), Wetlands International and Ramsar Convention Bureau

Goldblatt, M., Ndamba, J., Van der Merwe, B., Gomes, F., Haasbroek, B. et Arntzen, J. (2000). *Water Demand Management : Towards Developing Effective Strategies for Southern Africa*. Harare (Zimbabwe), UICN ROSA

Gouvernement mauricien (1994). *National Physical*

Development Plan. Port-Louis (Maurice), Ministère du logement, Lands and Country Planning

Gouvernement mauricien et ERM (1998). *Mauritius NEAP II : Strategy Options Report*. Port-Louis (Maurice), Gouvernement mauricien et Environmental Resources Management

Lake, W. B. et Souré, M. (1997). *Water and Development in Africa*. International Development Information Centre
<http://www.acdi-cida.gc.ca/xpress/dex/dex9709.htm> [Geo-2-103]

Mpofu, B. (2000). *Assessment of Seed Requirements in Southern African Countries Ravaged by Floods and Drought 1999/2000 Season*. Programme de sécurité alimentaire de la SADC. Alimentation, agriculture et ressources naturelles
<http://www.sadc-fanr.org.zw/sssd/mozcalrep.htm> [Geo-2-104]

NASA 2001. A Shadow of a Lake : Africa's disappearing Lake Chad. NASA Goddard Space Flight Center

<http://www.gsfc.nasa.gov/gsfsc/earth/environ/lakechad/chad.htm>

Nations Unies (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU

OMM (1997). *Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World : assessment of water resources and water availability in the world*. Genève (Suisse), Organisation météorologique mondiale

OMS et UNICEF (2000). *Rapport sur la situation mondiale de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement en 2000*. Genève (Suisse) et New York (É.-U.), Organisation mondiale de la santé et Fonds des Nations Unies pour l'enfance

http://www.who.int/water_sanitation_health/Globassessment/Glassessment6.pdf [Geo-2-111]

OJA (1980). *Plan d'action de Lagos pour le développement économique de l'Afrique : 1980-2000*. Addis-Abeba (Éthiopie), Organisation de l'unité africaine

PAI (1995). *Sustaining Water : An Update*. Washington (É.-U.), Population Action International, Population and Environment Programme

Partenariat mondial pour l'eau (2000). *Southern African Vision for Water, Life and the Environment in the 21st Century and Strategic Framework for Action Statement*. Comité consultatif technique d'Afrique australe, Partenariat mondial pour l'eau

<http://www.gwpsatoc.org.zw/vision/chapter10.html> [Geo-2-101]

PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI (2000). *World Resources 2000-2001*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales

Shiklomanov, I.A. (1999). *World Water Resources : Modern Assessment and Outlook for the 21st Century*. Saint-Petersbourg (Fédération de Russie), Service fédéral pour l'hydrométéorologie et la surveillance de l'environnement, Institut hydrologique national

Les eaux douces : Asie et Pacifique

Environ 36 % des eaux de ruissellement mondiales se trouvent dans la région de l'Asie et du Pacifique. Et pourtant, le manque d'eau et la pollution sont des questions graves dans cette région qui dispose de la plus faible quantité d'eau douce par habitant, ne dépassant pas, en quantité renouvelable, environ 3 690 m³/personne/an, à la mi-1999, pour les 30 plus grands pays de la région pour lesquels on a des chiffres (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 2000 ; Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001). La Chine, l'Inde et l'Indonésie ont les plus vastes ressources hydriques, plus de la moitié du total de la région. Plusieurs pays, dont le Bangladesh, l'Inde, le Pakistan et la République de Corée souffrent déjà d'un manque d'eau ou d'un stress hydrique. La situation va s'aggraver avec l'augmentation de la population et de la consommation d'eau. L'agriculture est le principal secteur consommateur (86 %), suivie par l'industrie (8 %) et les utilisations ménagères (6 %) (d'après : PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 2000)

Le manque d'eau

De nombreux pays qui n'ont pas assez d'eau pour satisfaire la demande, doivent puiser dans leur couche aquifère, ce qui entraîne son épuisement progressif. De plus, le manque d'eau s'accompagne d'une détérioration de la qualité de l'eau disponible en raison de la pollution et de la dégradation de l'environnement. Les barrages et les retenues, s'accompagnant de déboisement dans certains bassins versants, ont réduit les débits, abaissé le niveau des nappes phréatiques, dégradé les zones humides riveraines et réduit la diversité de la vie aquatique. Une demande excessive d'eaux souterraines dans les grandes agglomérations côtières comme Bangkok, Dhaka, Jakarta, Karachi et Manille explique les intrusions salines et l'affaissement du sol ou subsidence.

Les pouvoirs publics ont traditionnellement cherché à augmenter l'offre d'eau. Cependant, les politiques suivies ont récemment de plus en plus adopté une conception intégrée de la gestion des ressources en eau, mettant en avant les mesures de régulation de la demande par une utilisation plus efficace de l'eau, des mesures de conservation et de protection, des dispositions institutionnelles, des instruments juridiques, réglementaires et économiques, l'information du public et une coopération entre administrations. Les éléments communs aux politiques et stratégies nationales actuellement adoptées sont l'intégration du développement et de la gestion des ressources en eau dans le développement socioéconomique, l'évaluation et le contrôle des ressources en eau, la protection de l'eau et

des ressources associées, l'approvisionnement en eau potable et l'assainissement, la conservation et l'utilisation rationnelle de l'eau pour la production vivrière et d'autres activités économiques, le développement institutionnel et législatif, et la participation du public.

En Inde, une nouvelle politique de gestion de l'irrigation cherche à améliorer l'efficacité de l'application d'eau, par des techniques modernes telles que l'irrigation au goutte-à-goutte ou par arrosoir tournant, et de meilleures méthodes d'irrigation dans les exploitations. En République de Corée, où l'agriculture absorbe plus de 50 % des ressources en eau, le plan de développement des ressources en eau au XXI^e siècle met en avant des mesures qui mettent en rapport l'augmentation de la production vivrière et l'utilisation plus efficace de l'eau (Kwun, 1999). Une gestion décentralisée de l'eau est également encouragée dans des pays comme la Chine où

UNE RÉUSSITE :

Le jumelage du lac Toba et du lac Champlain

La coopération Nord-Sud entre organisations indonésiennes et américaines a contribué à une meilleure gestion du bassin versant du lac Toba — qui avec 4 000 km² environ est le plus grand lac de cratère au monde. Ce lac de Sumatra, qui souffre d'une dégradation de la qualité de l'eau, d'une perte de la diversité biologique et de l'invasion de plantes et animaux allogènes nuisibles, a profité de la coopération institutionnelle entre la Fondation du lac Toba et le Programme du bassin du lac Champlain dans le Vermont (États-Unis). La Fondation a utilisé une partie d'une subvention fournie par l'Agency for International Aid des États-Unis (USAID) pour organiser un jumelage avec le bassin du lac Champlain. Ce programme d'échange a aidé à résoudre certains problèmes de gestion de l'eau dans le bassin du lac Toba, à l'aide de données d'expérience venant d'une autre région avec son bassin versant.

Le programme fait apparaître les enseignements suivants :

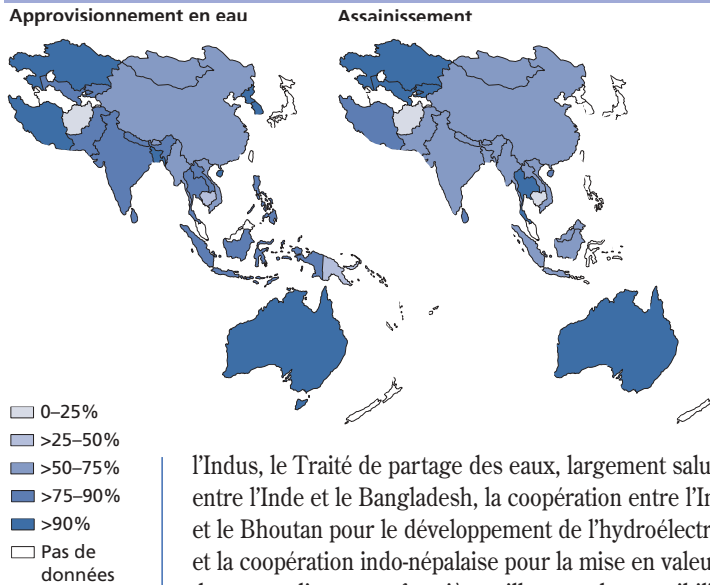
- La gestion des lacs présente, dans le monde, des problèmes semblables ;
- Une partie des difficultés tient aux modalités de la gestion d'une ressource que se partagent de multiples circonscriptions administratives dans une vaste région géographique ;
- Les solutions exigent souvent une participation des citoyens et des intéressés ;
- Les enseignements de la gestion peuvent être directement transférés d'un pays à un autre.

Source : CDD, 1999

les autorités municipales et provinciales sont autorisées à gérer elles-mêmes leurs ressources. En Inde, des services multidisciplinaires chargés de la mise au point de plans directeurs de l'eau ont été créés dans certains États. La participation des parties prenantes a réduit les frais d'exploitation dans les pays comme le Pakistan, en impliquant les collectivités locales dans le développement de l'approvisionnement en eau, l'assainissement, les installations de prévention de la pollution de l'eau et leur entretien.

Des progrès ont été accomplis dans l'application de la démarche à l'échelle du bassin. L'accord conclu entre l'Inde et le Pakistan pour la gestion des eaux du bassin de

Amélioration de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement : Asie et Pacifique



En 2000, 81 % des habitants de l'Asie avaient accès à un point d'eau de qualité, mais 48 % seulement (proportion régionale la plus faible) à l'assainissement

Source : OMS et UNICEF, 2000

L'Indus, le Traité de partage des eaux, largement salué, entre l'Inde et le Bangladesh, la coopération entre l'Inde et le Bhoutan pour le développement de l'hydroélectricité, et la coopération indo-népalaise pour la mise en valeur des cours d'eau transfrontières, illustrent les possibilités de la coopération entre pays pour la gestion des eaux en Asie du Sud.

L'une des grandes difficultés est de passer d'une appréhension sous-sectorielle, fragmentaire de la gestion de l'eau qui, dans le passé, a entraîné des différends et des concurrences, pour imaginer des mécanismes intégrés et les appliquer en particulier dans des projets dépassant les sous-secteurs traditionnels.

Pollution de l'eau

Au fil des ans, la pollution de l'eau est apparue dans la région comme un problème grave. Les polluants sont notamment les organismes pathogènes, les matières organiques, les nutriments, les métaux lourds et les produits chimiques toxiques, les sédiments et matières solides en suspension dans l'eau, la vase, les sels.

L'Asie du Sud, en particulier l'Inde, et l'Asie du Sud-Est connaissent de graves problèmes de pollution de l'eau. En Asie, des fleuves comme le fleuve Jaune (Chine), le Gange (Inde) et l'Amou Darya et le Syr Darya (Asie centrale) viennent en tête des fleuves les plus pollués dans le monde (Commission mondiale de l'eau, 1999). Dans les grandes villes des pays en développement de la région, la plupart des masses d'eau sont maintenant très polluées par les eaux usées ménagères, les effluents industriels, les produits chimiques et les déchets solides. La plupart des cours d'eau des agglomérations népalaises sont pollués et leurs eaux ne sont plus propres à la consommation humaine, alors qu'à Katmandou, l'eau de boisson est contaminée par des bactéries coliformes, par du fer, de l'ammoniaque et d'autres polluants (PNUE, 2001).

La pollution de l'eau retentit sur la santé humaine.

Dans les îles du Pacifique, en particulier, dans certains atolls, l'utilisation d'eaux souterraines polluées pour la boisson et la cuisine explique l'apparition de problèmes tels que la diarrhée, l'hépatite et, occasionnellement, des épidémies de typhoïde et de choléra. Les eaux souterraines dans certains arrondissements de la province du West Bengal (Inde) et dans certains villages du Bangladesh, par exemple, sont contaminées par de l'arsenic à des niveaux allant jusqu'à 70 fois ce qui est la norme nationale pour l'eau de boisson, soit 0,05 mg/litre. Alors que la pollution est un facteur explicatif, la contamination par l'arsenic serait due aussi à des phénomènes naturels. Selon un rapport, dans la majorité des 68 000 villages du pays, le risque est élevé, et les chercheurs de l'ONU estiment que l'arsenic pourrait bientôt tuer 20 000 Bangladais par an (Pierce, 2001).

L'insuffisance de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement est à l'origine de plus de 500 000 décès d'enfants en bas âge par an, et entraîne un énorme fardeau dû à la maladie et aux incapacités dans la région (PNUE, 1999). Une déperdition de 8 à 9 % de l'espérance de vie corrigée en fonction des risques d'incapacité serait due à des maladies liées aux déficiences de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement en Inde et dans d'autres pays (Banque mondiale, 2000). Le choléra existe dans beaucoup de pays, en particulier dans ceux où les installations sanitaires sont médiocres comme en Afghanistan, en Chine et en Inde (OMS, 2000).

De la population qui, dans le monde, n'a pas accès à des moyens améliorés d'assainissement ou à un approvisionnement en eau de qualité, la plus forte proportion vit en Asie (OMS et UNICEF, 2000, voir carte ci-dessus). Dans le Pacifique du Sud-Ouest, l'approvisionnement en eau et l'assainissement paraissent

Pollution de l'eau en Australie

En Australie, la qualité de l'eau des cours d'eau a diminué en raison des activités humaines dans les bassins versants (Ball et autres, 2001). Les sédiments, les nutriments, les produits chimiques toxiques ainsi qu'une croissance excessive d'herbes aquatiques ont affecté la qualité des écosystèmes aquatiques. Parmi les mesures prises, il faut citer l'Initiative contre les eaux des tempêtes dans les villes, le Programme de partenariat avec l'industrie et *Waterwatch Australia* qui, ensemble, cherchent à contrôler et améliorer la qualité de l'eau dans les cours d'eau urbains. Un certain nombre de programmes des États ou des collectivités territoriales ont aussi été introduits, sans parler de programmes locaux tels que *Streamwatch* et *Waterwatch*. En outre, les autorités locales mettent en œuvre des plans de gestion des eaux de tempête dans les zones urbaines, avec un appui financier de l'État et des circonscriptions territoriales. Les eaux de tempête sont de plus en plus perçues comme une ressource, qu'il faut collecter et utiliser, plutôt que de la laisser s'écouler et se perdre.

Source : Environment Australia, 2001

assez bons, puisque 93 % de la population ont de bons moyens d'assainissement, et 88 % un bon approvisionnement en eau (OMS et UNICEF, 2000), mais ces chiffres subissent l'influence de l'Australie dont la population est importante et bien desservie. On estime que 48 % seulement de la population de l'Asie disposent de moyens d'assainissement corrects (OMS et UNICEF, 2000) — le chiffre le plus bas de toutes les régions du monde. La situation est pire encore dans les zones rurales, où 31 % seulement de la population ont des moyens d'assainissement améliorés, contre 78 % dans les zones urbaines.

Durant la décennie écoulée, plusieurs pays ont commencé à chercher à résoudre le problème de la qualité de l'eau, en mettant en œuvre de vastes programmes et plans d'action pour rétablir la qualité des cours d'eau et reconstituer les aquifères épuisés. Ces programmes sont approuvés par des mesures législatives ou réglementaires : c'est le cas de la Loi nationale thaïlandaise sur la qualité de l'eau, le Code philippin de la qualité de l'eau, la Loi indienne de protection de l'environnement, la Loi chinoise sur l'eau et la Loi de préservation de la qualité de l'eau en République de Corée (CESAP, 1999). Les succès obtenus dans l'amélioration et la protection de la qualité de l'eau dans les cours d'eau concernent les pays où une politique de l'eau encourage une conception multisectorielle et multidisciplinaire de la gestion des ressources en eau.

Les campagnes de nettoyage des cours d'eau, des canaux, des lacs et autres masses d'eau se sont multipliées. Les programmes entrepris sont souvent parvenus à améliorer la qualité de l'eau et parfois ont conduit à l'adoption de nouvelles normes de qualité de l'eau et de règles de son utilisation. Ils ont également fait prendre conscience de la nécessité de réduire la charge de polluants, par un traitement des eaux usées, le réemploi et le recyclage des eaux usées ménagères et industrielles, l'introduction de techniques peu coûteuses et un contrôle rigoureux des effluents industriels et municipaux. On compte maintenant plusieurs succès dans le réemploi et le recyclage de l'eau dans les pays industrialisés de la région.

La qualité de l'eau s'est améliorée en Chine, au Japon, en République de Corée et à Singapour grâce à des initiatives de lutte contre la pollution de l'eau. Au Japon, les autorités ont créé un ensemble de normes de qualité de l'environnement et les améliorations sont remarquables : en 1991, 99,8 % des échantillons d'eau répondaient aux normes adoptées concernant les métaux lourds et les toxines au Japon (RRI, 2000). En 2000, le taux de traitement des eaux usées industrielles en Chine était de 94,7 % (SEPA, 2001). Les mesures prises à Singapour signifient que ses habitants peuvent maintenant boire l'eau du robinet.

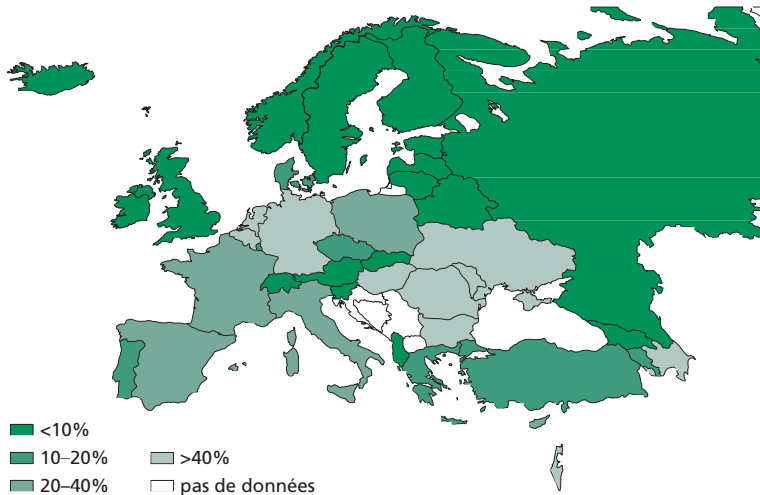
Chapitre 2, eaux douces, Asie et Pacifique. Références bibliographiques :

- Banque mondiale (2000). Health and Environment. Environment Strategy Paper. Banque mondiale
[http://lnweb18.worldbank.org/essd/essd.nsf/GlobalView/HealthandENV.pdf/\\$File/HealthandENV.pdf](http://lnweb18.worldbank.org/essd/essd.nsf/GlobalView/HealthandENV.pdf/$File/HealthandENV.pdf) [Geo-2-113]
- CCD (1999). *Lake Toba-Lake Champlain Sister Lakes Exchange*. Commission du développement durable, Nations Unies
<http://www.un.org/esa/sustdev/success/watenfed.htm> [Geo-2-108]
- CESAP (1999). ESCAP Population Data Sheet, Population and Development Indicators for Asia and the Pacific, 1999. Bangkok, Commission économique des Nations Unies pour l'Asie et le Pacifique
- Division de la population du Secrétariat de l'ONU (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Nations Unies
- Environment Australia (2001). *Coasts and Oceans*, Australian State of the Environment Report 2001 Canberra (Australie), CSIRO Publishing and Department of the Environment and Heritage
- Kwon, S. (1999). *Water for Food and Rural Development*, Rapport de la République de Corée à la Réunion consultative régionale pour ICIDVision, sous-secteur. Kuala Lumpur (Malaisie), 17 au 19 mai 1999
- OMS (2000). Communicable Disease Surveillance and Response. Global Cholera Update. Organisation mondiale de la santé
<http://www.who.int/emc/diseases/cholera/choltbl1999.html> [Geo-2-109]
- OMS et UNICEF (2000). *Rapport sur l'évaluation de la situation mondiale de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement en 2000*. Genève (Suisse) et New York (É.-U.), Organisation mondiale de la santé et Fonds des Nations Unies pour l'enfance
http://www.who.int/water_sanitation_health/Globassessment/Glassessment7.pdf [Geo-2-112]
- Pierce, F. (2001). Death in a Glass of Water. *The Independent*. 19 janvier 2001
<http://www.independent.co.uk/story.jsp?story=51508> [Geo-2-106]
- PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI (2000). *World Resources 2000-2001*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- PNUE (1999). *GEO-2000*. Programme des Nations Unies pour l'environnement. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université
- PNUE (2001). *Nepal : State of the Environment 2001*. Bangkok (Thaïlande), MoPE/HMGN/ICIMOD/SACEP/NORAD/PNUE
- RRI (2000). *Japan Environmental Policy*. Resource Renewal Institute
<http://www.rri.org/envatlas/asia/japan/jp-conc.html#Water> [Geo-2-107]
- SEPA (2001). *Report of the State of the Environment in China 2000*. Beijing (Chine), Services de protection de l'environnement
- World Commission on Water (1999). *World's Rivers in Crisis — Some Are Dying ; Others Could Die*. World Water Council
<http://www.worldwatercouncil.org/Vision/6902B03438178538C125683A004BE974.htm> [Geo-2-110]

Les eaux douces : Europe

Les ressources en eau sont inégalement réparties en Europe. Les précipitations moyennes annuelles vont de 3 000 mm dans l'ouest de la Norvège à 100-400 mm dans la plus grande partie de l'Europe centrale, et à moins de 25 mm dans le centre et le sud de l'Espagne (ETC/WTR, 2001). Traditionnellement, la plupart des pays européens utilisent l'eau de surface plus que les eaux souterraines, souvent utilisées uniquement pour l'approvisionnement public (AEE, 1999a ; Eurostat, 1997). Les données qui permettraient d'évaluer l'évolution de la quantité d'eau sont assez médiocres ; elles sont assez bonnes en ce qui concerne la qualité de l'eau. La pollution de l'eau est un problème grave dans l'ensemble de l'Europe. Certains progrès ont été faits dans la réduction de la pollution de l'eau en Europe occidentale, mais la situation est moins prometteuse en Europe centrale et orientale.

Stress hydrique en Europe (prélèvements en % des ressources renouvelables)



Le stress hydrique est constaté dans toutes les parties de l'Europe, notamment dans les zones irriguées de l'Europe centrale et orientale ainsi que dans les pays très industrialisés d'Europe occidentale

Source : Données établies à partir de travaux du PNUD, du PNUE, de la Banque mondiale et du WRI, 2000

Aspects quantitatifs

L'Europe prélève une proportion assez faible de ses ressources renouvelables en eau. En Europe occidentale, ces prélèvements, en moyenne, sont de 20 % environ (AEE, 1999b), mais ce chiffre va de moins de 5 % dans les pays du nord de l'Europe à plus de 40 % en Belgique, en Allemagne, aux Pays-Bas et en Espagne. La Fédération de Russie, qui compte près de 9 % des ressources d'eau de la planète, n'en prélève que moins de 2 % par an (RFEP, 2000). Cependant, les problèmes quantitatifs se posent dans les zones à faibles précipitations et à forte densité de population, ainsi que dans de vastes zones irriguées, en particulier dans les pays méditerranéens et dans ceux du centre et de l'est de l'Europe.

Dans la partie centrale de l'Europe occidentale, l'essentiel de l'eau disponible est utilisé pour refroidir les

équipements de production d'énergie. Cette eau peut être recyclée pratiquement sans changement. Dans les pays du sud de l'Europe occidentale, où les ressources en eau sont moins abondantes, l'agriculture consomme beaucoup plus que les autres secteurs — environ 80 %, contre 20 % consacrés à des usages urbains et industriels (ETC/WTR, 2001). Environ 80 % de l'eau utilisée pour l'irrigation est perdue par évapotranspiration.

La quantité d'eau prélevée pour le système public d'adduction d'eau en Europe occidentale a diminué de 8 à 10 % entre 1985 et 1995 grâce à une amélioration de l'efficacité de l'utilisation d'eau à des fins industrielles et ménagères (ETC/WTR, 2001). Cependant, une augmentation notable de l'utilisation d'eau agricole a lieu dans le sud de l'Europe en raison de l'extension de près de 20 % des surfaces irriguées depuis le milieu des années 80. En Europe centrale et orientale, on a observé une diminution marquée de la consommation d'eau pour des usages industriels sous l'effet de la restructuration de l'économie, mais la demande d'eau dans les zones urbaines et pour l'agriculture irriguée augmente régulièrement (AEE, 1998).

En Europe, rares sont les textes législatifs qui cherchent à maîtriser l'utilisation de l'eau. Traditionnellement, les problèmes de quantité sont résolus par une augmentation des capacités de stockage d'eau, par des réservoirs et par des ouvrages de dérivation. Cependant, plusieurs pays d'Europe occidentale ont pris des mesures de réduction de la demande d'eau. Ces mesures, complétant une plus grande sensibilisation au problème de l'utilisation de l'eau en général, ont permis de réduire la consommation publique. Les secteurs ménagers et industriels utilisent l'eau avec une plus grande efficacité qu'autrefois. Parmi les mesures de conservation de l'eau on peut citer : la pose de compteurs d'eau, l'augmentation des charges et des impôts, les restrictions mises à l'arrosage des jardins, la réduction des fuites d'eau, l'éducation de l'utilisateur et une plus large utilisation d'appareils ménagers plus efficaces, ainsi que de toilettes à chasse à débit faible ou à chasse double, et de machines à laver consommant moins d'eau.

La tarification de l'eau prélevée est un moyen de mieux utiliser l'eau dans l'agriculture, et mérite qu'on s'y attarde car les prix de l'eau à usage agricole sont souvent moins élevés que ceux demandés aux autres usagers. Par exemple, une étude récente (Planistat, 1998) a montré que, en France, dans le bassin de l'Adour et de la Garonne, l'adduction d'eau de boisson est presque entièrement autofinancée (environ 98 %), mais que le prix de l'eau d'irrigation ne couvre que de 30 à 40 % le coût total du service fourni. L'implantation de cultures moins gourmandes en eau et l'introduction de systèmes d'irrigation plus efficaces figurent parmi les autres réformes de l'utilisation de l'eau dans l'agriculture. En

Europe centrale et orientale, toutes ces mesures moins classiques sont actuellement appliquées, mais l'un des problèmes est de réduire les fuites d'eau — puisque les pertes dépassent souvent 50 % (EEA, 1998).

Aspects qualitatifs

La surcharge de l'eau en matières organiques, en azote et en phosphore durant les années 70 et 80 a entraîné l'eutrophisation des mers, des lacs, des cours d'eau et des eaux souterraines dans toute l'Europe. L'azote provient surtout des engrais lessivés à partir des terres agricoles. Le phosphore vient surtout des eaux usées ménagères et industrielles, bien que dans certaines régions où est pratiquée l'agriculture intensive en Europe occidentale, près de 50 % de la charge totale en phosphore est imputable à l'agriculture (AEE, 2001). En Europe occidentale, la consommation d'engrais a diminué depuis le milieu des années 80, mais l'eutrophisation a continué en raison de l'augmentation de la production animale, qui entraîne des rejets accrus de nutriments. En Europe centrale et orientale, l'utilisation de produits agrochimiques a diminué sensiblement depuis le début des années 90, et cela a entraîné une réduction de près de 50 % de l'application d'engrais azotés et phosphatés (République tchèque, 1999, Hongrie, 1999).

La pollution des eaux souterraines est un autre grave problème, lié surtout à l'utilisation par l'agriculture de nitrates et de pesticides (AEE, 1998). Dans la seule Fédération de Russie, on a dénombré, en 1999, plus de 2 700 points de prélèvement d'eaux souterraines pollués (RFEP, 2000).

Les rejets phosphatés des installations de traitement des eaux usées urbaines en Europe occidentale ont notablement diminué (de 50 à 80 %) depuis le début des années 80, en raison surtout de l'énorme augmentation du traitement des eaux usées (ETC/WTR, 2001) et par l'introduction massive de détergents sans phosphate. À la fin des années 90, 90 % des habitants de l'Europe occidentale avaient le tout-à-égout et 70 % étaient desservis par des installations de traitement des eaux usées (ETC/WTR, 2001). En Europe centrale et orientale, cependant, 30 à 40 % des ménages n'étaient pas encore raccordés au tout-à-égout en 1990, et le traitement des eaux usées était inadéquat (AEE, 1999c). Depuis 1990, la plupart des pays qui attendent leur entrée à l'Union européenne avaient commencé à investir fortement dans la collecte et le traitement des eaux usées, mais le coût élevé de ces opérations est l'une des principales difficultés financières soulevées par le processus d'accession (Slovénie, 1999). Dans les pays européens de l'ex-Union soviétique, presque rien n'a été fait pour améliorer le traitement des eaux usées.

Dans de nombreux lacs où on relevait de fortes concentrations de phosphore au début des années 80,

Comment la Volga et les fleuves de l'Oural n'ont pas été nettoyés

Au début des années 70, des fonds équivalents à 1,2 milliard de roubles ont été alloués à un plan de nettoyage de la Volga et des fleuves de l'Oural (Bush, 1972) — l'un des premiers projets publiquement annoncés pour nettoyer les cours d'eau industriels et pour préserver l'approvisionnement en eau. De nombreux ministères ont été accusés de négligence ou de lenteur dans l'application des mesures visant à résoudre le problème et de ne pas avoir utilisé pleinement les capitaux consacrés à des mesures de protection de l'eau. Les autorités ont eu jusqu'à 1980 pour appliquer les mesures nécessaires pour mettre complètement un terme au rejet d'eaux usées non traitées dans les bassins de la Volga et des fleuves de l'Oural. Cependant, à la fin des années 80, le niveau de pollution de la Volga et de ses affluents était encore « extrêmement élevé » et il a encore augmenté durant les années 90.

Source : STATCIS, 1999

celles-ci ont maintenant diminué. Cependant, dans les lacs qui initialement étaient peu affectés, on ne détecte que de faibles changements des concentrations de phosphore (AEE, 2000). Cela est dû principalement à l'accumulation et au rejet (tardif) du phosphore à partir du fond des lacs ou à la persistance de la contamination à partir d'habitations et de sources agricoles dispersées, peu importantes. De plus, la qualité de l'eau dans beaucoup de lacs européens demeure toujours médiocre (ETC/WTR, 2001). La forte pollution des cours d'eau de l'Europe occidentale, notamment du Rhin, a notablement diminué depuis 1980 (ETC/WTR, 2001), mais les améliorations étaient moins sensibles dans le sud et le centre de l'Europe. En Europe orientale, la situation est différente. En Fédération de Russie et en Ukraine, les deux pays les plus industrialisés de l'ex-Union soviétique, les rejets d'eau polluée dans les cours d'eau ont augmenté durant la deuxième moitié des années 80 et durant les années 90 en dépit d'une prétendue campagne de nettoyage de la Volga et des fleuves de l'Oural, dès 1972 (voir encadré ci-dessus).

La mauvaise qualité de l'eau retentit sur la santé publique. En Europe, cependant, les épidémies de maladies d'origine hydrique affectant moins de 20 % de la population ayant l'eau courante sont rarement détectées. Pourtant, des épidémies occasionnelles de maladies d'origine hydrique telles que les infections gastro-intestinales, affectant une grande partie de la population, sont signalées dans tous les pays d'Europe, même par des pays où les normes d'approvisionnement en eau sont élevées (OMS, 1999). Le plomb, provenant d'anciennes canalisations et, en Europe orientale, de puits contaminés, peut affecter le développement neurocomportemental des enfants (AEE/OMS, 1999).

Au niveau sous-régional, diverses directives de l'Union européenne traitent les problèmes de la qualité de l'eau. L'application des Directives « eau potable » et « nitrates » n'a pas été satisfaisante dans la plupart des États Membres en dépit de la Directive « traitement des eaux usées urbaines », qui a entraîné une diminution de deux tiers des rejets de matières organiques et de moitié des rejets de nutriments (ETC/WTR, 2001). De nouvelles améliorations

sont probables, car d'autres pays vont investir dans de nouvelles infrastructures, pour se conformer aux objectifs de la Directive. Il en ira de même pour les pays d'Europe centrale candidats à l'entrée dans l'Union.

Le succès assez mitigé de ces mesures s'explique sans doute par l'absence de politique cohérente de la gestion de l'eau. Cette politique est actuellement orientée vers une gestion écologiquement rationnelle des bassins versants et vers la protection des eaux douces, par l'intégration des aspects quantitatifs et qualitatifs du problème de l'eau. L'intégration pourrait être améliorée par la Directive cadre sur l'eau, qui vise une amélioration de l'état des eaux de surface dans toutes les masses d'eau de l'Europe d'ici 2015, et qui cherche à résoudre le problème de la gestion intégrée des ressources en eau au niveau du bassin (AEE, 1999a).

La politique de l'eau et le cadre législatif

Il existe de nombreux accords multilatéraux et bilatéraux de gestion des eaux transfrontières. Au niveau de toute l'Europe, la Convention sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux, qui est une convention de la Commission économique de l'ONU pour l'Europe, renforce les mesures nationales, obligeant les parties à prévenir, contrôler et réduire la pollution de l'eau des sources ponctuelles et non ponctuelles. La convention comprend aussi des dispositions pour le contrôle, la recherche et le développement, les consultations, les systèmes d'alerte, l'assistance mutuelle, les dispositions institutionnelles, l'échange et la protection de l'information, ainsi que l'accès

du public à celle-ci. Aucun protocole relatif à l'eau et à la santé n'est encore en vigueur.

Il existe en outre des initiatives internationales au niveau des grands bassins fluviaux : la Convention relative à la coopération pour la protection et l'utilisation durable du Danube, et la nouvelle Convention pour la protection du Rhin. La Convention du Danube engage les signataires à travailler ensemble à la conservation, l'amélioration et l'utilisation rationnelle des eaux de surface et des eaux souterraines dans le bassin du Danube ; à contrôler les risques découlant des accidents dans la zone riveraine ; et contribuer à la réduction de la charge polluante de la mer Noire provenant de sources de pollution situées dans le bassin du Danube. La nouvelle Convention du Rhin, adoptée en janvier 2001 à la Conférence des ministres du Rhin, sera la base de la coopération internationale des pays riverains et de l'Union européenne, remplaçant à cet effet l'Accord concernant la Commission internationale pour la protection du Rhin contre la pollution (Accord de Berne de 1963) et la Convention de 1976 relative à la protection du Rhin contre la pollution chimique. La nouvelle convention fixe des objectifs pour la coopération internationale au développement durable du bassin du Rhin, à une nouvelle amélioration de son état écologique, et à une protection générale contre les inondations. En dehors des aspects qualitatifs et quantitatifs de la gestion de l'eau, notamment les problèmes de prévention des inondations, les problèmes posés par les eaux souterraines dans le bassin du Rhin seront à l'avenir traités par des dispositions de la Convention (ICPR, 2001).

Chapitre 2, eaux douces, Europe. Références bibliographiques :

- AEE (1998). *Europe's Environment : The Second Assessment*. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement
- AEE (1999a). *Groundwater Quality and Quantity in Europe*. *Environmental Assessment Report No.3*. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement
- AEE (1999b). *Sustainable Water Use in Europe — Sectoral Use of Water*. *Environmental Assessment Report No.1*. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement
- AEE (1999c). *Environment in the European Union at the Turn of the Century*. *Environmental Assessment Report No.2*. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement
- AEE (2000). *Environmental Signals 2000*. *Environmental Assessment Report No. 6*. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement
- AEE (2001). *Environmental Signals 2001*. *Environmental Assessment Report No. 8*. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement
- AEE et OMS (1999). *Children in Their Environment : Vulnerable, Valuable, and at Risk*. Background briefing for the 3rd European Ministerial Conference on Environment and Health, Copenhague (Danemark), Bureau régional pour l'Europe de l'Organisation mondiale pour la santé et Agence européenne pour l'environnement
- Bush, K. (1972). Steps towards Pollution Control in the USSR. *Radio Liberty Research*, 6 avril 1972, pages 1 à 7
- ETC/WTR (2001). *European Topic Centre on Water* <http://water.eionet.eu.int/Databases> [Geo-2-114]
- Eurostat (1997). *Estimations of Renewable Water Resources in the European Union*. Luxembourg, Bureau de statistique des Communautés européennes
- Gouvernement hongrois (1999). *National Environmental Programme 1997-2002* Budapest (Hongrie), Ministère de l'environnement.
- Gouvernement slovène (1999). *National ISPA Strategy of the Republic of Slovenia : Environmental Sector*. Ljubljana (Slovénie), Ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire
- ICPR (2001). *Home Page*. Commission internationale pour la protection du Rhin <http://iksr.firmen-netz.de/icpr/> [Geo-2-115]
- OMS (1999). *Overview of Environment and Health in Europe in the 1990s*. Rapport présenté à la troisième Conférence européenne sur l'environnement et la santé, Genève (Suisse), Organisation mondiale de la santé
- Planistat (1998). *A Study on Water Economics — Integrated Report*. Étude préparée pour la Commission européenne — DG XI.B.1. Paris (France), Groupe Planistat
- PNUE, PNUE, Banque mondiale et WRI (2000). *World Resources 2000-2001*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales, Division de la population du Secrétariat de l'ONU (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Nations Unies
- République tchèque (1999). *State Environmental Policy*. Prague (République tchèque), Ministère de l'environnement
- RFEP (2000). *Government Report on the State of the Environment in the Russian Federation in 1999*. Moscou (Fédération de Russie), Comité d'État de la Fédération de Russie pour la protection environnementale
- STATCIS (1999) *Official Statistics of CIS countries*. CD-ROM. Moscou (Fédération de Russie), Comité de statistique de la Communauté des États indépendants

Les eaux douces : Amérique latine et Caraïbes

Disposant de plus de 30 % du total mondial, la région de l'Amérique latine et des Caraïbes est riche en ressources en eau renouvelables. Cependant, trois régions hydrographiques — le bassin du golfe du Mexique, le bassin de l'Atlantique Sud et le bassin de la Plata — couvrant 25 % de la superficie de la région, abritent 40 % de la population et ne contiennent que 10 % de ses ressources en eau (WWC, 2000).

La plupart des problèmes de l'eau transcendent les frontières nationales, bien qu'il y ait des différences marquées entre sous-régions et entre pays. Les principaux problèmes sont la diminution de la quantité d'eau disponible par personne du fait de l'accroissement de la population, de l'expansion urbaine, du déboisement et du changement climatique ; la dégradation de l'eau résultant du rejet d'eaux usées non traitées, d'une application excessive d'engrais et de pesticides et de la pollution industrielle, en particulier des industries minières et énergétiques, et d'un cadre institutionnel et d'une législation actuellement dépassés.

Quantité et utilisation de l'eau disponible

La quantité d'eau disponible varie considérablement, l'Amérique du Sud étant à cet égard la sous-région la plus riche. Certains pays souffrent d'un manque d'eau et d'une perte de la diversité biologique aquatique et des habitats, certaines îles des Caraïbes étant proches du seuil de pénurie d'eau ou en-dessous de celui-ci (WWC, 2000). Il existe aussi de très fortes disparités sur le territoire d'un même pays.

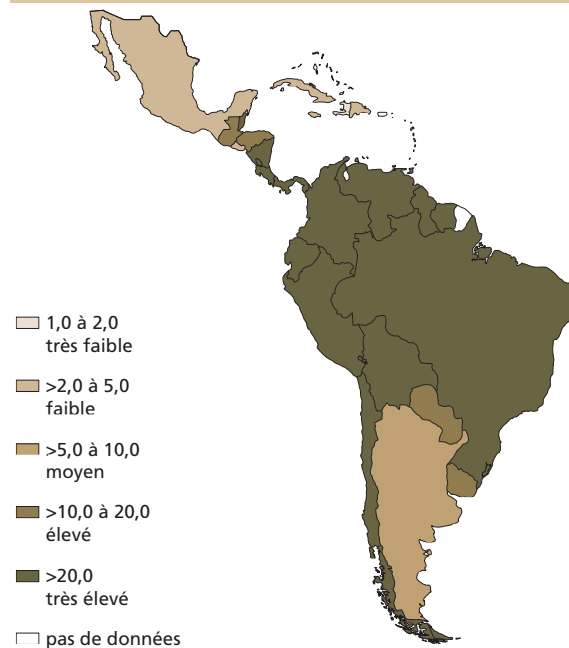
Dans la plupart des petites Antilles, la pluie est la principale source d'eau douce (mais Antigua et- Barbuda, les Bahamas et la Barbade utilisent le dessalement de l'eau de mer). En Amérique du Sud, les réserves d'eaux souterraines sont très vastes, estimées à 3 millions de km³ (GWP, 2000). Le Mexique est fortement dépendant des eaux souterraines qui représentent un tiers de tous les prélèvements d'eau douce signalés et deux tiers de l'eau de boisson dans les villes (CATHALAC, 1999 ; WWC, 1999).

Les principaux secteurs consommateurs d'eau dans la région sont l'agriculture et l'industrie, suivis par le secteur des ménages. La consommation d'eau douce augmente plus vite dans l'agriculture irriguée. La superficie irriguée est passée de 10 millions d'hectares en 1970 à plus de 18 millions d'hectares en 1998 (FAOSTAT, 2001). Les prélèvements d'eau pour l'irrigation représentent 56 % du total des prélèvements dans les Caraïbes et 78 % en Amérique centrale. Or, les techniques et la pratique de l'irrigation sont de façon générale peu

efficaces (Banque mondiale, 1999). Certaines réformes institutionnelles récentes ont été tentées pour résoudre ce problème. Au Mexique, par exemple, la propriété des systèmes d'irrigation publics a été transférée à 386 associations d'usagers de l'eau, et cela a entraîné une amélioration spectaculaire de la récupération des coûts, de l'entretien des ouvrages, des rendements et de l'efficacité de l'utilisation de l'eau (Saleth et Dinar, 1999).

L'industrie utilise également de vastes quantités d'eau. En Amérique du Sud, on estime que les prélèvements industriels d'eau atteignent chaque année 15 km³, dont 80 % en Argentine et au Brésil (ACAA, 2001). Au Brésil, presque toute l'énergie

Eau disponible en 2000 (1 000m³/personne/an)



La carte montre l'eau disponible en milliers de m³/personne/an

Source : Données établies à partir de travaux du PNUD, du PNUE, de la Banque mondiale et du WRI 2000, ainsi que de la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001

électrique consommée est d'origine hydroélectrique. Le secteur minier, surtout au Chili et au Pérou, consomme des quantités grandissantes d'eau. Dans certaines régions telles que les Andes, cela pourrait bien obliger à importer de l'eau dans un avenir proche. Au Venezuela et à la Trinité-et-Tobago, le secteur pétrolier est un important consommateur d'eau.

La demande d'eau à usage ménager augmente aussi. Cependant, les inégalités entre les usagers, même dans les pays riches en eau, sont choses courantes. De nombreux ruraux et citadins pauvres n'ont pas l'eau courante ni d'installations sanitaires (WWC, 2000). En 1995, 27 % de la population n'avait ni l'eau courante, ni un accès facile à celle-ci. La même année, 41 % des eaux n'étaient pas traitées et 31 % de la population n'avait pas d'installations sanitaires (OPS, 1998). En 2000, 85 % de la

En 1998, au Honduras seulement, l'ouragan Mitch a causé 58 millions de dollars de dégâts. Ainsi, 85 000 latrines et 1 683 gros tuyaux d'adduction d'eau rurale ont été détruits et 75 % de la population du pays, soit 4,5 millions d'habitants, n'a plus eu accès à l'eau de boisson. Il faudra des mois et même des années pour reconstruire ce qui a été détruit par l'ouragan Mitch — OMS et UNICEF, 2000).

population avait des moyens améliorés d'approvisionnement en eau et 78 % des moyens améliorés d'assainissement, mais cela laissait encore 78 millions de personnes sans accès à l'approvisionnement en eau amélioré et 117 millions sans accès à des moyens d'assainissement améliorés (OMS et UNICEF, 2000). Il existe encore de fortes disparités entre les zones rurales et urbaines. Les catastrophes naturelles constituent un facteur supplémentaire, imprévu, qui peut gravement compromettre les efforts déployés pour

UNE RÉUSSITE :

Le modèle Tegucigalpa : adduction d'eau dans les banlieues

La participation communautaire, un système de partage des coûts et de récupération des coûts, l'enseignement de l'hygiène, ont contribué à améliorer l'adduction d'eau et l'assainissement dans beaucoup de quartiers périphériques de la capitale du Honduras, Tegucigalpa. L'urbanisation rapide au cours des 20 dernières années avait fait passer la population de la capitale hondurienne à 850 000 habitants, plus de la moitié vivant dans 225 quartiers périurbains. Les eaux de ruissellement sont pratiquement inexistantes, et les eaux souterraines sont souvent trop profondes et polluées. La fourniture de services tels que l'eau et l'évacuation des eaux usées est donc difficile et coûteuse.

Le programme d'adduction d'eau pour ces banlieues, qui résulte d'un partenariat impliquant l'UNICEF, l'administration autonome nationale de l'eau et des eaux usées, le groupe directeur pour les établissements en développement et les collectivités locales, a permis d'apporter l'eau potable à 150 000 personnes dans 80 quartiers, et des installations sanitaires pour 5 000 personnes environ dans quatre quartiers entre 1987 et 1996. L'un des points forts du programme est la participation communautaire et l'investissement collectif. La communauté locale doit fournir de la main-d'œuvre et des matériaux de construction, apporter une contribution financière par le paiement de l'eau et récupérer le coût total de l'investissement. Elle doit établir un conseil de l'eau qui recueille la taxe sur l'eau, administrer le système d'adduction et s'occuper d'activités d'exploitation et d'entretien simples. Un système de partage des coûts et de récupération des coûts a été mis en place : il implique un fonds autorenewable et la contribution de la communauté locale représente environ 40 % du coût de l'adduction d'eau, tandis que l'administration autonome nationale de l'eau et des eaux usées et l'UNICEF apportent respectivement 25 % et 35 %.

Source : CDD, 1999a

améliorer l'adduction d'eau et l'assainissement.

On s'est efforcé d'améliorer l'approvisionnement en eau et l'assainissement dans de nombreuses agglomérations et de fixer la taxe sur l'eau à un niveau reflétant la valeur réelle de l'eau fournie. Bien que l'efficacité de la privatisation et de l'utilisation des instruments économiques tels que la tarification de l'eau reste très controversée (WWC, 2000), certains pays, tels que la Jamaïque, ont commencé à utiliser des instruments proprement économiques (CEPALC, 2000).

Les efforts que font les autorités pour améliorer la réglementation de l'eau dans le secteur urbain se heurtent au manque d'information sur l'état de l'équipement et sur le fonctionnement. Alors que le rôle des pouvoirs publics s'est modifié, l'État n'étant plus le fournisseur de l'eau mais plutôt l'autorité chargée de réglementer le secteur au nom du public, plusieurs gouvernements, par exemple ceux de l'Argentine et du Chili, n'ont pas d'informations suffisamment récentes sur le fonctionnement des compagnies des eaux et ne peuvent donc exercer comme il faudrait leurs fonctions régulatrices. Bien que le rythme du changement technique dans le secteur de l'eau soit généralement plus lent que dans d'autres secteurs, la nécessité d'un transfert de technologie demeure critique si l'on veut économiser l'eau et introduire de meilleures stratégies de contrôle.

Pour améliorer l'efficacité de l'assainissement et pour attirer des capitaux, des initiatives nationales et internationales ont été proposées, notamment la création de marchés locaux ou régionaux tels que le projet de l'aquifère du Guarani (voir encadré page 107). Au Brésil, on a constaté de notables progrès dans la législation de l'eau, en particulier avec l'adoption en 1997 d'une loi fédérale qui institue une politique nationale des ressources en eau et un système national de gestion des ressources en eau.

Aspects qualitatifs

Les problèmes de la pollution de l'eau en Amérique latine et dans les Caraïbes ne se sont fait vraiment sentir qu'à partir des années 70. Mais au cours des 30 dernières années, on a observé une dégradation sensible de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines. L'agriculture et le rejet d'eaux usées ménagères et industrielles dans les villes sont devenus des sources importantes de pollution.

L'application excessive d'engrais a entraîné la floraison d'algues et l'eutrophisation des lacs, des retenues et des lagunes côtières. L'augmentation des concentrations de nitrate a été constatée dans plusieurs fleuves, parmi lesquels l'Amazone et l'Orénoque, ainsi que dans les eaux souterraines de la région. Au Costa Rica, les niveaux de nitrate approchent ou dépassent les

Le système aquifère Guarani

Le système aquifère Guarani est l'un des aquifères les plus vastes au monde, puisqu'il couvre 1,2 million de km², dans le sud-est de l'Amérique du Sud. Les réserves permanentes de ce système, au Brésil, sont estimées de façon prudente à 48 000 km³ environ, avec une reconstitution moyenne annuelle de 160 km³. Les prélèvements d'eaux souterraines de 20 % environ de la reconstitution annuelle actuelle suffiraient pour fournir 300 litres d'eau par jour à chacun des 360 millions d'habitants de la région.

L'Argentine, le Paraguay et l'Uruguay coopèrent à l'élaboration d'un plan cohérent de protection et de gestion écologiquement rationnelle de ce système dans le cadre d'un projet financé par le Fonds pour l'environnement mondial et par la Banque mondiale — le projet pour la protection environnementale et de développement durable du système aquifère Guarani. L'Organisation des États américains, d'autres donateurs internationaux et d'autres organismes y participent également. Le succès de cette entreprise serait une importante étape vers un approvisionnement en eau régulier, à long terme, et vers la protection des ressources en eau des habitants de ces pays.

directives nationales aussi bien dans la capitale que dans les points d'eau ruraux (Observatorio del Desarrollo, 2001).

Les eaux usées non traitées dans les agglomérations demeurent une cause majeure de pollution. Dans l'ensemble de la région, 13 % seulement des eaux usées collectées sont traitées (OPS, 1998). La pollution croissante des eaux de surface dans les villes et le rejet d'eaux usées non traitées dans les cours d'eau qui alimentent les zones urbaines ont encore accru les difficultés que l'on rencontre pour satisfaire une demande

d'eau sans cesse croissante dans les villes, et surtout dans les métropoles où l'eau manque, comme Lima et Mexico (WWC, 2000).

Les activités industrielles et la pollution qui en résulte ont notablement contribué à la dégradation de la qualité de l'eau. Les déchets animaux provenant des tanneries, des abattoirs et des usines de préparation de la viande, par exemple, polluent les aquifères en y introduisant des bactéries coliformes (WWC, 2000).

Un autre problème qualitatif qui se généralise, en particulier dans les Caraïbes, est la salinisation de l'eau dans les zones côtières, en raison de prélèvements excessifs. Cela est particulièrement grave étant donné la demande croissante d'eau dans les Caraïbes, surtout pour desservir l'industrie touristique (PNUE, 1999).

Aspects institutionnels et juridiques

Dans la plupart des pays, les ressources en eau restent gérées dans un cadre sectoriel, et il n'y a guère d'intégration des différents secteurs ni avec d'autres procédures de gestion de l'environnement. Une telle démarche méconnaît les interactions essentielles avec des écosystèmes beaucoup plus vastes et avec d'autres fonctions, ainsi que les services écologiques fournis par l'eau. On observe une tendance au transfert du service public de l'eau du secteur public au secteur privé depuis 10 ans environ et une décentralisation des responsabilités juridiques et administratives. De ce fait, la législation et la réglementation de l'eau conçues pour protéger les ressources en eau sont souvent insuffisantes, ou sont mal appliquées (WWC, 2000).

Chapitre 2, eaux douces, Amérique latine et Caraïbes. Références bibliographiques :

ACAA (2001). *Usos e Impactos Atlas Continental del Agua en America*
http://www.atlaslatinoamerica.org/usuarios/amer_sur.htm
 Banque mondiale (1999). *Annual Review — Environment Matters*, Washington (É.-U.), Banque mondiale
 Banque mondiale (2001). *World Development Indicators 2001*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
<http://www.worldbank.org/data/wdi2001/index.htm>
 CATHALAC (1999). *Vision on Water, Life and the Environment for the 21st Century. Regional Consultations. Central America and Caribbean*. Panama City (Paname), Centre de l'eau pour les tropiques humides de l'Amérique latine et des Caraïbes (CATHALAC).
 CDD (1999). *The Tegucigalpa Model : Water Supply for Peri-urban Settlements*. Nations Unies, Commission du développement durable
http://www.un.org/esa/sustdev/success/tegu_mod.htm

CEPALC (2000). *Water Utility Regulation : Issues and Options for Latin America and the Caribbean*. CEPALC, LC/R. 2032. Santiago de Chili (Chili), Commission économique des Nations Unies pour l'Amérique latine et les Caraïbes
 FAOSTAT (2001). Base des données FAOSTAT. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
<http://www.fao.org/> [Geo2-068]
 GWP (2000). *Water for the 21 st Century : Vision to Action — South America*. Stockholm (Suède), Global Water Partnership South American Technical Advisory Committee
 Observatorio del Desarrollo (2001). *El agua en Costa Rica : abundante pero vulnerable Boletín Información para la Toma de Decisiones*, Año 3, No 6, avril-mai
 OMS et UNICEF (2000). *Rapport sur l'évaluation de la situation mondiale de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement en 2000*. Genève (Suisse) et New York (É.-U.), Organisation mondiale de la santé et Fonds des Nations Unies pour l'enfance
http://www.who.int/water_sanitation_health/Globassessment/GlasspdfTOC.htm

OPS (1998). *Health in the Americas. Volume I, PAHO Scientific Publication No. 569*. Washington (É.-U.), Organisation panaméricaine de la santé
 PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI (2000). *World Resources 2000-2001*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
 PNUE (1999). *Caribbean Environment Outlook*. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
 Saleth, R.M. et Dinar, A. (1999). *Water Challenge and Institutional Response (A Cross-Country Perspective), Policy Research Working Paper 2045*. Washington (É.-U.), Groupe de recherche sur la développement, développement rural et Département du développement rural de la Banque mondiale
 WWC (1999). *Vision on Water, Life and the Environment for the 21 st Century. Regional Consultations : North America*. Marseille (France), World Water Council
 WWC (2000). *Water in the Americas for the Twenty First Century, Roundtable Meeting of the Americas, July 26-28 2000, Final Report*, Montréal (Canada), World Water Council

Amérique du Nord

L'Amérique du Nord détient environ 13 % des eaux douces renouvelables mondiales (à l'exclusion des glaciers et des calottes glacières). À la fin des années 90, les habitants de l'Amérique du Nord consommaient 1 693 m³ d'eau par personne par an (Gleick, 1998), plus que dans toute autre région du monde. Aux États-Unis, des mesures de conservation prises récemment ont amené une diminution de la consommation ; entre 1980 et 1995, les prélèvements d'eau ont diminué de près de 10 % alors que la population augmentait de 16 % (Solley, Pierce et Perlman, 1998). Au Canada, en revanche, les prélèvements d'eau augmentaient, entre 1972 et 1991, de 80 % alors que la population n'a augmenté que de 3 % (EC, 2001a).

Risques sanitaires résultant de la pollution des eaux souterraines

Plusieurs incidents récents de pollution de puits ont alerté l'opinion au sujet des risques de contamination des eaux souterraines (EC, 1999a). En mai 2000, par exemple, au Canada, sept personnes ont trouvé la mort et plus de 2 000 autres sont tombées malades à Walkerton (Ontario) quand les eaux des canalisations municipales ont été infectées par *E. coli*. Un des facteurs incriminés est l'infiltration de lisier dans les eaux souterraines, mais ce facteur a été amplifié par une défaillance de l'équipement, par le fait que les puits en question étaient dangereusement proches de la ville, par des erreurs humaines et par les fortes précipitations (ECO, 2000).

Cette tragédie a alerté les autorités de la province de l'Ontario sur la nécessité de remédier à la contamination possible de l'eau destinée à la boisson par des polluants d'origine animale s'infiltrant jusqu'à la nappe phréatique et, dans certains cas, sur les conséquences dommageables de restrictions budgétaires antérieures, d'une réduction des effectifs et de la plus grande liberté donnée aux municipalités d'intervenir dans le contrôle des services de protection de l'environnement (Gallon, 2000).

Bien que la pollution ponctuelle de l'eau ait été réduite aux États-Unis depuis les années 1970, les sources non ponctuelles, telles que le ruissellement provenant des terres agricoles et des débordements des canalisations de drainage dans les villes, n'ont pas cessé d'augmenter, pour devenir assez graves. Les problèmes posés par la présence de nutriments sont très préoccupants.

L'essentiel des eaux douces non gelées sont souterraines. La contamination des eaux souterraines et la baisse du niveau des aquifères sont désormais des problèmes prioritaires (Rogers, 1996 ; EC, 1999a).

Il y a 30 ans, l'un des plus graves problèmes des ressources en eau douce en Amérique du Nord était celui de l'état précaire du bassin des Grands Lacs. Mais un effort de nettoyage atteste le succès de la coopération entre les nations et entre les usagers locaux.

Les eaux souterraines

Au milieu des années 90, les eaux souterraines fournissaient 50 % de l'eau consommée par la population nord-américaine et plus de 90 % de celle consommée par les habitants des campagnes (EPA, 1998 ; Statistique Canada, 2000).

Les nombreux composés toxiques utilisés dans l'industrie et l'agriculture compromettent la qualité des eaux souterraines. Des polluants provenant de sources non ponctuelles sont présents dans de nombreux puits peu profonds de vastes régions de l'Amérique du Nord (Moody, 1996). L'agriculture est le principal coupable, en raison de l'application d'engrais artificiels qui dans la région est passée de 15 à 22,25 millions de tonnes par an au cours des 30 dernières années (IIFA, 2001).

La pollution azotée dépasse rarement les niveaux où elle poserait des risques pour la santé publique, mais c'est un problème chronique pour la population des provinces de la Prairie, qui consomme l'eau provenant des puits et dans une certaine mesure, elle affecte les eaux souterraines dans 49 États des États-Unis (OCDE, 1996 ; Statistique Canada, 2000). Les nitrates, à forte concentration, peuvent entraîner chez le nourrisson une méthémoglobinémie avec cyanose (Sampat, 2000).

Entre 1993 et 1995, de faibles concentrations de pesticides ont également été détectées dans les eaux souterraines peu profondes dans 54,4 % des emplacements testés aux États-Unis. Bien que ces concentrations de pesticides dépassent rarement les normes pour l'eau de boisson, certains chercheurs estiment que leur effet conjugué sur la santé et sur l'environnement sont encore trop mal connus (Kolpin, Barbash et Gilliom, 1998).

Les citernes souterraines contenant par exemple des produits pétroliers, des acides, des produits chimiques, des solvants industriels, sont les principales sources de pollution des eaux souterraines (Sampat, 2000). Ces citernes sont souvent mal conçues pour contenir ces produits, ou ont été installées de façon défectueuse. On a constaté qu'en 1998 plus de 100 000 citernes ou réservoirs de pétrole, aux États-Unis, fuyaient. Un Fonds des États pour la réparation des réservoirs souterrains a aidé à nettoyer de nombreux emplacements aux États-Unis (EPA, 1998).

Les fosses septiques, qui sont la principale source de polluants organiques déversés dans la terre, sont soupçonnées d'être la principale source de pollution des puits dans les campagnes. Entre un tiers et la moitié des fosses septiques, aux États-Unis, fonctionneraient mal (Moody, 1996).

L'approvisionnement à long terme en eaux souterraines dans les régions agricoles arides est un problème prioritaire. En général, le niveau des eaux souterraines a cessé de baisser durant les années 80, mais environ 10 % de l'ensemble des prélèvements d'eau douce aux États-Unis au milieu des années 90 représentaient une ponction dans des eaux souterraines (OCDE, 1996). En 1990, l'eau utilisée pour l'irrigation provenait, pour 62 %, des eaux souterraines (OCDE, 1996 ; Sampat, 2000).

À la fin des années 80 et au début des années 90, tous les États, aux États-Unis, ont adopté une législation des

eaux souterraines (TFGRR, 1993 ; Gobert, 1997). Au Canada, le gouvernement fédéral a adopté une loi nouvelle sur l'environnement, le commerce et les eaux souterraines (EC, 1999a). Bien que la gestion des eaux souterraines fasse traditionnellement une distinction entre les eaux de surface et les eaux souterraines, leurs interactions ont généralement des effets directs sur la qualité et la quantité de l'eau disponible, ainsi que sur l'état général des zones humides, l'écologie des cours d'eau et les écosystèmes aquatiques en général (Cosgrove et Rijsberman, 2000).

La qualité de l'eau dans les Grands Lacs

Le bassin des Grands Lacs est l'un des plus vastes systèmes d'eau douce de la terre, puisqu'il contient 18 % de l'ensemble des eaux douces de surface de la planète (EC, 2001a). Mais moins de 1 % de cette eau est renouvelé chaque année par les précipitations, par le ruissellement des eaux de surface et par un apport d'eaux souterraines.

Au fil des ans, ces lacs ont reçu un mélange polluant d'effluents dû à un mauvais traitement des eaux usées et des ordures, et aux engrais agricoles. À la fin des années 70, les plages étaient couvertes d'algues et l'eau n'était pas propre à la boisson avant d'être soigneusement purifiée. Le lac Erie ainsi contenait des concentrations excessives de phosphore, les algues y proliféraient et les poissons s'y raréfiaient dangereusement. Les communautés amérindiennes étaient les plus gravement touchées. En 1970, la une des journaux déclarait : « le lac Erie est mort » (EC, 1999b ; EC, 2001c).

Divers indices signalaient des problèmes plus insidieux. Au début des années 70, la coquille de l'œuf du cormoran à deux crêtes, qui se trouve presque au sommet de la chaîne alimentaire aquatique et qui donc subit les effets de la bio-accumulation, avait une épaisseur inférieure de 30 % à la normale (EC, 1999b). Les populations de certaines espèces d'oiseaux se sont effondrées.

La Commission mixte internationale a publié un rapport sur la pollution dans les deux lacs inférieurs, en 1970. Cette commission, organisme indépendant composé de représentants du Canada et des États-Unis, a pour mission d'étudier la quantité et la qualité de l'eau le long de la frontière internationale, et elle existe depuis 1909 (IJC, 2000a). Le rapport qu'elle a publié a amené à conclure l'Accord de 1972 sur la qualité de l'eau des Grands Lacs et a signalé le début d'efforts concertés pour restaurer la qualité de l'eau. En 1978, cet accord a été renouvelé, et élargi à une démarche par écosystème, pour tenter de résoudre le problème des rejets de produits chimiques persistants (IJC, 1989).

En 1987, les objectifs ou les stratégies de réduction de la charge de phosphore, de la quantité de polluants en suspension dans l'air, de la pollution due à des activités

terrestres et des problèmes de la pollution des sédiments et des eaux souterraines ont été fixés. Des plans d'action corrective ont été dressés afin d'obtenir le nettoyage de 43 zones où la pollution est préoccupante (voir carte).

La charge de phosphore due aux rejets d'eaux usées municipales dans le lac Erie et le lac Ontario a été réduite de près de 80 % depuis le début des années 70 et cela a ralenti les formations d'algues et diminué la déplétion d'oxygène dans les eaux des fonds. Une fois réputé « mort », le lac Erie est désormais, au monde, le principal producteur de sandre (EC, 1999b ; EC, 2001c).

Les rejets de plusieurs produits chimiques toxiques persistants ont également été réduits. Depuis la fin des années 80, les réglementations imposées ont permis de réduire de 82 % les teneurs en substances chlorées toxiques déversées par les usines de pâte à papier. Depuis

Zones polluées préoccupantes au voisinage des Grands Lacs



1972, on a constaté aussi une réduction d'ensemble de 71 % de l'utilisation, de la production et du rejet de sept produits chimiques toxiques prioritaires et une réduction importante des rejets de produits chimiques en général (EC, 1999b ; EC, 2000 ; EC, 2001c).

Les résidus de DDE et de PCB, autrefois exceptionnellement élevés dans les coquilles d'œuf de cormoran dans le bassin des Grands Lacs, ont notablement diminué, de 91 % et 78 % respectivement entre le début des années 70 et 1998 (EC, 2001b). Les cormorans, d'ailleurs, se reproduisent de nouveau normalement et d'autres populations d'oiseaux augmentent (EC, 1998 ; EC, 1999b).

L'urbanisation et le développement industriel rapides, cependant, ont continué à causer des dégâts écologiques dans le bassin versant durant les années 90. La présence de sédiments pollués dans les ports et dans les estuaires risque de contaminer les poissons et pose des problèmes lors du dragage et de l'évacuation des sédiments (IJC,

En 1987, des plans de dépollution ont été adoptés, pour assurer le nettoyage de 43 zones polluées dans le bassin des Grands Lacs, au Canada et aux États-Unis.

Source: EC 2000

1997). Divers indices ont révélé que les polluants transportés par l'air se déposent sur la surface des lacs, entraînant une notable pollution de leurs eaux (EPA, 1997). Jusqu'à 96 % des PCB présents dans les Grands Lacs viennent en effet de l'atmosphère (Bandemehr et Hoff, 1998). La stratégie binationale de lutte contre les produits toxiques dans le bassin des Grands Lacs a été lancée en 1997 pour éliminer ces polluants chimiques (BNS, 1999 ; EC, 2000b).

L'exposition à des polluants toxiques persistants a diminué, mais certaines études montrent que les enfants dont la mère a mangé souvent du poisson pêché dans les Grands Lacs ont des problèmes de croissance (Santé Canada, 1997). Les rapports récents de la Commission mixte internationale mettent en garde contre des progrès

trop lents dans la résolution de certains problèmes tels que le nettoyage des sédiments contenant des produits chimiques toxiques persistants et la présence d'espèces exotiques envahissantes (IJC, 2000b).

Les Grands Lacs connaîtront à l'avenir d'autres problèmes d'environnement. Le réchauffement mondial pourrait abaisser le niveau de l'eau dans les Grands Lacs de 1 mètre ou plus d'ici le milieu du siècle, ce qui entraînerait d'importantes conséquences économiques, environnementales et sociales. Le manque d'eau dans toute l'Amérique du Nord pourrait amener à détourner ou prélever de l'eau des lacs en grande quantité, ce qui compromettrait l'utilisation viable à terme des ressources en eaux de surface et en eaux souterraines (IJC, 2000 ; GIEC, 2001).

Chapitre 2, eaux douces, Amérique du Nord. Références bibliographiques :

- Bandemehr, A. et Hoff, R. (1998). *Monitoring Air Toxics : The Integrated Atmospheric Deposition Network of the Great Lakes* (rapport inédit, présenté au Secrétariat de la Commission). Montréal (Canada), Commission for Environmental Cooperation.
- BNS (1999). *The Great Lakes Binational Toxics Strategy*. Binational Toxics Strategy
<http://www.epa.gov/glnpo/p2/bns.html> [Geo-2-129]
- Cosgrove, William J. et Rijsberman, Frank R. (2000). *World Water Vision : Making Water Everybody's Business*. World Water Council. Londres (R.-U.), Earthscan
- EC (1998). Toxic Contaminants in the Environment : Persistent Organochlorines. Environment Canada National Environmental Indicator Series, State of the Environment Reporting Program. 98-1
- EC (1999a). *Groundwater — Nature's Hidden Treasure : Freshwater Series A-5*. Environnement Canada, Ministère des travaux publics et des services gouvernementaux
http://www.ec.gc.ca/water/en/info/pubs/FS/e_FSA5.htm [Geo-2-130]
- EC (1999b). *Rising to the Challenge : Celebrating the 25th Anniversary of the Great Lakes Water Quality Agreement*. Ottawa (Canada), Environnement Canada
- EC (2000a). *Binational Remedial Action Plans (RAPs)*. Environnement Canada
<http://www.on.ec.gc.ca/glimr/traps/intro.html> [Geo-2-131]
- EC (2001a). *The Management of Water*. Environnement Canada
<http://www.ec.gc.ca/water/index.htm>
- EC (2001b). *Tracking Key Environmental Issues*. Environnement Canada
http://www.ec.gc.ca/TKEI/air_water/watr_qual_e.cfm [Geo-2-132]
- EC (2001c). *Great Lakes Water Quality Agreement*. Environnement Canada
<http://www.ijc.org/agree/quality.html> [Geo-2-134]
- ECO (2000). *Changing Perspectives : Annual Report 1999/2000*. Toronto (Canada), Commissaire pour l'environnement, Ontario (Canada)
- EPA (1997). *Deposition of Air Pollutants to the Great Waters : Second Report to Congress*. EPA-453/R-977-011. Research Triangle Park, (É.-U.), Environmental Protection Agency des États-Unis
- EPA (1998). National Water Quality Inventory : 1998 Report to Congress. US Environmental Protection Agency
<http://www.epa.gov/305b/98report/98summary.html> [Geo-2-144]
- Gallon, Gary (2000). The Real Walkerton Villain. *The Globe and Mail*, 20 décembre 2000
- GIEC (2001b). *Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press
- Gleick, P.H. (1998). *The World's Water 1998-1999*. Washington (É.-U.), Island Press
- Gobert, Christopher (1997). *Groundwater Contamination : A Look at the Federal Provisions*. *The Compleat Lawyer*. printemps 1997
http://www.abanet.org/genpractice/lawyer/compleat_e/98julschneid.html [Geo-2-135]
- IIFA (2000). *Fertilizer Nutrient Consumption, by Region, 1970/71 to 1998/99*. International Industry Fertilizer Association
http://www.fertilizer.org/ifa/ab_act_position3.asp [Geo-2-136]
- IJC (1989). *Great Lakes Water Quality Agreement of 1978*. Commission mixte internationale
<http://www.ijc.org/agree/quality.html> [Geo-2-137]
- IJC (1997). *Overcoming Obstacles to Sediment Remediation in the Great Lakes Basin*. Commission mixte internationale
<http://www.ijc.org/boards/wqb/sedrem.html> [Geo-2-138]
- IJC (2000a). International Joint Commission : United States and Canada
<http://www.ijc.org/agree/water.html> [Geo-2-139]
- IJC (2000b). *Open Letter to Great Lakes Leaders and the Great Lakes Community*. Washington (É.-U.) et Ottawa (Canada), Commission mixte internationale
- IJC (2000c). *Protection of the Waters of the Great Lakes : Final Report to the Governments of Canada and the United States*. Commission mixte internationale
<http://www.ijc.org/boards/cde/finalreport/finalreport.html> [Geo-2-140]
- Kolpin, Dana W., Barbash, Jack E. et Gilliom, Robert J. (1998). Occurrence of Pesticides in Shallow Ground Water of the United States : Initial Results from the National Water-Quality Assessment Program. *Environmental Science and Technology*. 32, 1998
<http://water.wr.usgs.gov/pnsp/ja/est32/> [Geo-2-141]
- Moody, David W. (1996). *Sources and Extent of Groundwater Contamination*. North Carolina Cooperative Extension Service, Publication Number : AG-441-4
<http://www.p2pays.org/ref/01/00065.htm> [Geo-2-142]
- OCDE (1996). *Environmental Performance Reviews : United States*. Paris (France), Organisation de la coopération et du développement économiques
- Rogers, Peter (1996). *America's Water : Federal Roles and Responsibilities*. Cambridge (É.-U.), MIT Press
- Sampat, Payal (2000). *Groundwater Shock : The Polluting of the World's Major Freshwater Stores*. *World Watch*. 13, 1, 13-22
- Santé Canada (1997). *State of Knowledge Report on Environmental Contaminants and Human Health in the Great Lakes Basin*. Ottawa (Canada), Ministère des travaux publics et des services gouvernementaux
- Solley, Wayne B., Pierce, Robert R. et Perlman, Howard A. (1998). *Estimated Use of Water in the United States in 1995*. Département de l'intérieur des É.-U., US Geological Survey
<http://water.usgs.gov/watuse/pdf1995/html/> [Geo-2-143]
- Statistics Canada (2000). *Human Activity and the Environment 2000*. Ottawa (Canada), Ministère de l'industrie
- TFGRR (1993). *Groundwater Issues and Research in Canada : a report prepared for the Canadian Geoscience Council*. Task Force on Groundwater Resources Research
<http://wlapwww.gov.bc.ca/wat/gws/gissues.html> [Geo-2-145]

Les eaux douces : Asie occidentale

La péninsule Arabique est caractérisée par un climat aride, puisque les précipitations annuelles ne dépassent pas 100 mm. Les approvisionnements en eaux de surface ne sont pas fiables. La sous-région dépend entièrement de l'eau souterraine et de l'eau fournie par les usines de dessalement de l'eau de mer pour la satisfaction des besoins en eau. D'importantes augmentations de la demande ont encore accru les pressions s'exerçant sur des ressources déjà maigres. La sous-région du Machrek est principalement aride ou semi-aride. Cette sous-région reçoit moins de 250 mm de pluie par an sur 70 % environ de sa superficie. Elle est traversée par deux fleuves qui naissent en dehors d'elle : l'Euphrate et le Tigre, ainsi que plusieurs moindres fleuves ou rivières. Des accords portant sur le partage de ces ressources en eau ont été conclus entre pays arabes mais les accords au sujet des eaux de l'Euphrate ne sont pas encore concrétisés entre l'Iraq et la Syrie d'une part, et la Turquie de l'autre.

Une demande d'eau en augmentation

L'augmentation de la demande d'eau s'explique surtout par un accroissement rapide de la population. Celle-ci est passée de 37,3 millions en 1972 à 97,7 millions en 2000 (Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001). Un taux d'accroissement démographique annuel élevé, de plus de 3 % dans la région du Machrek, explique que la quantité d'eau disponible annuellement par habitant soit passée de 6 057 m³ en 1950 (Khouri, 2000) à 1 574 m³ en 2000 (voir encadré).

La demande domestique d'eau a également augmenté du fait de l'augmentation de la consommation par habitant. Dans beaucoup de pays, l'eau est rationnée. Les habitants de la capitale jordanienne, Amman, par exemple, n'ont de l'eau que trois jours par semaine. Les Damaséniens n'ont de l'eau que 12 heures par jour.

L'agriculture est le principal secteur utilisateur d'eau en Asie occidentale : près de 82 % de l'eau consommée vont à ce secteur, contre 10 % au secteur domestique et 8 % à l'industrie. Dans la péninsule Arabique, l'agriculture utilise environ 86 % des ressources en eau disponibles ; ce chiffre est de 80 % environ dans le Machrek (Khouri, 2000). Pour satisfaire la demande en eau, en particulier pour l'irrigation, le prélèvement d'eaux souterraines a considérablement augmenté au cours des 30 dernières années.

Dans les pays membres du Conseil de coopération du Golfe (CCG), l'approvisionnement annuel en eau a augmenté, passant de 6 km³ en 1980 à 26 km³ en 1995, 85 % de cette eau étant utilisée à des fins agricoles (Zubari, 1997). En 1995, ces pays avaient des ressources en eau équivalent à 466 m³/personne/an, et une consommation par personne et par an de 1 020 m³, ce qui laissait un déficit annuel de 554 m³ par personne, couvert par

Indice de stress hydrique : Asie occidentale

	Machrek	Péninsule Arabique	Asie occidentale
Population (en millions, 2000)	50,7	47,0	97,7
Eau disponible (km ³ /an)	79,9	15,3	95,2
Eau utilisée (km ³ /an)	66,5	29,5	96,1
Indice de stress hydrique (%)	83,3	>100	>100
Eau disponible par habitant (m ³ /an)	1 574	326	974

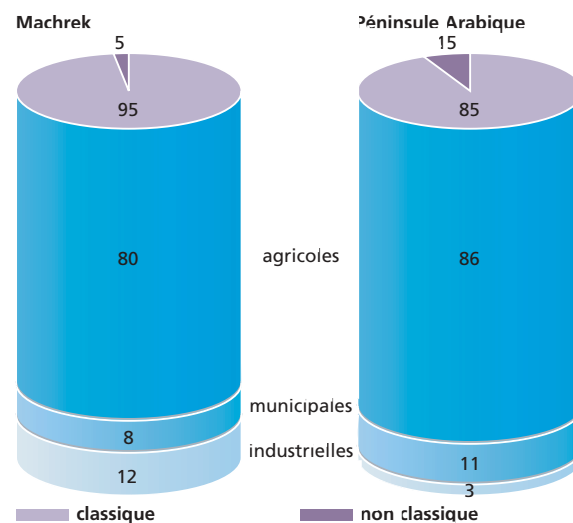
Source : ACSAD, 2000; Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001.

l'exploitation des réserves d'eaux souterraines (Zubari, 1997).

L'indice de stress hydrique en Asie occidentale (eau utilisée en pourcentage des ressources disponibles) dépasse 100 % dans cinq des sept pays de la péninsule arabe et atteint des niveaux critiques dans les deux autres. Ces pays ont déjà épuisé leurs ressources en eau renouvelables et commencent maintenant à exploiter leurs réserves non renouvelables. Dans le Machrek, sauf en Jordanie, l'indice de stress hydrique est moins élevé (voir tableau ci-dessus). Alors que dans neuf des 12 pays de l'Asie occidentale les ressources en eau par habitant sont inférieures à 1 000 m³/an, elles sont inférieures à 500 m³/an dans sept pays. La valeur moyenne de l'indice de stress hydrique pour l'Asie occidentale dépasse 100 % (voir tableau de la page 111).

Au cours des 30 dernières années, l'adoption de politiques de couverture nationale des besoins alimentaires a encouragé l'expansion de l'agriculture. Les

Utilisation de l'eau en Asie occidentale



Origine et utilisation des ressources en eau en Asie occidentale; la péninsule Arabique est fortement dépendante des eaux souterraines, tandis que les pays du Machrek utilisent surtout les eaux de surface; les deux sous-régions utilisent de l'eau surtout dans l'agriculture.

Source : Khouri, 2000

Ressources d'eau disponibles en Asie occidentale (millions de m³/an)

	Machrek	Péninsule arabe	Asie occidentale
Eaux de surface	68 131	6 835	74 966
Eaux souterraines	8 135	6 240	14 375
Dessalement	58	1 850	1 908
Recyclage agricole des eaux de drainage	3 550	392	3 942
total	79 873	15 318	95 191

Source : Khouri, 2000

gouvernements ont offert des subventions et des incitations qui ont entraîné une expansion massive de l'agriculture, augmentant la demande en eau, satisfaite surtout par une exploitation des aquifères profonds. En outre, le pompage non réglementé de l'eau, l'absence d'une tarification minimum de l'eau d'irrigation, l'absence d'application des règles contre le forage illégal de puits, de mauvaises pratiques d'irrigation et un manque de sensibilisation des agriculteurs ont entraîné une utilisation excessive de l'eau.

L'agriculture intensive et une abondante application de produits agrochimiques ont également contribué à la pollution des ressources en eau. Par exemple, la concentration de nitrate dans l'eau du robinet, à Gaza, dépasse les normes fixées par l'OMS (10 mg/litre) et elle augmente au rythme de 0,2 à 1,0 mg/litre par an dans les puits proches de la côte. Le respect des normes de l'OMS interdirait de consommer pour la boisson l'eau provenant de la moitié de ces puits côtiers (Autorité palestinienne, 2000).

Surexploitation des eaux souterraines

Une utilisation excessive des eaux souterraines a entraîné une baisse massive des niveaux de la nappe

phréatique et une dégradation de la qualité en raison de l'intrusion d'eau salée. Par exemple, en Arabie saoudite, le niveau de la nappe a baissé de plus de 70 mètres dans l'aquifère d'Umm El Radhuma, entre 1978 et 1984, et cette baisse s'est accompagnée d'une augmentation de plus de 1 000 mg/litre de la salinité (Al-Mahmood, 1987). Dans les Émirats arabes unis, le pompage excessif d'eaux souterraines a amené la formation de cônes de dépression de 50 à 100 km de diamètre dans plusieurs régions du pays. Ce phénomène a entraîné un abaissement de la nappe, un tarissement des puits peu profonds et l'intrusion d'eau salée. Dans la steppe syrienne et jordanienne, la salinité des eaux souterraines a le plus souvent augmenté de plusieurs milliers de milligrammes par litre. Une surexploitation des aquifères côtiers dans la zone côtière du Liban a entraîné une intrusion d'eau de mer, portant la salinité, dans certains puits proches de Beyrouth, de 340 à 22 000 mg/litre (CESAO, 1999).

Aspects qualitatifs

La dégradation de la qualité de l'eau est souvent la conséquence de sa rareté et de sa surexploitation. La quantité et la qualité de l'eau sont deux questions essentielles dans les pays du Machrek. Les effluents, les rejets de produits agrochimiques et industriels ont gravement compromis la vie aquatique et entraîné des risques pour la santé publique. Les rejets d'effluents des tanneries dans la Barada, en Syrie, ont porté le niveau de demande biologique en oxygène (DBO) à des niveaux 23 fois supérieurs à la normale (Banque mondiale, 1995). En hiver, près de Homs (Syrie) la DBO atteint, dans l'Oronte, des niveaux 100 fois supérieurs à ceux de l'endroit où ce fleuve quitte le Liban et entre en Syrie.

L'impact de la mauvaise qualité de l'eau sur la santé publique est très préoccupant. Les maladies d'origine hydrique, en particulier la diarrhée, sont, après les maladies respiratoires, la deuxième cause de mortalité et de morbidité des enfants dans la région (Banque mondiale, 1995).

Évolution des politiques suivies

L'Asie occidentale élabore des politiques visant à accroître l'offre d'eau et à améliorer sa conservation. En Jordanie, on donne la priorité à la durabilité des ressources en eau sans mettre en exploitation les ressources d'eaux souterraines ; le pays construit des barrages et autres installations pour recueillir toutes les ressources en eau disponibles (Al-Weshah, 2000). De nombreux pays ont commencé à investir dans des techniques d'irrigation plus efficaces. L'amélioration de l'efficacité de l'irrigation dans la vallée du Jourdain a permis de faire passer les rendements moyens de la

Utilisation de l'eau pour l'irrigation en Asie occidentale

Des subventions et des incitations ont entraîné une expansion massive de l'agriculture privée en Asie occidentale, et l'extension d'une irrigation complémentaire dans certaines des zones d'agriculture pluviale. Par exemple, les surfaces irriguées totales en Syrie ont pratiquement doublé au cours des 30 dernières années, passant de 625 000 ha (10,9 % des terres arables) en 1972 à 1 186 000 ha (25,2 %) en 1999 (FAOSTAT, 2001). En Iraq, le pourcentage de terres irriguées est passé de 30,3 % en 1972 à 67,8 % en 1999 (FAOSTAT, 2001). Or, l'efficacité de l'irrigation, c'est-à-dire le pourcentage de l'eau qui atteint effectivement la plante cultivée, ne dépasse pas 50 % dans la région et tombe parfois à 30 %, entraînant d'importantes pertes d'eau (ACSAD, 1997).

L'eau utilisée pour la culture du blé en Arabie saoudite entre 1980 et 1995 a représenté 254 km³ (Al-Qunaibet, 1997), soit l'équivalent de 13 % des réserves d'eaux fossiles totales de ce pays, soit 1 919 km³ (Al Alawi et Razzak, 1994).

culture de légumes de 8,3 tonnes par hectare en 1973 à 18,2 tonnes en 1986 (Banque mondiale, 1995). Le recyclage des eaux usées est un autre moyen important de conserver les eaux qui ne sont pas destinées à la boisson, en particulier les eaux d'irrigation, et de réduire la dégradation environnementale tout en améliorant la santé publique. Le recyclage des eaux usées traitées a augmenté dans les pays du Machrek, passant de zéro en 1973 à environ 51 millions de m³/an en 1991 (Sarraf, 1997). Mais beaucoup de pays n'ont toujours pas de politiques systématiques de l'eau et de gestion des ressources en eau.

Le problème de la rareté de l'eau et de la dégradation de sa qualité dans la région est attribué à :

- La fragmentation et la faiblesse des autorités chargées de la gestion des eaux, amenant une gestion inefficace et des conflits entre les utilisations de l'eau par les différents secteurs ;
- Une urbanisation rapide, non planifiée, et notamment un important exode rural ;
- Des conflits politiques et militaires qui retentissent sur le développement du secteur de l'eau ;
- L'escalade de la demande en eau par les différents secteurs ;
- Des politiques d'autosuffisance alimentaire ;
- De mauvaises pratiques d'irrigation ;
- Le manque d'installations d'assainissement, entraînant une pollution ;
- L'absence de mécanismes qui permettraient de

renforcer la législation de l'eau et le respect de son application.

Le manque de données hydrographiques est un problème sérieux. La plupart des études reposent sur des séries chronologiques trop courtes ou sont parfois de simples estimations.

Au cours des 30 dernières années, les autorités chargées de l'eau, dans la région, ont fait porter leurs efforts sur l'augmentation de l'offre d'eau, et dans une moindre mesure sur la gestion de la demande et la conservation de l'eau. Bien que leur efficacité ne soit pas prouvée, les programmes de gestion de la demande, de conservation et de protection de l'eau ont été appliqués dans les deux sous-régions. Ces programmes comprennent par exemple la réduction des subventions agricoles et sur les combustibles, le métrage de l'eau souterraine prélevée au puits, de futurs plans de tarification de l'eau d'irrigation, des subventions aux techniques modernes d'irrigation et des campagnes de sensibilisation.

Dans les pays membres du CCG, ces politiques ont partiellement réussi à réduire la pénurie d'eau causée par l'augmentation de la demande et par les politiques d'autosuffisance alimentaire. En fait, ces politiques, appliquées depuis trois décennies, n'ont pas réussi. Le déficit de la production vivrière augmente et est aggravé encore par la pénurie de terres arables et de ressources en eau, déjà surexploitées. La sécurité hydrique deviendra l'une des principales contraintes pesant sur la poursuite du développement de la région au cours des 30 prochaines années, à moins que des changements majeurs ne soient apportés aux politiques de l'eau et de l'agriculture.

Chapitre 2, eaux douces, Asie occidentale. Références bibliographiques :

ACSAD (1997). *Water resources and their utilization in the Arab world*, 2nd Water Resources Seminar. Conférence tenue au Koweït, 8 au 10 mars 1997

ACSAD (2000). *Alternative Policy Study : Water Resource Management in West Asia*. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement <http://www.grida.no/geo2000/aps-wasia/index.htm> [Geo-2-146]

Al-Alawi, Jamil et M. Abdul Razzak (1994). *Water in the Arabian Peninsula : Problems and Perspectives*. In Rogers, Peter and Peter Lydon (eds.). *Water in the Arab World : Perspectives and Prognoses*. Cambridge (É.-U.), Harvard University Press

Al-Mahmoud, M.J. (1987). *Hydrogeology of Al-Hassa Oasis*. M.Sc. Thesis, Geology Department, College of Graduate Studies, King Fahd University of Petroleum and Minerals (Arabie saoudite)

Al-Qunaibet, M.H. (1997). *Water Security in the Kingdom of Saudi Arabia*. In Al-Zubari, W. et Mohammed Al-Sofi (dirs. de publ.). *Proceedings of the 3rd Gulf Water Conference*, 8 au 13 mars 1997, Mascate (Oman)

Al-Weshah, R. (2000). *Hydrology of Wadi Systems in Jordan*. Damas (Syrie) Arab Network on Wadi Hydrology, ACSAD/ UNESCO

Autorité palestinienne (2000). *State of Environment, Palestine*. Jérusalem, Ministère des questions environnementales, Autorité palestinienne

Banque mondiale (1995). *Forger un partenariat pour une action environnementale pour le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord : vers un développement durable*. Washington (É.-U.), Banque mondiale

CESAO (1999). *Updating the Assessment of Water Resources in ESCWA Member States, ESCWA/ ENR/ 1999/ WG.1/7*. Beyrouth, Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie occidentale

FAOSTAT (2001). *Base de données FAOSTAT*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

<http://www.fao.org/> [Geo-2-068]

Khouri, J. (2000). *Sustainable Management of Wadi Systems in the Arid and Semi-Arid zones of the Arab Region*. International Conference on Wadi Hydrology. Conférence tenue à Sharm El-Sheikh (Égypte), 21 au 23 novembre 2000

Nations Unies (2001). *World Population Prospects (1950-2050) : the 2000 revision*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU

Sarraf, S. (1997). *Water Resources of the Arab Countries : A Review*. In ACSAD, *Water resources and their utilization in the Arab world*, 2nd Water Resources Seminar. Conférence tenue au Koweït, 8 au 10 mars 1997

Zubari, W.K. (1997). *Towards the Establishment of a Total Water Cycle Management and Re-use Program in the GCC Countries*. The 7th Regional Meeting of the Arab International Hydrological Programme Committee, 8 au 12 septembre 1997, Rabat (Maroc)

Les eaux douces : régions polaires

L'Arctique

L'Arctique détient une grande partie des eaux douces de la planète et ses paysages sont dominés par les systèmes d'eau douce. Les deux principales étendues de glace sont la banquise qui couvre l'océan Arctique (8 millions de km²) et la calotte glacière du Groenland (1,7 million de km²) qui, ensemble, représentent 10 % des eaux douces mondiales. La calotte glacière du Groenland produit environ chaque année 30 km³ d'icebergs. Dans l'Arctique se déversent plusieurs des plus grands fleuves mondiaux. Ils apportent ainsi 4 200 km³ d'eau douce dans l'océan Arctique chaque année, mais aussi environ 221 millions de tonnes de sédiments (Crane et Galasso, 1999 ; AMAP, 1997).

Les températures basses, les faibles quantités de nutriments, le manque de lumière et la brièveté de la saison de croissance limitent la productivité primaire des systèmes d'eau douce de l'Arctique, ce qui, à son tour,

Les grands fleuves qui se jettent dans l'Arctique, et leurs bassins

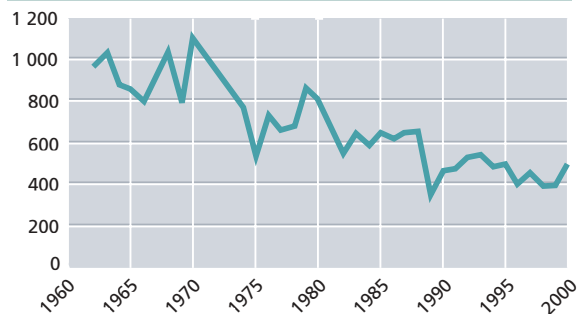


Bassins versants de l'océan Arctique, montrant les principaux fleuves, avec leur débit annuel en km³

Source : CAFF, 2001

limite la vie animale que ces systèmes peuvent entretenir. Néanmoins, les bassins fluviaux sont peuplés d'abondantes espèces de poissons telles que l'omble de l'Arctique, le saumon de l'Atlantique Nord et le saumon rose. Ces dernières années, la tendance générale au réchauffement, à laquelle il faut ajouter la pêche

Le déclin du *Bucefala islandica*



La baisse de la population de *Bucefala islandica*, au lac Mylatyn, en Islande, mesurée par le nombre de mâles au printemps

Source : CAFF, 2001

commerciale ou d'agrément, a entraîné certaines pressions sur ces populations. L'introduction accidentelle d'espèces allogènes et l'augmentation de l'exploitation du poisson est une autre source de préoccupation (Bernes, 1996). L'eutrophisation est un problème apparu récemment dans plusieurs lacs scandinaves, où les établissements humains ont augmenté les niveaux de nutriments.

Ces fleuves, qui s'écoulent surtout vers le Nord, apportent des polluants provenant de sources très éloignées à l'intérieur des terres, spécialement en Fédération de Russie. Au printemps, ces polluants sont déposés dans les eaux douces et en fin de parcours dans l'environnement marin ; ils peuvent être transportés sur des milliers de kilomètres depuis leur point d'origine, par l'effet de la circulation des courants marins de l'Arctique. Ces polluants sont surtout des produits chimiques résultant de la production agricole, industrielle et pétrolière, des radionucléides laissés par des tests nucléaires et par des activités militaires, et des sels solubles dans l'eau (Crane et Galasso, 1999). Les pays riverains de l'Arctique ont adopté un programme régional d'action pour la protection du milieu marin arctique contre la pollution résultant d'activités terrestres (inspiré du Programme mondial d'action pour la protection du milieu marin contre la pollution résultant d'activités terrestres) ainsi que des programmes d'action nationaux mis en œuvre par certains pays, notamment la Fédération de Russie. Ces instruments sont encore trop récents pour qu'on puisse en mesurer l'efficacité à long terme (PAME, 1998).

Les habitants des pays nordiques sont fermement opposés à la construction de barrages. Entre 1975 et 2001, le peuple Cree a lutté contre le Gouvernement québécois pour obtenir des dommages après les atteintes portées à l'environnement sur son territoire. Mais, en octobre 2001, les Cree ont subitement modifié leur position et ont signé un accord de principe autorisant le Gouvernement québécois à construire une autre grande retenue

hydroélectrique sur le système fluvial Eastmain-Rupert en échange d'un règlement en espèces. En 2000, un projet de construction de barrage hydroélectrique qui aurait inondé une zone humide importante a été rejeté (Arctic Bulletin, 2001). En 2001, l'Agence islandaise de planification a rejeté des plans hydroélectriques qui auraient abouti à la construction de barrages sur deux des trois fleuves qui descendent du plus vaste glacier d'Europe et auraient détruit de vastes zones sauvages.

Depuis les années 70, les températures de l'air au niveau du sol semblent savoir augmenté en moyenne de 1,5° C par décennie sur la Sibérie continentale et une partie de l'ouest de l'Amérique du Nord, qui sont deux vastes régions d'où proviennent une grande partie des eaux douces alimentant le bassin de l'Arctique. La tendance opposée est constatée au Groenland et dans la partie orientale de l'Arctique canadien, où on constate une baisse de 1° C par décennie (AMAP, 1997). Ce réchauffement a entraîné le dégel d'une partie du sol gelé en permanence en Alaska et dans le nord de la Russie (Morison et autres, 2000 ; GIEC, 2001).

Les pays de l'Arctique ont répondu en partie à ces menaces qui pèsent sur leurs eaux douces en créant des zones protégées et en désignant des zones humides importantes en vertu de la Convention relative aux zones humides d'importance internationale. Près de la moitié de la zone protégée, dans l'Arctique, est constituée par la calotte glacière et par les glaciers du Groenland, qui constituent un réservoir d'eau douce.

L'Antarctique

Alors que la calotte glacière antarctique constitue la masse d'eau douce la plus vaste au monde, il existe aussi des cours d'eau saisonniers ainsi que d'innombrables lacs et mares en Antarctique. D'autres sources d'eau douce sont capturées dans les glaciers qui bordent les côtes de l'Antarctique. Toutes ces masses d'eau risquent d'être

menacées par la pollution, notamment par les polluants laissés par les chercheurs et les touristes se rendant en Antarctique.

Des lacs d'eau douce existent surtout dans les régions côtières, ainsi que dans les nombreuses îles subantarctiques, et dans les rares zones libres de glace. Ces lacs sont souvent exposés à une pollution potentielle résultant des activités humaines. Les observations menées dans certains lacs, cependant, montrent que la pollution résultant des activités de recherche et du fonctionnement des stations est généralement inférieure ou tout au plus égale aux seuils de détection. Dans la chaîne de Larsemann, dans l'est de l'Antarctique, les concentrations de métaux à l'état de trace semblent plus élevées dans les lacs voisins des stations que dans les lacs plus éloignés. Les concentrations relevées sont cependant conformes aux normes relatives à l'eau de boisson (Gasparon et Burgess, 2000). On s'attend à ce que le Protocole relatif au Traité de l'Antarctique concernant la protection de l'environnement réduise au minimum les impacts et les activités humaines sur ces lacs.

En 1970, les observations faites ont révélé l'existence de vastes lacs situés sous la glace dans le centre du continent Antarctique. Ainsi, le lac Vostok, qui a environ 220 km de long, 70 km de large et contient environ 2 000 km³ d'eau, est le plus vaste des quelque 70 lacs sous-glaciaires connus à ce jour (Dowdeswell et Siegert, 1999). L'importance mondiale de ces lacs sous-glaciaires est qu'ils n'ont pas été exposés à l'atmosphère au cours des 500 000 dernières années et qu'ils sont donc dépositaires de renseignements d'un intérêt unique sur l'histoire de l'environnement. Selon certaines indications le lac Vostok contiendrait aussi des micro-organismes viables (Karl et autres, 1999 ; Priscu et autres, 1999). On envisage actuellement un certain nombre de technologies qui permettraient de s'introduire dans le lac sans le contaminer (Fédération de Russie, 2001).

Chapitre 2, eaux douces, régions polaires. Références bibliographiques :

AMAP (1977). *Arctic Pollution Issues : A State of the Arctic Environment Report*. Arctic Council, Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique, Oslo (Norvège)

Arctic Bulletin (2001). *WWF Arctic Programme No. 3.01*, Oslo (Norvège)

Bernes, C. (1996). *The Nordic Arctic Environment — Unspoilt, Exploited, Polluted ?* Conseil des ministres nordiques, Copenhague (Danemark)

CAFF (2001). *Arctic Flora and Fauna : Status and Conservation*. Conservation of Arctic Flora and Fauna. Helsinki (Finlande), Edita

Crane, K. et Galasso, J.L. (1999). *Arctic Environmental Atlas*. Office of Naval Research, Naval Research Laboratory, Washington (É.-U.)

Dowdeswell, J.A. et Siegert, M.J. (1999). The dimensions and topographic setting of Antarctic subglacial lakes and implications for large-scale

water storage beneath continental sheets. *Geological Society of America Bulletin*, 111, 2

Fédération de Russie (2001). Expert Conclusions for the Project 'Justification and development of the ecologically clean technology for penetrating the subglacial Lake Vostok'. Document de travail 29, quatrième Réunion consultative du Traité de l'Antarctique, 9 au 20 juillet 2001, Saint-Petersbourg (Fédération de Russie)

Gasparon, M. et Burgess, J.S. (2000). Human impacts in Antarctica trace-element geochemistry of freshwater lakes in the Larsemann Hills, East Antarctica. *Environmental Geology*, 39 (9), 963- 976

GIEC (2001). *Climate Change 2001 : The Scientific Basis*. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press

Karl, D.M., Bird, D.F., Bjorkman, K., Houlihan, T., Shackelford, R. et Tupas, L. (1999). Microorganisms in the accreted ice of Lake Vostok, Antarctica. *Science*, 286 (5447), 2144-2147

Morison, J., Aagaard, K. et Steele, M. (2000). Recent Environmental Changes in the Arctic : a review. *Arctic (Arctic Journal of the Arctic Institute of North America)*, 53, 4, décembre 2000

PAME (1998). *Regional Programme of Action for the Protection of the Arctic Marine Environment from Land-Based Activities*. Arctic Council. Programme pour la protection de l'environnement marin arctique

Priscu, J.C., Adams, E.E., Lyons, W.B., Voytek, M.A., Mogk, D.W., Brown, R.L., McKay, C.P., Takacs, C.D., Welch, K.A., Wolf, C.F., Kirshtein, J.D. et Avci, R. (1999). Geomicrobiology of subglacial ice above Lake Vostok, Antarctica. *Science*, 286 (5447), 2141-2144

NOTRE ENVIRONNEMENT EN MUTATION : le barrage des Trois Gorges, en Chine



Le barrage des Trois gorges est situé au nord-ouest de la ville de Yichang, dans la province du Hubei, en Chine, dans une région subtropicale de forêts de résineux et d'espèces à feuilles caduques.

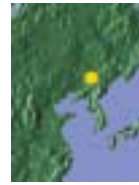
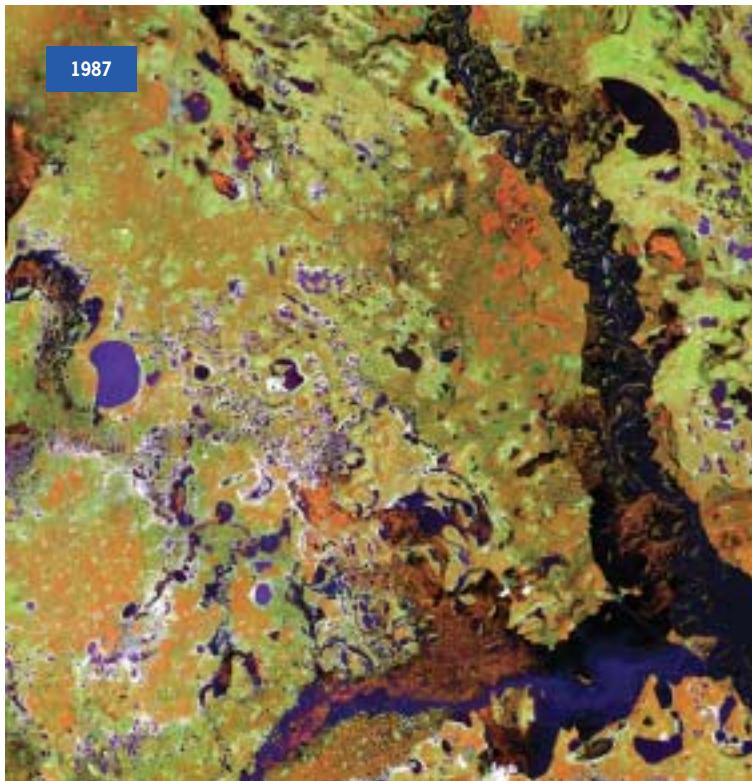
Sur ces images, la végétation apparaît en vert, les masses d'eau en bleu, les terres dénudées en rose et les zones construites en bleu-violet.

Ces images font apparaître les changements importants

qui ont eu lieu dans les terres cultivées et dans la brousse d'origine. Dans la zone voisine du barrage des Trois Gorges (tout à fait au centre des deux images), une zone qui était couverte de végétation a été presque entièrement remplacée par un paysage modelé par l'homme, et l'érosion des sols s'y est intensifiée, comme le montre l'image prise en 2000.

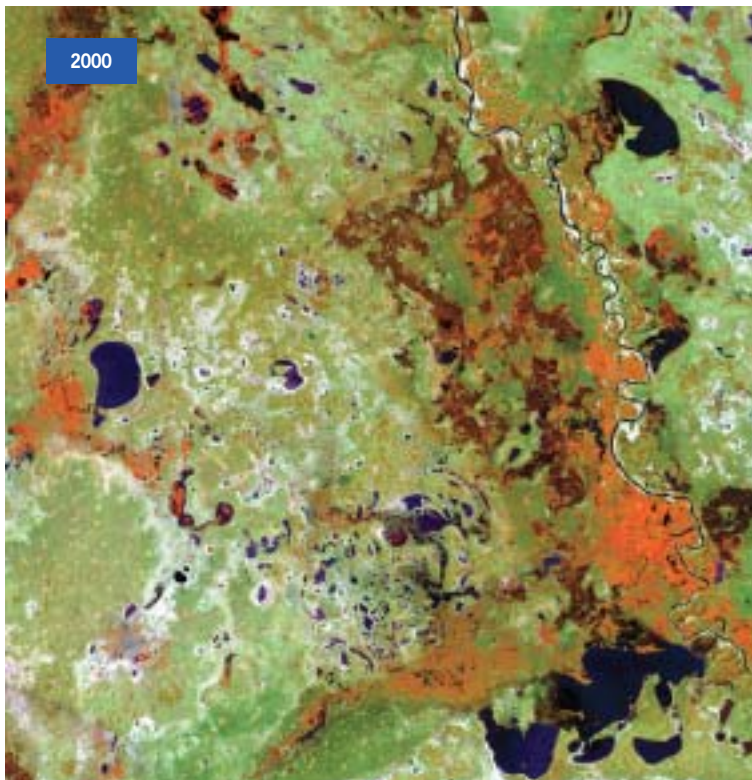


NOTRE ENVIRONNEMENT EN MUTATION : la province chinoise de Chilin



La plaine de Nenjiang est située dans le nord-est de la Chine, dans une zone semi-aride tempérée. L'altitude n'y dépasse pas 100 mètres. Une grande partie de la région est composée de terres humides, importants pour la diversité biologique et autres ressources des marécages. Les images montrent la vaste zone marécageuse située à l'est de la ville de Baicheng, dans la province de Chilin. Les masses d'eau apparaissent en bleu-noir. Le Yueliangpao apparaît en bas à droite. Les deux images montrent comment, entre 1987 et 2000, d'importantes superficies de marécages ont été perdues, pour être remplacées par des terres cultivées, qui apparaissent en rouge sur l'image, et l'on voit la perte de diversité biologique qui s'est produite dans cette région. La salinisation des sols commence à se produire le long de rives du fleuve (zones blanches).

Imagerie et texte : Centre chinois de télédétection environnementale.





UNEP, Hideyuki Ihasi, Japan, Still Pictures

La mer et les côtes

Aperçu de la situation dans le monde

De façon générale au cours des 30 dernières années, la protection du milieu marin et du milieu côtier n'a progressé que dans quelques pays, surtout industrialisés, et au sujet de quelques questions d'environnement seulement. Dans l'ensemble, la dégradation du milieu côtier et du milieu marin non seulement se poursuit, mais s'est même intensifiée. Les principales menaces pesant sur l'océan qui étaient reconnues en 1972 — pollution marine, surexploitation des ressources biologiques de la mer et perte des habitats côtiers — existent toujours, en dépit d'une action nationale et internationale menée pour résoudre ces problèmes.

Les perspectives, pourtant, ont changé et de nouvelles préoccupations sont apparues. L'exploitation des ressources biologiques de la mer et la perte des habitats sont désormais reconnues comme une menace au moins aussi grave, pour la santé de l'océan, que la pollution marine. Les perspectives des pays en développement étaient consignées dans le rapport de Founex sur le développement et l'environnement, rédigé pour préparer la Conférence de Stockholm tenue en 1972. La réaction des pays en développement en 1972 était que la dégradation de l'environnement était un problème de pays développés ; pour eux, le problème était la pauvreté et non la pollution (Brenton, 1994 ; Caldwell, 1996).

La dégradation de la mer et des côtes est causée par une pression de plus en plus lourde sur les ressources naturelles terrestres et marines et sur l'utilisation de l'océan comme dépotoir. L'accroissement de la population et l'urbanisation, l'industrialisation, le tourisme dans les zones côtières sont les principales causes de cette augmentation des pressions sur l'environnement. En 1994, 37 % de la population mondiale vivait à moins de 60 km d'une côte — plus que toute la population mondiale en 1950 (Cohen et autres, 1997). Les effets de l'accroissement démographique sont encore multipliés par la pauvreté et par les modes de consommation.

La pollution de la mer

Avant 1972, l'effondrement des populations de certaines espèces d'oiseaux de mer sous l'effet du DDT, la maladie de Minimata au Japon due à une contamination des produits de la mer par du mercure, et le naufrage du *Torrey Canyon* et d'autres marées noires avaient concentré l'attention des participants à la Conférence de Stockholm sur la pollution de la mer. Les politiques suivies pour lutter contre elle consistaient par exemple à interdire la production et l'utilisation de certaines substances, à réglementer les effluents et à interdire le rejet en mer de débris, mais aussi en un effort scientifique important pour améliorer les connaissances sur ces polluants. Les principes de ces politiques étaient consignés dans plusieurs accords internationaux, notamment la

Convention de Londres de 1972 sur l'immersion des déchets et son protocole de 1996, la Convention de Bâle de 1989, sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, et le Programme d'action mondial pour la protection de l'environnement marin contre la pollution due à des activités terrestres. La pollution marine est également l'un des thèmes importants des programmes du PNUE pour les mers régionales, institués dans beaucoup de régions du monde.

À l'échelle mondiale, les rejets d'eaux usées restent la principale source de contamination, en volume, de l'environnement marin et côtier (GESAMP, 2001a), et ces rejets, le long des côtes, ont considérablement augmenté au cours des trois dernières décennies. En outre, en raison de la forte demande d'eau dans les agglomérations, l'approvisionnement en eau tend à l'emporter sur la mise en place de moyens d'évacuation, ce qui accroît le volume des eaux usées.

Les problèmes de santé publique résultant de la contamination des eaux côtières par des agents pathogènes transportés par les eaux usées étaient connus durant les années 70 et de nombreux pays développés ont alors amélioré le traitement des eaux usées et réduit les effluents industriels et parfois ménagers déversés dans les réseaux municipaux d'évacuation, ce qui a notablement amélioré la qualité de l'eau. Dans les pays en développement, par contre, la fourniture de moyens d'assainissement essentiels, et de systèmes d'égout et de traitement des eaux usées dans les villes, n'a pas suivi. L'importance des dépenses à engager, le rythme très rapide de l'urbanisation et, dans de nombreux cas, les capacités techniques, administratives et financières limitées d'urbanisme et de gestion urbaine, et l'état présent des systèmes de traitement des eaux usées constituent des obstacles à un traitement efficace de celles-ci (GESAMP, 2001a). Il est donc urgent d'éliminer ces obstacles et de mettre en œuvre des méthodes nouvelles.

Des indications récentes donnent à penser que le fait de se baigner dans des eaux qui sont pourtant bien conformes aux normes microbiologiques actuelles continue à poser un risque notable de maladies gastro-intestinales, et que la contamination par les eaux usées des eaux de la mer est un problème de santé publique d'une importance mondiale (voir encadré, GESAMP 2001a ; OMS, 1998).

L'introduction de nutriments dans les eaux côtières et marines était déjà une préoccupation importante lors de la Conférence de Stockholm. Les activités humaines rendent compte actuellement de plus de la moitié de la fixation mondiale de l'azote (Vitousek et autres, 1997a), et le déversement de composés azotés dans les océans a considérablement augmenté. Les rejets d'eaux usées sont souvent la principale source locale de ces composés au voisinage des agglomérations, mais l'apport mondial demeure dû surtout aux rejets agricoles et aux dépôts

Importance relative de certaines maladies courantes et maladies liées à la pollution de la mer

Maladie	AVPM/an (millions)	Impact économique (milliards de dollars)
Paludisme	31,0	124,0
Diabète	11,0	44,0
Cancers de la trachée, des bronches et du poumon	3,3	35,0
Cancer de l'estomac	7,7	31,0
Infestations vermineuses intestinales	5,0	20,0
Infections des voies respiratoires supérieures	1,3	5,2
Trachome	1,0	4,0
Dengue	0,75	3,0
Encéphalite japonaise	0,74	3,0
Diphthérie	0,36	1,4
Maladies liées à la contamination du milieu marin		
Liées à la baignade et à la natation	0,4	1,6
Consommation de fruits de mer (hépatite)	1,3	7,2
Consommation de fruits de mer (toxines des algues)	1,0	4,0
Total partiel	3,2	12,8

Note : Une AVPM (année de vie perdue pour cause de maladie) est égale à une personne-année de vie productive perdue du fait d'une maladie ou d'une mort prématurée.

Source : GESAMP, 2001a

atmosphériques. Ce sont dans les estuaires des fleuves d'Europe et d'Asie du Sud et de l'Est que se trouvent les concentrations les plus élevées d'azote inorganique en solution transporté par les fleuves (Seitzinger et Kroeze, 1998). Les niveaux d'azote sont encore accrus par la fréquente disparition d'écrans naturels tels que les zones humides côtières, les récifs coralliens et les forêts de mangrove.

À l'époque de la Conférence de Stockholm, les effluents d'origine agricole n'étaient pas encore un problème mondial majeur. L'utilisation d'engrais était surtout le fait des pays développés, mais son augmentation rapide dans les pays en développement était déjà prévisible (SCEP, 1970). L'application d'engrais a été stabilisée dans les pays développés mais augmente dans les pays en développement (Socolow, 1999), tendance qui devrait se poursuivre. L'application d'engrais a sans aucun doute été accrue par les subventions, largement répandues, qui reflètent la priorité politique élevée donnée à la production vivrière et à une réduction des prix des denrées alimentaires.

Dans certaines zones côtières, les apports azotés anthropogéniques proviennent surtout de l'atmosphère, c'est-à-dire principalement des émissions d'automobiles et de l'industrie et dans certaines régions de l'évaporation du lisier et des engrais animaux. Ces apports d'azote devraient augmenter avec l'industrialisation et l'utilisation des véhicules automobiles, en particulier dans les pays en développement (GESAMP, à paraître).

Les apports d'azote en provenance de l'atmosphère à la

Zone où l'eau de mer présente un appauvrissement saisonnier en oxygène



Les points rouges sur la carte indiquent les zones où l'on observe un appauvrissement saisonnier de l'eau de mer en oxygène du fait des activités humaines

Source : Malakoff, 1998, d'après Diaz et Rosenberg, 1995

haute mer, qui ne peut en absorber que des quantités limitées, augmenteront, et cela pourrait avoir des impacts importants sur la production halieutique primaire et sur le cycle du carbone.

L'eutrophisation marine et côtière résultant de l'importance des apports d'azote est une tendance préoccupante, qui n'était pas aperçue il y a 30 ans. Il est de plus en plus prouvé que les efflorescences de phytoplancton, toxiques ou indésirables, sont de plus en plus fréquentes, graves et largement distribuées géographiquement (Richardson, 1997). Une grave eutrophisation s'est produite dans plusieurs mers fermées ou semi-fermées comme la mer Noire (Zaitsev et Mamaev, 1997 ; Balkas et autres, 1990). Dans d'autres régions, la forte croissance puis la décomposition du phytoplancton a

entraîné la formation de vastes zones où on constate un appauvrissement saisonnier des eaux en oxygène (voir carte). Les efflorescences de phytoplancton peuvent avoir d'importants effets économiques sur les pêcheries, sur l'aquaculture et sur le tourisme (voir tableau en bas à gauche).

Au moment de la Conférence de Stockholm, on se préoccupait surtout de l'effet de la pollution par les polluants organiques persistants (POP), en particulier le DDT et les PCB, les métaux lourds et le pétrole, sur la santé de l'océan (Goldberg, 1976 ; Matthews et autres, 1971 ; Nations Unies, 1972a ; SCEP, 1970). Certaines mesures prises ont été efficaces, par exemple l'introduction de l'essence sans plomb a permis de réduire les concentrations de plomb constatées aux Bermudes (Wu et Boyle, 1997 ; Huang, Arimoto et Rahn, 1996) ; une réglementation nationale et des accords internationaux tels que la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL) ont entraîné une réduction des rejets délibérés de pétrole par les navires ; et les populations d'oiseaux de mer de l'Amérique du Nord affectées par le DDT ont connu une vigueur nouvelle après que ce composé chimique eut été interdit dans la région.

Dans d'autres cas, une meilleure information a permis de dissiper certaines craintes. Des niveaux élevés de concentration de mercure dans le thon et l'espadon, par exemple, auraient des causes naturelles, et les effets les plus spectaculaires des marées noires se sont révélés très localisés, relativement éphémères, tandis que les concentrations de métaux lourds à l'exception du plomb et du mercure seraient très étroitement localisées et auraient donc des impacts assez mineurs, sauf à des concentrations élevées. Ces polluants, cependant, demeurent préoccupants à d'autres égards. Les résidus chimiques des marées noires pourraient avoir, à long terme, des effets subtils (Heintz, Short et Rice, 1999) et les rejets peu abondants, mais chroniques, entraînent une forte mortalité des oiseaux de mer et comportent d'autres effets environnementaux (GESAMP, à paraître). Les effets de la contamination par les métaux lourds peuvent être graves et sont une préoccupation notable dans l'Arctique (AMAP, 1998).

Les craintes les plus graves, à l'échelle mondiale, concernent les POP qui, souvent, sont transportés à travers le monde dans l'atmosphère, et sont omniprésents dans les océans. Il est de plus en plus établi qu'une exposition de longue durée à de faibles concentrations de certains POP peut comporter, pour les organismes marins, et aussi peut-être pour les hommes, des conséquences reproductives, immunologiques, neurologiques ou autres, mais les indices d'impacts étendus sur l'écologie ou sur la santé publique aux niveaux actuels de contamination restent ambigus.

Une autre menace pesant sur les océans, et en particulier sur les organismes vivants qu'ils contiennent, réside dans les détritiques non biodégradables, rejetés dans la mer. Chaque année, un grand nombre d'oiseaux de mer, de

Pertes économiques pour les pêcheries et l'aquaculture, résultant des marées rouges

date	Emplacement	Espèces	Pertes (en millions de dollars)
1972	Japon	Sériole chicard	~47
1977	Japon	Sériole chicard	~20
1978	Japon	Sériole chicard	~22
1978	République de Corée	-uitre	4,6
1979	Maine (États-Unis)	Nombreuses espèces	2,8
1980	Nouvelle Angleterre (États-Unis)	Nombreuses espèces	7
1981	République de Corée	-uitre	>60
1985	Long Island (États-Unis)	Stoncles	2
1986	Chili	Saumon rouge	21
1987	Japon	Sériole chicard	15
1988	Norvège et Suède	Saumon	5
1989	Norvège	Saumon, truite arc-en-ciel	4,5
1989-90	Puget Sound (États-Unis)	Saumon	4-5
1991	État de Washington (États-Unis)	-uitre	15-20
1991-92	République de Corée	Poisson d'élevage	133
1996	Texas (États-Unis)	-uitre	24
1998	Hong Kong	Poisson d'élevage	32

Source : Worldwatch Institute, 1999

tortues de mer et de mammifères marins sont tués parce qu'ils ont avalé des débris non biodégradables, ou qu'ils sont incapables de s'en dépêtrer.

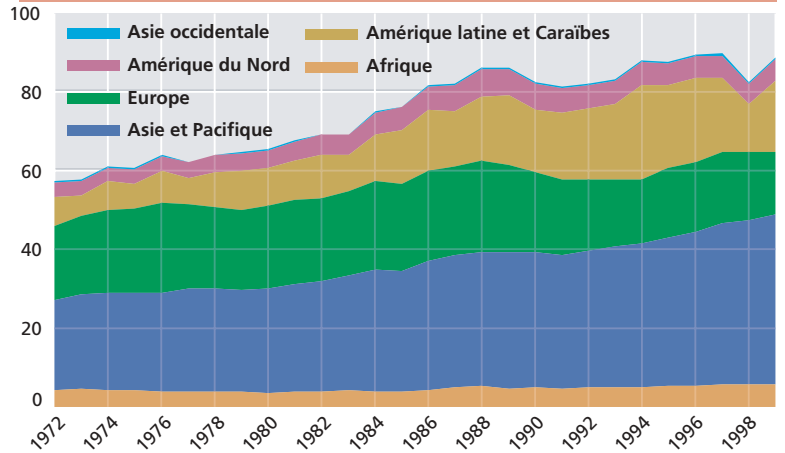
Les modifications apportées par l'homme à la circulation naturelle des sédiments est apparue, depuis la Conférence de Stockholm, comme une menace majeure pesant sur les habitats côtiers. Le développement urbain et industriel entraîne la construction d'infrastructures résidentielles et industrielles qui, selon leur nature, peuvent modifier la circulation des sédiments. En outre, l'agriculture, le déboisement et la construction ont typiquement pour effet d'agiter les sédiments. L'existence de deltas, de forêts de mangrove, de plages et d'autres habitats côtiers s'expliquent par un apport de sédiments, mais d'autres habitats tels que les récifs coralliens et les verrières peuvent être étouffés ou privés de lumière par les sédiments. La sédimentation est ainsi l'une des principales menaces, à l'échelle du monde, pesant sur les récifs coralliens, en particulier dans les Caraïbes, l'océan Indien, l'Asie du Sud et du Sud-Est (Bryant et autres, 1998 ; Wilkinson, 2000).

La pêche

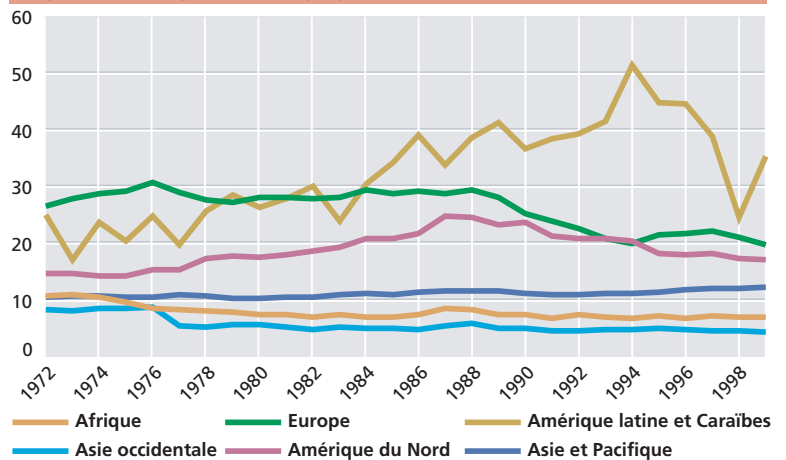
On avait prévu, lors de la Conférence de Stockholm, que la prise annuelle de poissons pourrait à peu près doubler, à partir des prises de 1970, pour atteindre « nettement plus que 100 millions de tonnes » (Nations Unies, 1972b), bien que la déplétion de certaines zones de pêche par la surexploitation fût déjà reconnue. Or, la même année, les plus vastes zones de pêche du monde, celles où l'on pêche l'anchois péruvien, ont vu leurs prises chuter brutalement après des années de déprédations, sous l'effet aussi de la vigueur de l'oscillation australe El Niño. Les prises de poissons de mer ont bien augmenté, mais n'ont pas atteint le chiffre de 100 millions de tonnes, fluctuant autour de 80 à 90 millions de tonnes depuis le milieu des années 80 (voir graphiques). Contrairement à ce qui est indiqué parfois, à savoir que les prises de poissons à l'échelle mondiale seraient stables, une étude récente révèle que ces prises ont en fait diminué depuis plus d'une décennie (Watson et Pauly, 2001). L'étude montre que le fait que certains pays grossissent considérablement le chiffre de leurs prises de poissons, et que les prises d'anchois péruviens fluctuent très largement, ont donné une image assez fautive de la santé réelle de l'océan. La production de l'aquaculture, par contraste, a fortement augmenté, mais cette activité est principalement limitée à l'Asie et au Pacifique (voir graphique).

La Conférence de Stockholm avait recommandé deux démarches pour la gestion de la pêche : améliorer l'information par la recherche, l'évaluation et le suivi, et assurer une coopération internationale. En dépit d'une très nette amélioration de la qualité et de l'étendue de l'information sur la pêche, une meilleure gestion de la pêche n'a généralement pas été constatée. On observe au

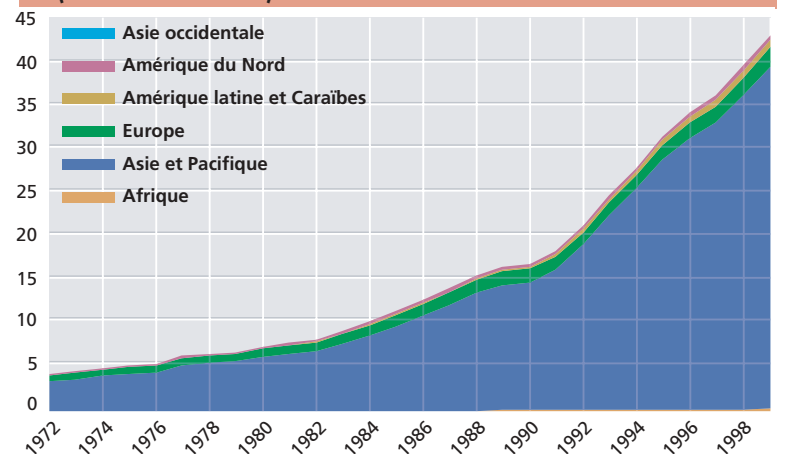
Prises annuelles de poissons, de mollusques et de crustacés par région (millions de tonnes)



Prises annuelles de poissons, de mollusques et de crustacés par habitant par région (kg)



Production annuelle de l'aquaculture par région (millions de tonnes)



Les prises mondiales de poissons, de mollusques et de crustacés semblent s'être stabilisées autour de 90 millions de tonnes, mais les valeurs par habitant ont diminué en Europe et en Amérique du Nord ; on note en Amérique latine des variations dues aux fluctuations de la pêche des anchois péruviens. La production de l'aquaculture a fortement augmenté depuis plus de 10 ans, mais ces activités concernent surtout l'Asie et le Pacifique.

Source : Données établies à partir de Fishstat, 2001, et des travaux de la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001

contraire une tendance mondiale pratiquement inexorable à une exploitation de plus en plus intensive et donc à une déplétion des stocks de poissons (voir figure), dont les trois quarts sont déjà exploités au maximum (FAO, 2001) et se sont souvent complètement effondrés. Mais des accords mondiaux visent une exploitation plus rationnelle de la pêche : c'est ainsi qu'en 1995 a été adopté l'Accord sur la conservation et la gestion des stocks de poissons grands migrateurs, et le Code de conduite pour une pêche responsable, rédigé par la FAO.

Les problèmes de la pêche se posaient, il y a 30 ans, surtout en termes économiques et politiques. Aujourd'hui, la pêche est de plus en plus un problème environnemental au sens large. L'expansion mondiale des prises a été obtenue par la pêche d'espèces progressivement plus petites, à des niveaux toujours plus bas sur la chaîne alimentaire marine (ce dont les répercussions sont encore mal comprises), car les espèces de grands prédateurs ont été progressivement épuisées (Pauly et autres, 1998). En outre, ce sont des millions de tonnes de poissons et d'autres espèces qui sont victimes des prises accessoires (Alverson et autres, 1994), parmi lesquelles figurent non seulement les espèces vedettes telles que les dauphins et les tortues, mais de nombreuses autres espèces. Les effets sur les écosystèmes marins et côtiers sont mal compris, mais probablement importants (Jennings et Kaiser, 1998 ; McManus, Reyes et Nañola, 1997). Les effets négatifs sur les écosystèmes résultent aussi de l'emploi de certains équipements de pêche (comme les palangres) et des pratiques destructrices telles que la pêche à l'explosif, qui entraînent une dégradation physique de l'habitat. La

habitants des zones côtières, en particulier les pauvres, le déclin mondial de la pêche n'a pas seulement pour explication la satisfaction des besoins nutritionnels. En effet, une grande partie du poisson capturé constitue une alimentation de luxe, ou bien est transformée en aliment pour le bétail. La « tragédie du patrimoine commun de l'humanité » — c'est-à-dire l'absence d'une raison rationnelle de limiter les prélèvements dans une ressource librement accessible à tous — est l'une des causes profondes de la surpêche, tandis qu'à l'autre extrême se produit ce qu'on appelle « la surpêche malthusienne » (Pauly, 1990), celle que pratiquent les indigents qui n'ont d'autre choix que de glaner ce qui reste d'une ressource pratiquement épuisée. De nombreuses tentatives pour gérer la pêche de façon écologiquement rationnelle ont dégénéré en une « division des dépouilles » (Caldwell, 1996). Des impératifs politiques, comme le maintien de l'emploi, de la compétitivité internationale et des droits souverains d'accès, expliquent les subventions accordées à la pêche, qui seraient de l'ordre de 20 milliards de dollars par an (Milazzo, 1998), bien que ce chiffre soit probablement en baisse actuellement.

Les dégâts matériels

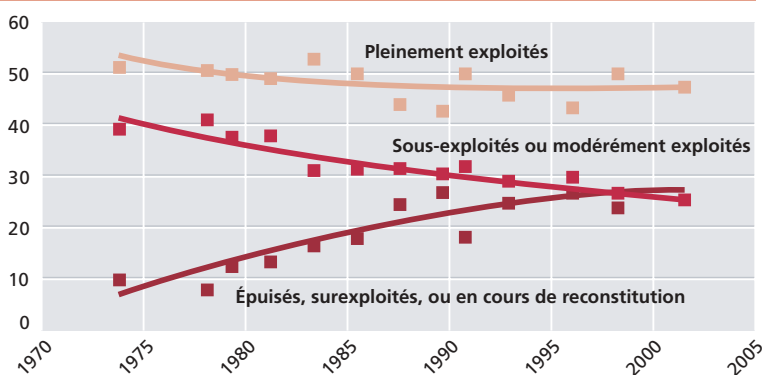
La Conférence de Stockholm, et les rapports rédigés à cette époque, reconnaissent l'importance des estuaires et des autres habitats côtiers, mais le problème principal alors était l'effet de la pollution. Les dégâts matériels et la destruction des habitats sont désormais considérés comme probablement la menace la plus grave pesant sur l'environnement côtier (GESAMP, 2001a). Ces dégâts matériels sont causés surtout par un développement social et économique mal conçu, qui s'accélère, dans les zones côtières, et qui résulte de la pression grandissante exercée par l'accroissement de la population, l'urbanisation et l'industrialisation, le transport maritime et le tourisme.

L'altération des habitats résulte des activités telles que le dragage des ports, la récupération de terres sur la mer, le rejet de déchets solides dans les zones côtières, les constructions et l'ouverture de routes dans les zones côtières, la mutilation de forêts côtières, l'exploitation des plages et des récifs coralliens, les dégâts causés par le piétinement, la pose des ancrs, et les plongeurs, dans les activités touristiques et de loisir, pour ne citer que quelques exemples importants. Le fait que la valeur économique de ces habitats ne soit pas prise en considération aggrave le problème. Les forêts de mangrove, par exemple, sont généralement considérées comme des terrains vagues, prêts à être « mis en valeur », alors que l'on pourrait évaluer leur valeur économique à 10 000 dollars par hectare par an environ (Costanza et autres, 1998). À l'échelle mondiale, la moitié environ des zones humides et plus de la moitié des forêts de mangrove ont été perdues au cours du siècle écoulé (OCDE et UICN, 1996), surtout en raison de ces dégâts matériels. On

Le pourcentage des stocks mondiaux de poissons qui sont sous-exploités ou modérément exploités diminue ; la proportion de stocks épuisés, surexploités ou en cours de reconstitution augmente.

Source : FAO, 2001

Tendances mondiales des stocks de poissons (%)



reconnaissance des corrélations complexes entre la pêche et les écosystèmes marins et la nécessité de prendre en considération la totalité de l'écosystème dans la gestion de la pêche sont consignées dans la Déclaration de Reykjavik de la FAO (2001) sur la pêche responsable dans l'écosystème marin.

Alors que le poisson et les produits de la mer sont une source très importante de protéines pour de nombreux



Certains animaux sont capturés par inadvertance par les pêcheurs ; on voit ici un phoque empêtré dans un filet

Source : PNUF, L. K. Nakasawa, Topham Picturepoint

estime que 58 % des récifs coralliens dans le monde sont menacés, la principale cause étant la destruction physique directe (Bryant et autres, 1998).

Le climat mondial et le changement atmosphérique

Le réchauffement mondial rapide causé par les modifications anthropiques de l'atmosphère que laisse prévoir le GIEC aura des effets dramatique sur l'océan (GIEC, 2001), menaçant des écosystèmes côtiers précieux et les secteurs économiques qui en sont dépendants. D'autres effets potentiels sont complexes et mal compris. Le réchauffement des zones polaires et la fonte des calottes glacières pourraient ralentir le « moteur thermique » océan/atmosphère, ce qui pourrait modifier la configuration des grands courants océaniques (Broecker, 1997). Le réchauffement des couches superficielles de l'océan et une augmentation de l'apport d'eaux douces pourraient réduire les remontées d'eaux chargées de nutriments qui soutiennent une grande partie de la productivité de l'océan. En revanche, ces remontées, fortement productives, le long des faces orientales de certains océans pourraient s'intensifier si, comme certaines projections le donnent à penser, un réchauffement relativement plus important s'y produit (Bakun, 1996). Le GIEC prédit une augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes et autres événements météorologiques extrêmes (GIEC, 2001), ce qui accroîtrait les perturbations naturelles des écosystèmes côtiers et peut-être réduirait leur aptitude à se reconstituer.

Les effets possibles du réchauffement mondial sur les

récifs coralliens sont particulièrement préoccupants. Durant l'intense phénomène El Niño de 1997-98, il s'est produit dans le monde un très important blanchissement des récifs coralliens (Wilkinson, 1998 ; Wilkinson et autres, 1999). Alors que certains récifs coralliens ont rapidement récupéré leurs couleurs, certains autres, en particulier dans l'océan Indien, en Asie du Sud-Est et dans l'extrême ouest du Pacifique, ont été décimés, avec une mortalité atteignant parfois 90 % (Wilkinson, 1998, 2000).

Certains modèles prédisent une modification à long terme, entraînant une fréquence et une intensité accrues des phénomènes El Niño ou des situations météorologiques analogues. Si cela se produit, le blanchissement des coraux pourrait également s'aggraver et devenir plus fréquent, causant des dommages irréversibles aux récifs coralliens. Les indices donnent à penser que le déclin de longue durée des récifs coralliens dans l'archipel difficile d'accès des Chagos, dans l'océan Indien, serait lié à la fois au phénomène El Niño et à une élévation de longue durée de la température de surface de l'eau de l'océan (Sheppard, 1999). Un blanchissement massif des récifs coralliens dans différentes régions du monde a également été observé en 2000, signe possible que ce phénomène devient de plus en plus fréquent. Les récifs coralliens pourraient également être menacés par une augmentation de la teneur de l'eau de mer en CO₂, qui compromet la formation progressive de leur squelette calcaire.

Les mesures de protection proposées pour résoudre le problème de l'élévation du niveau de la mer causée par le changement climatique ont évolué : il ne s'agit plus d'envisager des constructions en dur telles que des digues

Les cténares dans la mer Noire

Les effets de l'invasion par une espèce de cténaire dans la mer Noire est l'un des exemples les mieux analysés des conséquences économiques et écologiques profondes que peut comporter l'introduction d'une espèce allogène dans un milieu favorable à son expansion pratiquement illimitée.

Mnemiopsis leidyi, un cténaire, est originaire des côtes orientales de l'Amérique du Nord et du Sud. Cette espèce abonde dans les ports ; elle est parfois aspirée dans les eaux de lest des cargos. Ces animaux, proches des méduses, peuvent vivre trois à quatre semaines sans alimentation, réduisant la taille de leur organisme, de sorte qu'ils peuvent survivre pendant les 20 jours que prend le voyage jusqu'à la mer Noire. C'est en 1982 qu'ils ont été repérés la première fois en mer Noire, au large du sud-est de la Crimée.

Des activités humaines ont mis en place les conditions de l'introduction de cette espèce en mer Noire : une pêche excessive, la pollution de l'eau, son prélèvement, et l'existence de barrages sur les fleuves se déversant dans cette mer. La surpêche et l'eutrophisation semblent s'être conjuguées pour entraîner la disparition des prédateurs en haut de chaîne, tels que le turbot, le tassergeral et le phoque moine, et pour réduire gravement les populations de poissons se nourrissant de plancton, ouvrant ainsi une niche favorable aux cténaires. Dans le même temps, le plancton proliférait.

Cette espèce, hermaphrodite et autofécondée, a connu une progression extraordinaire de ses population à partir de 1988. Ces envahisseurs se nourrissant de plancton, la population de celui-ci a diminué fortement. Les stocks de poissons se sont effondrés, en particulier parce que les cténaires les privaient de leur aliment ordinaire, mangeaient leurs œufs et leurs larves. Les prises de poissons dans les États de l'ex-Union soviétique sont brutalement tombées de 250 000 à 30 000 tonnes par an, et la même situation se retrouve en Turquie. Ainsi au moins 300 millions de dollars ont été perdus sous forme de manque à gagner des pêcheurs, entre le milieu des années 80 et le début des années 90, ce qui a comporté de graves conséquences économiques et sociales. Les bateaux de pêche ont été mis en vente, et les pêcheurs ont délaissé la mer Noire.

Source : GESAMP, 2001b

le long des mers, mais de mettre en œuvre un ensemble de mesures de protection plus douces (entretien de la plage, création de zones humides), des mesures de planification adaptées (nouveaux codes de la construction), un retrait en bon ordre, et notamment la cessation de nouvelles constructions sur les côtes (GIEC, 2001). Certaines propositions visant à résoudre le problème du changement climatique mondial sont en soi préoccupantes, en particulier celles consistant à court-circuiter le transfert naturel de CO₂ de l'atmosphère dans l'océan, en fertilisant de vastes zones océaniques avec de l'azote ou du fer, pour doper la croissance du phytoplancton, ou consistant à introduire du CO₂ directement dans les eaux profondes. Les effets de ces mesures à très grande échelle ne peuvent être prédits, mais sont potentiellement énormes.

Les petits États insulaires en développement et les zones côtières basses sont particulièrement exposés aux effets de l'élévation du niveau de la mer et des conditions

météorologiques extrêmes. En outre, ces États sont essentiellement côtiers sur toute leur superficie, et dépendent donc beaucoup des ressources du milieu côtier et marin. La reconnaissance de cette vulnérabilité particulière dans le programme *Action 21* de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUCED) a conduit à l'adoption en 1994 du Programme d'action de la Barbade pour le développement durable des petits États insulaires.

L'introduction d'espèces exotiques

L'introduction d'espèces marines dans des habitats éloignés, où elles peuvent se multiplier sans contrôle, est un autre problème grave qui a parfois des effets dévastateurs sur l'économie et sur la diversité biologique marine. Ces invasions se multiplient, dans le monde entier. La filière la plus courante pour ces introductions d'espèces allogènes est l'eau de lest des navires, et c'est ainsi que 3 000 espèces d'animaux et de plantes voyagent ainsi chaque jour (GESAMP, 2001a). Les efforts faits pour contrôler l'introduction d'espèces animales et végétales dans les eaux de lest des navires sont illustrés par l'élaboration de nouvelles règles de gestion des eaux de lest par l'Organisation maritime internationale qui devraient être adoptées d'ici 2003.

Conclusion

La Conférence de Stockholm a marqué un profond changement dans notre conception des problèmes d'environnement, en montrant la relation entre la problématique de l'environnement et celle du développement. Cette étape vers l'adoption d'une démarche synthétique a été particulièrement importante en ce qui concerne le milieu côtier et marin, inévitablement affecté par différentes activités humaines. La nécessité d'une conception multisectorielle, globale, de la gestion du milieu marin et côtier et des bassins versants est désormais largement reconnue ; elle a donné naissance à une nouvelle discipline, la gestion intégrée des zones côtières.

L'Évaluation mondiale des eaux internationales (GIWA), mise en œuvre par le PNUE, retient surtout les masses d'eaux transfrontières, ce qui inclut les zones marines et côtières. Cette évaluation systématique de l'état environnemental des eaux internationales, et des causes sociales des problèmes qui s'y posent, inclut l'élaboration de scénarios de l'évolution future probable des ressources en eau de la planète et une analyse des différentes options possibles. La reconnaissance de la dégradation de plus en plus marquée du milieu côtier et marin explique également pourquoi, en 2001, le Conseil d'administration du PNUE a demandé la réalisation d'une étude de faisabilité de la mise en place d'un processus régulier d'évaluation de l'état du milieu marin mondial.

Chapitre 2, la mer et les côtes, aperçu de la situation dans le monde. Références bibliographiques :

- Alverson, D. L., Freeberg, M. H., Pope, J. G. et Muraski, S. A. (1994). *A Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discards*, FAO Fisheries Technical Paper No. 339. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- AMAP (1998). *AMAP Assessment Report : Arctic Pollution Issues*. Oslo (Norvège), Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique
- Bakun, A. (1996). *Patterns in the Ocean : Ocean Processes and Marine Population Dynamics*. San Diego (États-Unis), University of California Sea Grant Program
- Balkas, T., Dechev, G., Mihnea, R., Serbenescu, O. et Unluata, U. (1990). *State of the Marine Environment in the Black Sea Region*, UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 124. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- Brenton, T. (1994). *The Greening of Machiavelli. The Evolution of International Environmental Politics*. Londres (R.-U.), Royal Institute of International Affairs
- Broecker, W. S. (1997). Thermohaline circulation, the Achilles Heel of our climate system : Will man-made CO 2 upset the current balance ? *Science* 278, 1582-1588
- Bryant, D., Burke, L., McManus, J. et Spalding, M. (1998). *Reefs at Risk. A Map-based Indicator of Threats to the World's Coral Reefs*. Washington (États-Unis), Institut des ressources mondiales
- Caldwell, L.K. (1996). *International Environmental Policy : From the Twentieth to the Twenty-first Century*, 3^e édition, Durham (É.-U.) et Londres (R.-U.), Duke University Press
- Cohen, J.E., Small, C., Mellinger, A., Gallup, J. et Sachs, J. (1997) Estimates of coastal populations. *Science* 278, 1211-1212
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. et Van den Belt, M. (1998). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics* 25, 3-15
- Diaz, R.J. et Rosenberg, R. (1995). Marine benthic hypoxia : A review of its ecological effects and the behavioural responses of benthic macrofauna. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 33, 245-303
- FAO (2001). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2000*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- Fishstat (2001). FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series. FAO Fisheries, logiciel version 2.3
- <http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp> [Geo-2-237]
- GESAMP (2001a). Protecting the Oceans from Land-Based Activities. Land-based Sources and Activities Affecting the Quality and Uses of the Marine, Coastal and Associated Freshwater Environment. GESAMP Reports and Studies No. 71. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement <http://gesamp.imo.org/no71/index.htm> [Geo-2-238]
- GESAMP (2001b). *Sea of Troubles*. GESAMP Reports and Studies No. 71. Groupe mixte d'experts OMI/FAO/UNESCO-IOC/OMM/OMS/AIEA/ONU/PNUE chargé d'étudier les aspects scientifiques de la protection de l'environnement marin. Arendal, GESAMP
- GESAMP (à paraître). *Estimates of Oil Entering the Marine Environment from Sea-based Activities*. Groupe mixte d'experts chargé d'étudier les aspects scientifiques de la protection de l'environnement marin (GESAMP) Reports and Studies No. 66 <http://gesamp.imo.org/no66/index.htm>
- GIEC (2001). *Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press
- Goldberg E.G. (1976). *The Health of the Oceans*. Paris (France), UNESCO Press
- Heintz, R.A., Short, J. W. et Rice, S. D. (1999). Sensitivity of fish embryos to weathered crude oil : Part II. Increased mortality of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) embryos incubating downstream from weathered Exxon Valdez crude oil. *Environmental Toxicology and Chemistry* 18, 494-503
- Huang, S., Arimoto, R. et Rahn, K.A. (1996). Changes in atmospheric lead and other pollution elements at Bermuda. *Journal of Geophysical Resources* 101, 21 033-21 040
- Jennings, S. et Kaiser M.J. (1998). The effects of fishing on marine ecosystems. *Advances in Marine Biology* 34, 201-351
- Malakoff, D. (1998). Death by suffocation in the Gulf of Mexico. *Science* 281, 190-192
- Matthews, W.H., Smith, F.E. et Goldberg, E.D. (dirs. de publ., 1971). *Man's Impact on Terrestrial and Oceanic Ecosystems*. Cambridge (É.-U.), Massachusetts Institute of Technology
- McManus, J.W., Reyes, R.B.J. et Nañola, C.L.J. (1997). Effects of some destructive fishing methods on coral cover and potential rates of recovery. *Environmental Management* 21, 69-78
- Milazzo, M. (1998). *Subsidies in World Fisheries : A Re-examination*. World Bank Technical Paper No. 406, Fisheries Series. Washington (É.-U.), Banque mondiale
- Nations Unies (1972a). United Nations Conference on the Human Environment. A/CONF.48/8. Identification and Control of Pollutants of Broad International Significance. (Subject area III). New York (É.-U.), Nations Unies
- Nations Unies (1972b). United Nations Conference on the Human Environment. A/CONF.48/7. Environmental Aspects of Natural Resources Management (Subject area II). New York (É.-U.), Nations Unies
- Nations Unies (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf [Geo-2-204]
- OCDE et IUCN (1996). *Guidelines for Aid Agencies for Improved Conservation and Sustainable Use of Tropical and Sub-tropical Wetlands*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques
- OMS (1998) *Guidelines for Safe Recreational-Water Environments : Coastal and Freshwaters*. Projet de document. Genève (Suisse), Organisation mondiale de la santé
- Pauly, D. (1990). On Malthusian overfishing. *Naga : ICLARM Quarterly* 13, 3-4
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R. et Torres Jr F. (1998). Fishing down Marine Food Webs. *Science* 279, 860-863
- Richardson, K. (1997). Harmful or exceptional phytoplankton blooms in the marine ecosystem. *Advances in Marine Biology* 31, 301-385
- SCEP (1970) *Man's Impact on the Global Environment. Assessment and Recommendations for Action*. Report of the Study of Critical Environmental Problems (SCEP). Cambridge (É.-U.) et Londres (R.-U.), Massachusetts Institute of Technology
- Seitzinger, S. et C. Kroeze (1998). Global distribution of nitrous oxide production and N inputs in freshwater and marine and coastal ecosystems. *Global Biochemical Cycles*, 12, 93-113
- Sheppard, C.R. (1999). Coral decline and weather patterns over 20 years in the Chagos Archipelago, central Indian Ocean. *Ambio* 28, 472-482
- Socolow, R.H. (1999). Nitrogen management and the future of food : lessons from the management of energy and carbon. *Proc Natl Acad Sci* 96, 6001-6008
- Vitousek, P.M., Aber, J., Howarth, R.W., Likens, G.E., Matson, P.A., Schindler, D.W., Schlesinger, W.H. et Tilman, G.D. (1997). Human alteration of the global nitrogen cycle : causes and consequences. *Issues in Ecology* 1, 1-14
- Watson, R. et Pauly, D. (2001). Systematic distortions in world fisheries catch trends. *Nature* 29 novembre 2001
- Wilkinson, C., Lindén, O., Cesar, H., Hodgson, G., Rubens, J. et Stong, A.E. (1999). Ecological and socioeconomic impacts of 1998 coral mortality in the Indian Ocean : An ENSO impact and a warning of future change ? *Ambio* 28, 188-196
- Wilkinson, C.R. (1998). The 1997-1998 mass bleaching event around the world. In C.R. Wilkinson (ed.). *Status of Coral Reefs of the World : 1998*. Townsville (Australie), Australian Institute of Marine Science
- Wilkinson, C.R. (ed., 2000). *Status of Coral Reefs of the World : 2000*. Townsville (Australie), Australian Institute of Marine Science
- Worldwatch Institute (1999). *State of the World 1999 : Chapter 5, Charting a New Course for Oceans*. Washington (É.-U.), Worldwatch Institute et W.W.Norton
- <http://secure.worldwatch.org/static/titles/sow.html?4hWJ6Hx ; ;72>
- Wu, J. et Boyle, E.A. (1997). Lead in the Western North Atlantic Ocean : Completed response to leaded gasoline phaseout. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 61, 3279-3283
- Zaitsev, Y. et Mamaev, V. (1997). *Marine Biological Diversity in the Black Sea*. New York (É.-U.), Programme des Nations Unies pour le développement

La mer et les côtes : Afrique

Le continent africain a 40 000 km de côtes, qui se caractérisent par la grande diversité des écosystèmes et par la profusion des ressources naturelles. Parmi ces écosystèmes figurent les forêts de palétuviers (mangrove), les estuaires, les côtes rocheuses, les zones humides côtières et les récifs coralliens ; ces écosystèmes exercent un effet modérateur sur les tempêtes et protègent les côtes, assurent un recyclage des éléments nutritifs, absorbent et dégradent les déchets, offrent un habitat aux hommes ainsi qu'à la



Les récifs coralliens de l'Afrique – source importante de recettes touristiques – sont de plus en plus menacés par le développement côtier et aussi par le risque de réchauffement mondial

Photo : PNUÉ, Shōkyū Utsuka, Still Pictures

flore et la faune sauvages et préservent la diversité biologique ; en outre ils offrent des possibilités d'exploitation touristique, de transport, d'échanges commerciaux et d'emploi.

Les ressources du milieu côtier et marin comprennent le poisson, les mollusques, les crustacés, les algues, le bois, les fibres, et aussi le pétrole et le gaz. Les forêts de palétuviers sont présentes de la Mauritanie à l'Angola, sur la côte occidentale du continent et, sur la côte orientale, de la Somalie à l'Afrique du Sud ; elles entretiennent une profusion d'espèces différentes, dont beaucoup sont exploitées par l'homme. La pêche commerciale contribue notablement au PIB et à l'emploi (en particulier dans les petites îles). Les réserves de

pétrole et de gaz et les autres dépôts de minéraux sont également pour les pays côtiers une ressource importante. L'accroissement de la population et la demande de ressources qui en résulte cependant, causent une dégradation et une pollution assez importantes des habitats et des ressources du milieu marin et côtier. L'élévation possible du niveau de la mer est une autre cause de préoccupation.

Dégradation des ressources

Les habitats côtiers et marins sont physiquement atteints et biologiquement dégradés par les déprédations des ressources (notamment une pêche commerciale intensive, l'exploitation du sable des dunes et l'abattage des forêts de palétuviers). Les méthodes de prélèvement des ressources causent également des dommages, comme c'est le cas de l'extraction des coraux et de la pêche à la dynamite. Des activités ayant lieu à l'intérieur des terres, comme la construction de barrages, l'application accrue d'engrais et le défrichage de la végétation naturelle affectent également les zones côtières. L'accroissement de la population, les migrations vers les côtes ainsi que l'expansion rapide du tourisme et de l'industrie encouragent un développement rapide des infrastructures qui modifie les caractéristiques physiques et écologiques des côtes. Le manque de protection organisée, de politique de développement durable et de ressources qui permettraient de pratiquer une gestion rationnelle des zones côtières et marines a contribué à ces dégradations, mais la situation évolue actuellement dans beaucoup de pays.

La dérive côtière (érosion des dunes, des plages et des grèves ou formations nouvelles) est un phénomène naturel, mais l'action de l'homme peut le modifier. Le défrichage des forêts et de la végétation naturelle à l'intérieur des terres amène une érosion accrue des sols et l'augmentation de la charge de sédiments dans les cours d'eau. Ces sédiments finissent par être déposés sur le fond de la mer, étouffant des communautés benthiques et les récifs coralliens. Par contraste, quand les fleuves sont barrés, en amont, les sédiments se déposent avant d'atteindre l'estuaire, ce qui en prive les zones côtières. En Afrique de l'Ouest, la construction de barrages sur le Haut Niger, sur le Bénoué et sur la Volta, a modifié le débit des cours d'eau atteignant le delta du Niger, entraînant une subsidence locale qui s'accroît à raison de 25 mm par an (Banque mondiale, 1996). Au Ghana, la construction du barrage d'Akosombo en 1965 a accéléré l'érosion de la côte à l'ouest d'Accra, qui atteint maintenant 6 mètres par an, et au Togo et au Bénin, le recul de la côte a dépassé 150 mètres au cours des 20 dernières années (PNUÉ, 1999).

En Afrique du Nord, 40 à 50 % de la population des pays méditerranéens vit près des côtes (PNUÉ, 1996), et les densités atteignent 500 à 1 000 habitants/km² dans le delta du Nil (Plan Bleu, 1996). En Afrique de l'Ouest, un

tiers environ de la population totale se concentre sur une frange côtière de 60 km de large entre le Sénégal et le Cameroun, et l'urbanisation est très rapide entre Accra et le delta du Niger, portion particulièrement sensible du point de vue écologique de la côte de l'Afrique.

La zone côtière reçoit aussi des touristes toujours plus nombreux ; en Afrique du Sud, par exemple, le tourisme a connu une progression de 7 % par an à la fin des années 90 (SADC, 2000). Selon la FAO (1998), 38 % des écosystèmes côtiers de l'Afrique sont fortement menacés par les activités liées au développement. La demande exceptionnelle d'équipements entraîne souvent des constructions non coordonnées, mal conçues ou mal localisées, ce qui, à son tour, entraîne une perte des habitats, une déstabilisation ou une exploitation du sable des dunes pour la fabrication de matériaux de construction, et le drainage des zones humides côtières. Les coûts économiques sont encore accrus par le fait que les gouvernements et les investisseurs doivent dépenser des sommes importantes pour remédier à ces dégâts.

La demande de ressources halieutiques augmente également. La pêche en mer, en Afrique, a beaucoup progressé au cours des 30 dernières années, et la plupart des stocks démersaux seraient actuellement pleinement exploités (FAO, 1996 ; FAO, 1997). Le secteur de la pêche représente plus de 5 % du PIB au Ghana, à Madagascar, au Mali, en Mauritanie, au Mozambique, en Namibie, au Sénégal et aux Seychelles et, la pêche de crevettes sur le banc de Sofala, au Mozambique, assure 40 % des recettes de devises de ce pays (FAO, 1997). Entre 1973 et 1990, la pêche a fourni environ 20 % des protéines animales consommées par la population de l'Afrique subsaharienne. Cependant, les prises de poissons par habitant (voir figure) sont demeurées pratiquement stables depuis 1972, à l'exception de l'Afrique australe où elles ont fortement diminué (FAO, 1996 ; FAO, 1997). Les prises de homards du Cap et d'ormeaux ont régulièrement diminué depuis les années 50 ; ce qui fait que l'avenir de ces populations animales est préoccupant, et ce qui a amené à fixer des limites annuelles de prises (FAO, 1997).

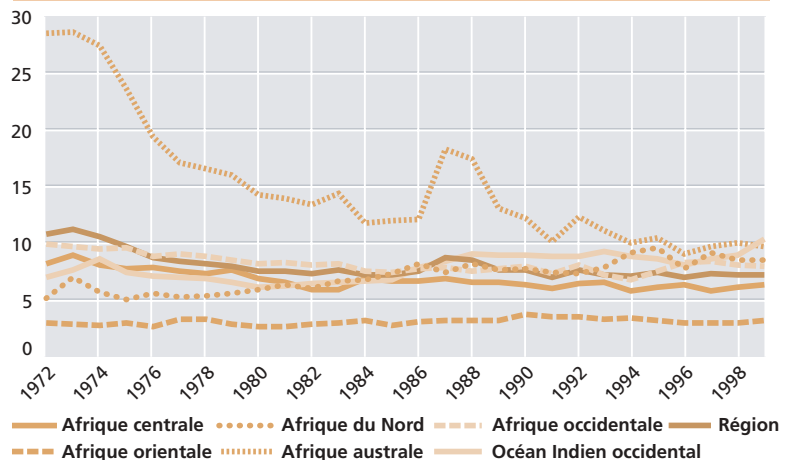
En Afrique australe, la baisse des prises de poissons ainsi qu'une diminution de la taille moyenne des poissons capturés ont amené à préconiser une protection des stocks de poissons pêchés à la ligne. À ce jour, les mesures de gestion de la pêche comprennent la fixation de limites minimales de taille des poissons, la limitation de la taille des prises, l'utilisation d'un matériel de pêche adapté, la fermeture pendant une partie de l'année de la saison de pêche, des accords de contrôle des flottes de pêche étrangères et l'établissement de réserves marines. En Afrique occidentale, un programme de défense des modes d'existence fondés sur une pêche viable à terme vise à développer le capital social et humain des villages qui dépendent de la pêche, tout en améliorant leur habitat naturel.

La lutte contre la dégradation du milieu côtier et marin

La Convention relative à la protection, à la gestion et à la mise en valeur du milieu marin et côtier de la région de l'Afrique de l'Est (Convention de Nairobi), qui remonte à 1985 est une initiative du programme du PNUJ pour les mers régionales ; elle prévoit que les effets de l'érosion sur les écosystèmes et sur les espèces doivent être activement corrigés. Bien que tous les pays affectés soient parties à la Convention, celle-ci n'est pas légalement contraignante, et les fonds qui pourraient être consacrés à la réalisation de la plupart des activités prévues sont insuffisants.

Les efforts menés par les États pour réglementer le développement côtier comprennent l'introduction de politiques de gestion intégrée des zones côtières, l'organisation obligatoire d'études d'impact sur l'environnement et la création de parcs nationaux marins. La Commission de l'océan Indien a facilité l'adoption d'une politique régionale de développement durable et d'un programme d'action et de surveillance en faveur des récifs coralliens. En Afrique centrale et australe, la plupart des pays ont adopté des plans de gestion intégrée des zones côtières ou se préparent à le faire. L'Afrique est le premier bénéficiaire régional des fonds que le FEM consacre à la défense de la diversité biologique, dont un tiers vont à des projets intéressants des écosystèmes côtiers, marins et dulçaquicoles.

Évolution de la prise annuelle de poissons par habitant (kg) : Afrique



Pollution côtière et marine

Les eaux de l'océan Indien occidental sont traversées chaque année par des navires qui transportent 470 millions de tonnes de pétrole environ (Salm, 1996). Plus de 100 millions de tonnes de pétrole transitent chaque année par la mer Rouge (Banque mondiale, 1996). Un trafic maritime de cette importance comporte des risques élevés de marées noires catastrophiques. En outre, les pétroliers vident fréquemment leurs eaux de lest et lavent leurs moteurs en haute mer, ce qui entraîne le rejet de résidus huileux qui finissent par atteindre la côte. La manutention du pétrole dans les ports entraîne également de graves menaces pour l'environnement marin et côtier. Les fuites accidentelles, provenant des navires, des raffineries et des systèmes de transport sont courantes, en particulier à Mombasa.

Le nettoyage et l'évacuation des déchets huileux est difficile et coûteux. Plusieurs marées noires au large des côtes de l'Afrique du Sud ont menacé les pingouins africains et d'autres espèces marines. Pour réagir, des

En Afrique et dans la plupart de ses sous-régions, la prise de poissons par habitant n'a pas augmenté au cours des 30 dernières années ; en Afrique du Sud, elle a fortement baissé

Note : Ces chiffres comprennent les poissons de mer et d'eau douce, mais non les crustacés et les mollusques.

Source : Données établies d'après Fishstat, 2001 et des travaux de la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001

plans d'urgence nationaux et régionaux pour lutter contre les marées noires ont été adoptés dans plusieurs régions de l'Afrique.

Les effluents des conserveries de poissons, des abattoirs, des industries chimiques et manufacturières sont fréquemment déversés dans la mer. Au Mozambique, par exemple, plus de 100 usines situées à Maputo ou aux environs rejettent sans traitement, dans la mer, leurs déchets, parfois toxiques, mais aussi des substances non dégradables et des matières organiques (Chenje et Johnson, 1996). La plupart des usines textiles de Tanzanie rejettent directement dans la crique de Msimbazi à Dar es-Salaam les teintures, les agents de décoloration, les bases résiduelles et l'amidon (Chenje et Johnson, 1996). Il est très fréquent en Afrique occidentale que les cours d'eau soient chargés de résidus d'engrais et de pesticides au voisinage de villes telles que Lagos, Abidjan, Conakry et Dakar. La contamination des coquillages peut gravement amenuiser la rentabilité économique de la capture, et peut entraîner des infections gastriques, notamment, chez ceux qui se baignent dans les eaux contaminées ou qui mangent ces coquillages pollués. Les déchets solides et liquides d'origine ménagère sont également une source de pollution marine et côtière, les municipalités étant rarement capables de traiter, comme il convient, les vastes volumes de déchets produits. Les déchets solides sont souvent déversés sur les plages, d'où ils peuvent être emportés vers la mer par l'eau ou le vent.

Pour remédier à la pollution marine et côtière, les États ont été amenés à promulguer une législation de la santé publique et à demander aux municipalités de nettoyer les zones côtières. Parmi les initiatives internationales figurent la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL) et la Convention relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la

région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (Convention d'Abidjan). Cependant, le suivi et l'application de ces instruments ne va pas sans difficultés, en raison surtout de la vaste superficie des territoires à surveiller et de l'absence de systèmes de surveillance efficaces.

D'autres actions ont été plus nettement couronnées de succès. En Afrique du Nord, des plans régionaux d'urgence en cas de marées noires ont été institués pour la région de la Méditerranée et celle de la mer Rouge. Le projet du FEM pour le contrôle de la pollution industrielle de l'eau dans le golfe de Guinée, qui représente 6 millions de dollars, vise à améliorer l'état des eaux côtières entre la Guinée-Bissau et le Gabon, et ce projet a beaucoup contribué à l'adoption de la Déclaration d'Accra, politique à vocation régionale de mise en valeur durable, à long terme, des zones côtières de la région.

Le changement climatique et la montée du niveau de la mer

On prévoit actuellement une élévation du niveau de la mer au cours des 100 prochaines années, ce qui entraînerait un risque d'inondations et de recul du littoral frappant les établissements humains le long du golfe de Guinée, au Sénégal, en Gambie, en Égypte et le long de la côte orientale de l'Afrique, ainsi que dans les îles de l'océan Indien occidental (GIEC, 2001a). Le delta du Nil par exemple subirait d'énormes pertes économiques en raison de la contamination de l'eau par le sel et des inondations. Or, la région du delta assure 45 % de la production agricole de l'Égypte et 60 % de la production nationale de poissons. La température de la mer devrait également augmenter sous l'effet du changement climatique mondial et cela pourrait endommager les écosystèmes de récifs coralliens et compromettre les activités économiques qu'ils rendent possibles (GIEC, 2001a).

Chapitre 2, la mer et les côtes, Afrique. Références bibliographiques :

Banque mondiale (1996). *Development in Practice : Toward Environmentally Sustainable Development in Sub-Saharan Africa*, A World Bank Agenda

Chenje, M. et Johnson, P. (dirs. de publ.) (1996). *Water in Southern Africa*. Harare (Zimbabwe) et Maseru (Lesotho), SADC, UICN et SARDC

FAO (1996). *Fisheries and Aquaculture in Sub-Saharan Africa : Situation and Outlook in 1996*. Fisheries Circular No. 922 FIPP/C922. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

FAO (1997). *Review of The State of World Fisheries Resources : Marine Fisheries*. Fisheries Circular No. 920 FIRM/C920. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

FAO (1998). *Coastal Environments Under Threat*. FAO Factfile. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
<http://www.fao.org/NEWS/FACTFILE/FF9804-E.HTM> [Geo-2-239]

Fishstat (2001). FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series. FAO Fisheries, logiciel version 2.3

<http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp> [Geo-2-237]

GIEC (2001a). *Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press

Nations Unies (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU
www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf [Geo-2-204]

Plan Bleu (1996). *A Blue Plan for the Mediterranean People : From Thought to Action*. Le Caire (Égypte), Centre d'activité régionale Plan Bleu

PNUe (1996). *The State of the Marine and Coastal Environment in the Mediterranean Region*. MAP

Technical Report Series No. 100. Athènes (Grèce), Programme des Nations Unies pour l'environnement

PNUe (1999). *Overview of Land-base Sources and Activities Affecting the Marine, Coastal, and Associated Freshwater Environments in the West and Central Africa Region*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 171. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement

PRE/COI (1998). *Rapport régional sur les récifs*. Quatre-Bornes (Maurice), Programme régional Environnement, Commission de l'océan Indien

SADC (2000). *Tourism*. Mbabane, Communauté de développement de l'Afrique australe

Salm, R.V. (1996). *The Status of Coral Reefs in the Western Indian Ocean with Notes on the Related Ecosystems*. In PNUe (dir. de publ.), *The International Coral Reef Initiative (ICRI) Western Indian Ocean. An Eastern African Regional Workshop Report*, 29 mars-2 avril 1996, Mahé (Seychelles). Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement

La mer et les côtes : Asie et Pacifique

Au cours des 30 dernières années, l'épuisement progressif des ressources côtières telles que les ressources halieutiques, les forêts de palétuviers et les récifs coralliens est devenu un problème critique en Asie et dans le Pacifique. L'urbanisation, l'industrialisation, l'essor du tourisme allant de pair avec l'accroissement de la population vivant au voisinage des côtes ont entraîné une dégradation des zones côtières et de la qualité de l'eau et des pressions accrues sur les ressources marines. Ces pressions ont encore été exacerbées par la pauvreté. Par exemple, au Viet Nam, les couches pauvres de la population sont de plus en plus dépendantes des ressources de la mer pour leurs moyens d'existence (Ministère vietnamien des sciences, de la technique et de l'environnement, 1999) ; au Cambodge, une importante pollution des plages est constatée près de Sihanoukville et de Kep, importantes destinations touristiques (BASD, 2000). On observe dans presque tous les pays de la région des tendances similaires.

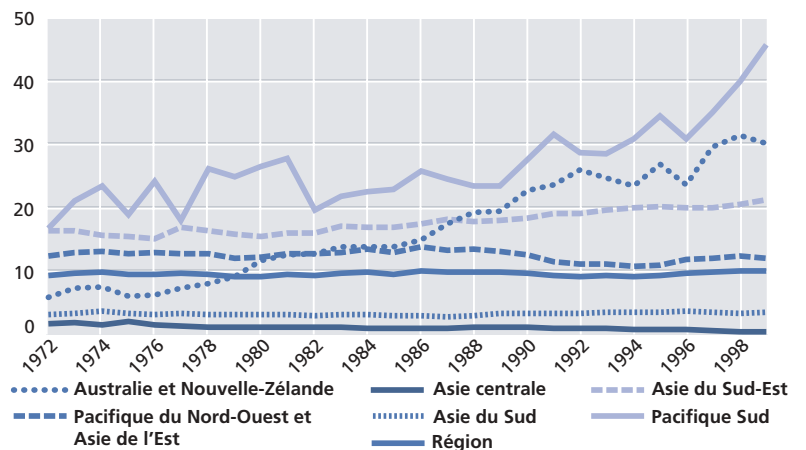
La pêche et l'aquaculture

La production de poisson et l'aquaculture sont très largement pratiquées dans la région. La surexploitation des stocks de poissons et des pratiques d'aquaculture défectueuses est un sujet de préoccupation au Bangladesh (Département de l'environnement, SACEP et PNUE, 2001), en Inde (CESAP et BASD, 2000), au Pakistan (CESAP, 1996), à Sri Lanka, dans beaucoup de pays insulaires du Pacifique et dans certains autres pays. La surexploitation des crustacés dans les zones côtières a amené les possibilités d'exportation des espèces capturées, et encouragé l'aquaculture dans presque tous les pays de la région.

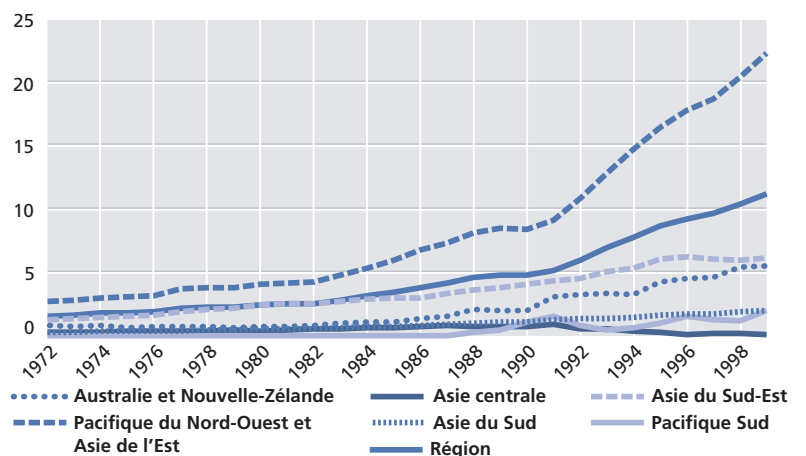
L'abattage des forêts de palétuviers pour l'organisation d'une culture des crevettes est devenu, ces dernières années, une question majeure. On estime que plus de 60 % des zones de mangrove de l'Asie ont ainsi été converties en exploitations d'aquaculture (CESAP, 2000). En dehors de la réduction progressive des superficies de mangrove, l'aquaculture a entraîné le rejet de nutriments, d'agents pathogènes et de produits chimiques dangereux dans les eaux de la mer. En Inde, ces élevages de crustacés ont été aménagés dans des zones côtières basses, et cela a eu pour effet de priver de terres agricoles les agriculteurs déjà pauvres, entraînant la salinisation des eaux souterraines dans les villages proches de la côte et la pollution des cours d'eau, par une charge excessive en nutriments (Subramaniam, 1994, dans CESAP et BASD, 2000).

Un certain nombre de pays, parmi lesquels l'Australie, l'Inde, les Maldives, la Nouvelle-Zélande, les Philippines et Sri Lanka ont adopté une législation qui vise à résoudre les

Prises annuelles de poissons par habitant (kg) : Asie et Pacifique



Production annuelle de l'aquaculture par habitant (kg) : Asie et Pacifique



problèmes posés par la pollution et par la surexploitation des stocks de poissons. Les gouvernements ont également pris de premières mesures pour mieux gérer la pêche en réduisant les subventions accordées à cette activité et en réglementant les droits d'accès aux zones de pêche. La pêche au thon dans le Pacifique Sud offre un excellent exemple de coopération internationale pour la protection de la pêche en haute mer, qui pourrait se révéler être le premier modèle d'une organisation multinationale, durable, de la pêche en haute mer, dans le monde. En dépit des initiatives positives de cette nature, les ressources halieutiques pélagiques et côtières demeurent surexploitées par les sociétés multinationales, et des négociations sont nécessaires pour garantir que les avantages d'une exploitation viable à terme vont bien aux habitants du Pacifique.

Récifs coralliens et ressources côtières

Les récifs coralliens sont menacés dans de nombreuses régions, en particulier ceux qui sont proches du plateau continental peu profond et près de zones fortement

Alors que les prises de poissons, dans la région, n'ont pratiquement pas changé au cours des 30 dernières années, la production de l'aquaculture a fortement augmenté

Note : Ces chiffres comprennent les poissons de mer et d'eau douce, mais non les crustacés et les mollusques

Source : Données établies d'après Fishstat, 2001, et des travaux de la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001

peuplées. Plus de la moitié des récifs coralliens, dans le monde, sont situés dans les pays insulaires du Pacifique, et de vastes superficies sont déjà dégradées. Les causes en sont les modifications à grande échelle, mondiales, de l'environnement océanique et le réchauffement mondial, mais aussi le tourisme et les loisirs, l'augmentation de la densité de la population et le développement économique dans les zones côtières depuis la fin des années 80. La Grande Barrière de Corail, en Australie, est ainsi menacée par une baisse de la qualité de l'eau venant de la terre, sous l'effet de nouvelles utilisations des sols, du tourisme, de la pêche, des tempêtes, du rejet des eaux de lest et des déversements huileux et chimiques (PNUE, 2000).

La plupart des récifs coralliens en Asie du Sud ont été frappés par le phénomène du blanchissement corallien au milieu de l'année 1998. On signale ainsi des dégâts importants aux récifs dans les îles Andaman, dans le golfe de Mannar en Inde, dans les îles Laquedives, dans les Maldives, à Sri Lanka et dans les pays insulaires du Pacifique. L'augmentation de la température de l'eau et des teneurs en dioxyde de carbone en solution dans l'eau de mer ont entraîné la mort des coraux sur de vastes étendues, dans l'ensemble des zones tropicales (Wilkinson, 2000). Il faut citer néanmoins un fait nouveau important dans la conservation et la gestion des récifs coralliens : l'établissement du Réseau mondial de surveillance des récifs coralliens, pour l'Asie du Sud, en juillet 1997, par les soins de l'Initiative internationale pour les récifs coralliens, dans le but de faciliter la surveillance, la formation, l'établissement de réseaux et la gestion des récifs coralliens.

Pollution marine et côtière

La pollution a entraîné une dégradation considérable de l'environnement marin et côtier, et notamment des estuaires, dans la région, au cours des 30 dernières années. Une quantité grandissante de déchets résultant des activités urbaines, industrielles et agricoles terrestres et de l'exploitation en mer du pétrole et du gaz est rejetée sans aucun traitement dans la mer au voisinage des côtes (Ministère vietnamien des sciences de la technique et de l'environnement, 1999).

Parmi les principales sources de pollution il faut citer le pétrole rejeté par les navires, les eaux usées, les autres déchets ménagers et les effluents industriels. Les pétroliers venant du golfe traversent la mer d'Oman et, sur cet itinéraire important, on signale fréquemment des rejets accidentels de pétrole aux points de déchargement ou de chargement des pétroliers. Le transport maritime du pétrole et la place grandissante que prend la prospection pétrolière en mer font que le nord de l'océan Indien est devenu extrêmement vulnérable à la pollution par le pétrole. Les déversements d'hydrocarbures en mer entraînent une grave pollution des ports du Bangladesh,

de l'Inde, de la Malaisie et du Pakistan (Département malaisien de l'environnement, 1996, 1998). Le nettoyage des réservoirs de pétrole dans les ports et au voisinage a fréquemment entraîné la formation de billes de goudron qui viennent polluer les plages de la côte sud-ouest de Sri Lanka. Dans les pays insulaires du Pacifique, la pollution marine provenant des navires est une menace qui va sans doute s'accroître avec le développement du commerce international et de l'économie de ces pays.

L'augmentation de l'application de produits agrochimiques et le rejet de produits chimiques dans la mer est un problème courant. On estime que 1 800 tonnes de pesticides entrent chaque année dans l'eau du golfe du Bengale (Holmgren, 1994). Dans la mer du Japon, une enquête a révélé de fortes concentrations de mercure, qui

La gestion du rejet des eaux de lest en Australie

Le déversement annuel d'eaux de lest en Australie représente 150 millions de tonnes pour ce qui est des cargos internationaux et 34 millions de tonnes pour ce qui est des embarcations côtières. On a constaté au début de 1999, dans le port de Darwin, une invasion majeure de moules « à bande noire », et cela a amené à créer le Groupe de travail national pour la prévention et la gestion des invasions d'animaux nuisibles dans le milieu marin. L'une des principales recommandations de ce groupe de travail a été de créer un régime unique de gestion des eaux de lest rejetées par les navires. Ses recommandations sont appliquées dans le cadre du Groupe national pour la coordination de la lutte contre les animaux nuisibles introduits dans le milieu marin, créé par un conseil interministériel réunissant les ministères de l'environnement, de la pêche, de l'aquaculture et des transports. Le Comité consultatif australien des urgences résultant de l'introduction d'animaux nuisibles dans le milieu marin est un mécanisme d'action d'urgence qui a été créé en 2000 pour lutter contre ce phénomène.

En 1990, le Service australien de la quarantaine et de l'inspection maritime a adopté des directives d'application facultative et des mesures de gestion des eaux de lest. En juillet 2001, l'Australie a introduit des mesures de gestion obligatoires des eaux de lest rejetées par les cargos internationaux entrant dans ses eaux. Les cargos sont examinés par ce service : ceux qui présentent un risque élevé sont tenus de remplacer intégralement leurs eaux de lest en mer, tandis que les navires pour lesquels le risque est faible sont autorisés à remplacer ces eaux au voisinage des côtes.

Source : Environment Australia, 2001

proviendraient des eaux usées rejetées par des usines chimiques (Agence de la sécurité maritime, 1997), tandis que la Fédération de Russie a admis en 1993 que l'ancienne Union soviétique rejetait des déchets nucléaires « depuis des décennies » (Hayes et Zarsky, 1993). En dépit de la réglementation internationale, la pollution marine dans la mer du Japon et dans la mer Jaune a continué à s'aggraver.

Le tourisme et d'autres activités de loisir font également peser une menace sur des écosystèmes côtiers dans beaucoup de pays. La construction d'équipements touristiques a eu un effet direct et indirect sur les environnements côtiers, en raison des travaux de terrassement, de dragage, de remobilisation des vases contaminées, du rejet d'eaux usées non traitées ou seulement partiellement traitées, de fuites et du déversement d'hydrocarbures dans la mer et du rejet de déchets. Les dunes, qui sont un élément important des écosystèmes côtiers dans la région, ont également été touchées par l'érosion résultant des activités touristiques.

La charge de sédiments dans les zones côtières de l'Asie du Sud est importante, principalement du fait de l'érosion causée par de mauvaises méthodes d'utilisation des sols et par la construction. Chaque année, les fleuves qui s'écoulent du sous-continent indien charrient dans l'océan Indien 1,6 milliard de tonnes de sédiments. La charge totale de sédiments du système fluvial du Bangladesh, à elle seule, représente environ 2,5 milliards de tonnes : le Brahmapoutre charrie 1,7 milliard de tonnes et le Gange 0,8 milliard de tonnes (PNUE, 1987). L'érosion côtière est grave dans de nombreuses régions, notamment la côte de la mer des Andaman, le golfe de Thaïlande, le Japon et les pays insulaires du Pacifique.

Politiques suivies

L'adoption progressive d'une politique de planification et de développement intégrés des zones côtières et marines, à la faveur d'initiatives nationales, régionales et mondiales, est une tendance encourageante. De nombreux pays ont

adopté les deux principaux accords internationaux sur la pollution marine : la Convention de Londres de 1972 et la Convention internationale pour la prévention de la pollution marine par les navires (MARPOL) de 1973, assortie de son protocole de 1978.

La Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie et le Pacifique (CESAP) a institué des études relatives à un plan de gestion de l'environnement côtier pour plusieurs pays de l'Asie du Sud, dont le Bangladesh, le Pakistan et Sri Lanka. Ce plan comporte la réalisation d'études multidisciplinaires approfondies sur la dynamique socioéconomique, l'industrie, l'agriculture, la pêche, la foresterie, les ressources en eau, l'énergie, l'écologie et la santé publique, ainsi qu'une étroite coopération entre la communauté scientifique et les gouvernements, d'autres institutions et les experts. Les mécanismes de la gestion de l'environnement côtier continuent à se développer ; Sri Lanka semble avoir fait plus de progrès que d'autres pays à cet égard.

Le programme du PNUE pour les mers régionales, lancé en 1974, est un autre exemple d'effort multilatéral majeur visant à assurer la protection de l'environnement marin et côtier au niveau régional. Au niveau sous-régional, le Plan d'action pour les mers de l'Asie du Sud a été adopté en 1995 : il concerne le Bangladesh, l'Inde, les Maldives, le Pakistan et Sri Lanka. En 1995, 108 gouvernements du monde entier ont adopté le Programme mondial d'action pour la protection du milieu marin contre la pollution due à des activités terrestres. De nombreux pays ont également adopté une législation et lancé des projets.

Chapitre 2, la mer et les côtes, Asie et Pacifique. Références bibliographiques :

- BASD (2000). *Environments in Transition : Cambodia, Lao PDR, Thailand, Vietnam*. Manille (Philippines) Banque asiatique de développement
- CESAP (1996). *Coastal Environmental Management Plan for Pakistan*. Bangkok (Thaïlande), Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie et le Pacifique
- CESAP (2000). *State of the Environment in Asia and the Pacific 2000*. New York (É.-U.), Nations Unies
- CESAP et BASD (2000). *State of the Environment in Asia and Pacific 2000*. New York (É.-U.), Nations Unies
- <http://www.unescap.org/enrd/environ/soe.htm>
- Département bangladais de l'environnement, SACEP et PNUE (2001). *Bangladesh State of the Environment Report*. Dacca (Bangladesh), Département de l'environnement
- Département malaisien de l'environnement (1996). *Malaysia Environmental Quality Report 1996*. Kuala Lumpur (Malaisie), Département de l'environnement
- Département malaisien de l'environnement (1998). *Malaysia Environmental Quality Report 1998*. Kuala Lumpur (Malaisie), Département de l'environnement
- Environment Australia (2001). The National Taskforce on the Prevention and Management of Marine Pest Incursions. <http://www.ea.gov.au/coasts/imps/taskforce.html>
- Fishstat (2001). FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series. FAO Fisheries, logiciel version 2.3
- <http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp> [Geo-2-237]
- Hayes, P. et L. Zarsky (1994). Environmental Issues and Regimes in Northeast Asia. *International Environmental Affairs* Vol. 6, No. 4, Fall 1994
- <http://www.nautilus.org/papers/enviro/neaenv.html> [Geo-2-240]
- Holmgren, S. (1994). *An Environmental Assessment of the Bay of Bengal Region*. BOPG/REP/67. Madras (Inde), Programme du golfe de Bengale
- Ministère vietnamien de la science, de la technique et de l'environnement (1999). *State of the Environment of Viet Nam : 1999 Report*. Hanoi (Viet Nam)
- MSA (1997). *Report of Marine Pollution*. Tokyo (Japon), Maritime Safety Agency
- Nations Unies (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf [Geo-2-204]
- PNUE (1987). *Environmental Problems of the South Asian Seas Region : An Overview*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No 82. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- PNUE (1999). *GEO-2000*. Programme des Nations Unies pour l'environnement. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université
- Wilkinson, C.R. (dir. de publ., 2000). *Status of Coral Reefs of the World : 2000*. Townsville (Australie), Australian Institute of Marine Science

La mer et les côtes : Europe

Les mers qui bordent l'Europe sont presque toutes des mers semi-fermées ou fermées : Adriatique, Méditerranée, mer Noire, mer d'Azov, Caspienne, Baltique et mer Blanche. Les paysages côtiers sont très variés : dunes, falaises, lagunes et deltas, jusqu'à des îles, avec de nombreuses zones marines et zones importantes d'habitat des oiseaux ; c'est ainsi que l'Europe occidentale compte 449 sites Ramsar. Avec une superficie de 580 000 hectares (dont 113 000 inondés en permanence) le delta du Danube est le plus vaste d'Europe. L'échange d'eau entre les mers semi-fermées ou fermées et l'océan étant limité, ces mers sont très sensibles à la pollution, qui a connu une progression spectaculaire entre les années 70 et 90, bien que cette tendance soit maintenant enrayée et même inversée dans quelques endroits depuis une dizaine d'années. Les côtes ouvertes sur l'Atlantique sont également sensibles à la pollution d'origine terrestre et à celle qui résulte de l'exploitation du pétrole et du gaz en mer, de la navigation maritime et des déversements accidentels d'hydrocarbures.

Développement de l'infrastructure

Environ 85 % des côtes européennes sont exposées à un risque modéré ou élevé, conséquence de travaux de construction ou d'aménagement (Bryant et autres, 1995). Le développement rapide du tourisme, des transports, des activités agricoles et industrielles, et la poursuite de l'urbanisation exercent des pressions sur les zones côtières. Du fait du développement des infrastructures et d'autres travaux de construction, ainsi qu'en raison de causes naturelles, l'érosion côtière est un problème majeur dans certaines régions, et 25 % des côtes européennes sont sujettes à ce phénomène (CORINE, 1998). La difficulté est de remédier aux effets du développement économique et donc à l'augmentation des pressions s'exerçant sur l'environnement.

Le tourisme est important dans les zones côtières européennes, qui accueillent les deux tiers des touristes de la région (et en outre l'Europe attire 60 % de l'ensemble

des activités touristiques internationales). La Méditerranée est la destination de choix : elle représente 30 % des arrivées de touristes internationaux et un tiers de toutes les recettes du tourisme international. Le nombre de touristes se rendant sur la côte de la Méditerranée devrait passer de 135 millions en 1990 à 235-353 millions en 2025 (AEE, 1999a). Le tourisme est une activité qui progresse au rythme de 3,7 % par an (UECC, 1997), et il exige des superficies de plus en plus grandes. Des développements similaires peuvent être observés dans d'autres zones touristiques importantes, le long des côtes de la Baltique, de la mer du Nord et de l'Atlantique du Nord-Est. Le tourisme cause 7 % de la pollution et contribue considérablement à la pénurie d'eau : la consommation d'eau de ce secteur est de trois à sept fois plus importante que celle de la population locale (AEE, 2001).

Pollution

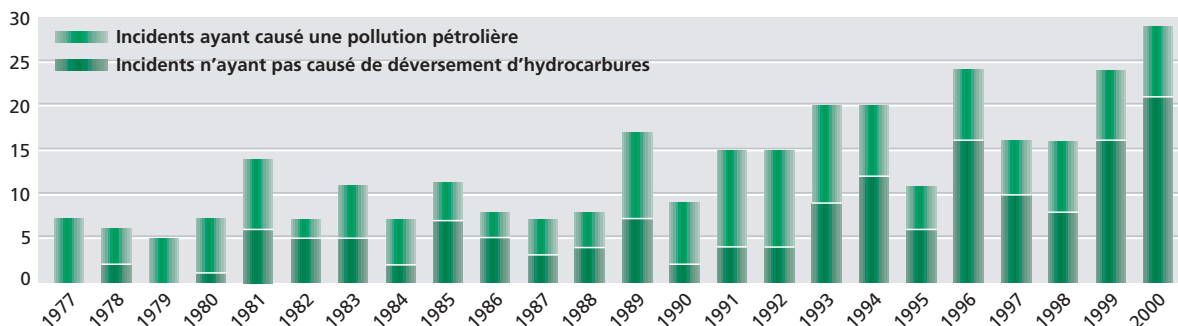
Bien que le transport maritime soit considéré comme l'un des modes de transport portant peu atteinte à l'environnement, il peut avoir sur celui-ci d'importants effets si les normes prescrites ne sont pas observées ou ne sont pas appliquées. Le transport maritime a progressé dans l'Union européenne de 35 % entre 1975 et 1985, puis s'est stabilisé (UECC, 1997). Cela a eu un impact sur les émissions de SO₂ : le transport maritime est à l'origine de 10 à 15 % des émissions totales de SO₂ (AEE, 1999b). On estime que 30 % de la navigation marchande et 20 % du pétrole acheminé par mer dans le monde (voir carte en regard) traversent chaque année la Méditerranée (PAM et REMPEC, 1996b).

La pollution d'origine terrestre demeure grave dans de nombreuses régions de l'Europe. Du fait du très important volume d'eau nécessaire pour le refroidissement, un grand nombre des 200 centrales nucléaires existant en Europe (EEA, 1999b) sont situées près des côtes ou le long des grands fleuves. Depuis les années 60, les rejets radioactifs de la flotte nucléaire de l'ancienne marine soviétique ont contaminé des zones reculées des océans Arctique et Pacifique (Yablokov, 1993). Environ 150 sous-marins nucléaires déclassés sont en train de rouiller dans les

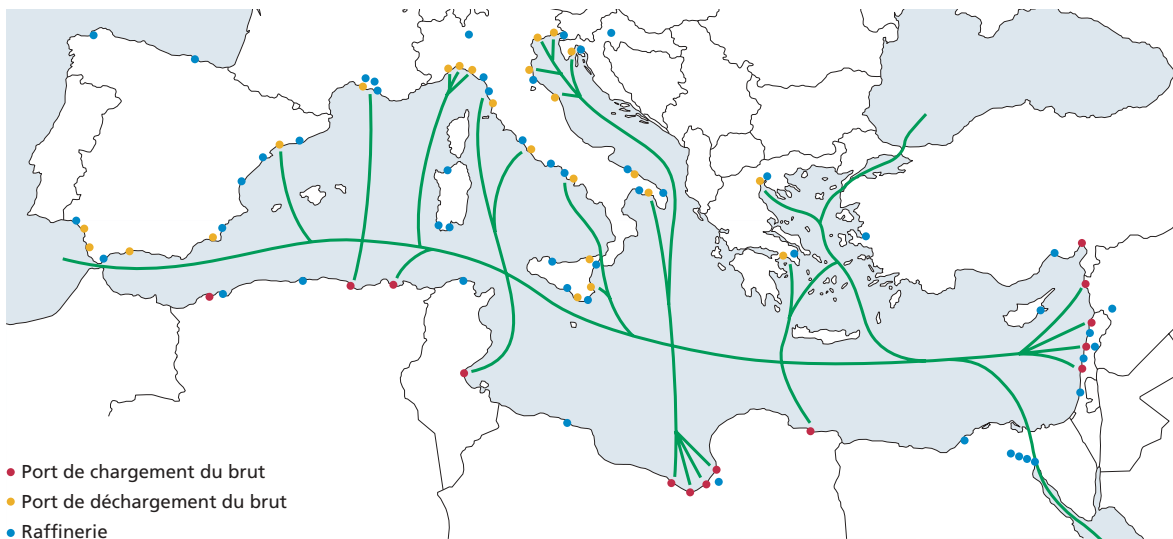
Bien que le nombre d'incidents liés au transport du pétrole ait augmenté au cours des 20 dernières années, la proportion de ces incidents ayant entraîné des déversements d'hydrocarbures diminue.

Source : PAM et REMPEC, 1996a

Nombre d'incidents causés par le transport maritime de pétrole en Europe



Itinéraires des pétroliers en Méditerranée



Environ 30 % de la navigation marchande et 20 % du transport du pétrole dans le monde traversent chaque année la Méditerranée

Source : PAM et REMPEC, 1996b

ports de la péninsule de Kola, du Kamchatka et de l'Extrême-Orient russe, ce qui représente une menace potentielle pour l'environnement. Bien que la Commission d'Helsinki (HELCOM) signale qu'il n'y a pas de menace environnementale résultant des armes chimiques et des substances radioactives dans le milieu marin en mer Baltique, les associations de citoyens demeurent préoccupées (HELCOM, 2001). Les rejets résultant du retraitement des matières nucléaires en Grande-Bretagne et en France sont également un sujet de préoccupation dans la mer du Nord et l'Atlantique (OSPAR, 2001).

La pollution due aux métaux lourds et aux polluants organiques persistants et la contamination par des bactéries et d'autres agents pathogènes sont constatées dans toutes les mers de l'Europe. Cependant, on peut mentionner plusieurs améliorations notables :

- Les rejets de métaux lourds et de substances organiques présentant des risques dans le nord-est de l'Atlantique ont nettement diminué entre 1990 et 1998, après avoir augmenté pendant plusieurs décennies. L'introduction de métaux lourds en provenance de l'atmosphère, dans la mer du Nord, a également diminué, grâce à l'action de réduction de la pollution atmosphérique dans les pays voisins de cette mer (AEE, 2001).
- Entre 1985 et 1998, les concentrations de nitrates ont diminué de 25 % (l'objectif étant de 50 %) dans les zones côtières couvertes par la Convention sur la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est (Convention OSPAR) et par la Convention sur la protection du milieu marin dans la zone de la mer Baltique (AEE., 2000).
- La diminution de la teneur en phosphates des détergents et d'autres mesures telles que le traitement

des eaux usées dans les bassins versants explique une diminution moyenne des concentrations de phosphates dans certaines régions, notamment dans le Skagerrak, le Kattegat, la baie d'Helgoland et la zone côtière néerlandaise (AEE, 2000).

Pourtant, le traitement des eaux usées doit encore être amélioré. La forte densité de population explique aussi l'importance des volumes d'eaux usées rejetées, qui sont souvent traitées de façon insuffisante ; par exemple, en Méditerranée, dans l'Adriatique et en mer Noire. Jusqu'à la fin des années 80, de grandes agglomérations riveraines de la mer Baltique telles que Saint-Petersbourg (4 millions d'habitants) et Riga (800 000 habitants) ne disposaient d'aucune usine de traitement des eaux usées (Mnatsakanian, 1992).

Le rejet de déchets solides est également un problème dans certaines mers européennes. Une étude récente a montré que les principales sources de déchets solides rejetés sur les côtes, à la surface et dans le fond de la mer, dans la région méditerranéenne, sont les ménages, les installations touristiques et les décharges à proximité immédiate des côtes.

Politiques suivies

Des mesures mondiales, régionales et nationales ont été prises pour réduire le rejet dans l'eau de mer de substances polluantes. Des accords internationaux tels que la Convention OSPAR, la Convention d'Helsinki et le Plan d'action pour la Méditerranée (Plan bleu) offrent un cadre juridique contraignant. Dans la zone couverte par la Convention OSPAR et dans la mer Baltique, par exemple, des objectifs ont été fixés pour la réduction des émissions, des rejets et des effluents de déchets dangereux, afin de les ramener à des valeurs proches de celle de la pollution

La prévention des risques de déversement d'hydrocarbures

Les principes de la coopération internationale en vue de prévenir et de réparer les effets de la pollution marine sont définis par le Protocole relatif aux situations d'urgence de la Convention de Barcelone. Pour aider les États à l'appliquer, le Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle (REMPEC) avait été créée à Malte en 1976. Depuis 1977, le REMPEC a systématiquement réuni les rapports relatifs aux incidents qui causent ou qui risquent de causer une pollution de la mer par les hydrocarbures. Ainsi, 311 incidents de cette nature ont été recensés entre août 1977 et décembre 2000, dont 156 ont entraîné effectivement un déversement d'hydrocarbures. Les opérations destinées à remédier au déversement d'hydrocarbures en Méditerranée entre 1980 et 2000 ont été menées systématiquement par les autorités nationales ou locales ou par des entrepreneurs de nettoyage sous leur supervision. À ce jour, près de 2 000 personnes ont participé à un programme de formation mis au point par le REMPEC pour aider les États côtiers à se doter des capacités de remédier eux-mêmes de façon efficace aux marées noires. La seule affaire qui a nécessité une assistance mutuelle entre pays voisins (la France et l'Italie) concerne le déversement d'hydrocarbures du pétrolier *Haven*, qui avait perdu près de 144 000 tonnes de pétrole, en 1991, près de Gênes.

Source : REMPEC, 2000

atmosphérique de fond résultant des substances d'origine naturelle, et au voisinage de zéro pour les substances synthétiques d'ici à 2020 (HELCOM, 1998).

Certains États ont du mal à s'acquitter de leurs obligations en vertu de ces accords internationaux et cela réduit l'efficacité des accords multilatéraux sur l'environnement tels que le Plan d'action pour la Méditerranée et la Convention sur la protection de la mer Noire contre la pollution. L'aide accordée par les pays plus riches peut beaucoup servir à appliquer et à faire respecter ces accords multilatéraux, régionaux ou sous-régionaux.

Le respect de ces accords a nettement été amélioré dans certains pays de l'Europe centrale et orientale et l'introduction d'instruments économiques a eu également

un impact. Par exemple, la Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD) a fourni un financement pour l'aménagement des infrastructures dans les pays en transition, en coopération avec la Commission d'Helsinki. Cependant, cette évolution rencontre des obstacles dus à la lenteur de la transformation des très grosses entreprises d'État fortement polluantes.

La directive-cadre européenne sur l'eau, récemment adoptée, est un instrument puissant de contrôle des polluants et de surveillance des bassins versants et des zones côtières ; elle se prête également à une amélioration de la qualité de l'eau dans tous les États de l'Union européenne ainsi que dans les États qui demandent à y accéder.

Le Programme d'action mondial pour la protection du milieu marin contre la pollution due aux activités terrestres est un exemple récent d'accord non juridiquement contraignant applicable au niveau mondial. Son application nécessitera de nouvelles formes de collaboration entre les gouvernements, les organisations et les institutions concernées par la protection du milieu marin et côtier, à tous les niveaux — national, régional et mondial. Ce programme en est encore à ses premières phases, mais l'intérêt montré par les gouvernements européens est encourageant.

La principale difficulté, dans les zones côtières, est l'application de la notion de gestion intégrée des zones côtières, qui cherche à harmoniser les différentes utilisations, parfois conflictuelles, d'une zone côtière donnée. Dans des régions telles que la mer Baltique, qui baigne plusieurs pays, la coopération transfrontière et internationale est absolument indispensable.

Chapitre 2, la mer et les côtes, Europe. Références bibliographiques :

AEE (1999a). *State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment*. Environmental Assessment Series No. 5. Copenhague (Danemark), Gence européenne pour l'environnement

AEE (1999b). *Environment in the European Union at the Turn of the Century*. Environmental Assessment Report No 2. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement

AEE (2000). *Environmental Signals 2000*. Environmental Assessment Report No 6. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement

AEE (2001). *Environmental Signals 2001*. Environmental Assessment Report No 8. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement

Bryant, D., Rodenburg, E., Cox, T. et Nielsen, D. (1995). *Coastlines at Risk : An Index of Potential Development-Related Threats to Coastal Ecosystems*. WRI Indicator Brief. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales

CORINE (1998). *CORINE Coastal Erosion Atlas*. Luxembourg, Bureau des publications officielles des Communautés européennes

HELCOM (1998) Recommendations 19/5 HELCOM Objective with Regard to Hazardous Substances. Helsinki (Finlande), Commission d'Helsinki

HELCOM (2001) *Environment of the Baltic Sea area 1994 -1998*. Baltic Sea Environmental Proceedings No. 82A. Helsinki (Finlande), Commission d'Helsinki Mnatsakanian, R. (1992). *Environmental Legacy of the Former Soviet Republics*. Édimbourg (Écosse), Centre for Human Ecology, University of Edinburgh

OSPAR (2001). *Liquid Discharges from Nuclear Installations in 1999*
<http://www.ospar.org/eng/html/welcome.html> [Geo-2-241]

PAM et REMPEC (1996a). *List of alerts and accidents in the Mediterranean*. Athènes (Grèce), PNUE, Plan d'action pour la Méditerranée

PAM et REMPEC (1996b). *An Overview of Maritime Transport in the Mediterranean*. Athènes (Grèce), Programme des Nations Unies pour l'environnement

REMPEC (2001). *Alerts and Accidents*. Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine

<http://www.rempec.org/accidents.html>

UECC (1997). *The European Coastal Code — EUCC, Draft 2*. A contribution to Action Theme 5 of the Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy. Leyde (Pays-Bas), Union européenne pour la conservation des côtes

Yablokov, A.V. (1993). *Facts and Problems Related to Radioactive Waste Disposal in Seas Adjacent to the Territory of the Russian Federation*. Données préparées pour un rapport de la Commission gouvernementale concernant le rejet de déchets radioactifs en mer, créée par décret 613 du Président de la Fédération de Russie le 24 octobre 1992. Moscou (Fédération de Russie), Cabinet du Président de la Fédération de Russie

La mer et les côtes : Amérique latine et Caraïbes

Dans la région de l'Amérique latine et des Caraïbes, les principaux problèmes environnementaux qui se posent au sujet de la mer et des côtes sont dus à la transformation des habitats, à leur destruction, à la pollution d'origine humaine et à la surexploitation des ressources halieutiques. Les causes profondes de ces problèmes sont le développement touristique des zones côtières, la construction d'équipements, l'urbanisation et l'utilisation des habitats côtiers pour l'agriculture et l'aquaculture. Indépendamment de la réduction de la productivité naturelle des zones côtières, on constate une grave surexploitation des ressources halieutiques côtières et pélagiques. Ces problèmes devraient encore être notablement aggravés par le changement climatique et l'élévation du niveau de la mer (PNUE, 2000), en particulier dans les Caraïbes. Le tableau en regard illustre l'état des zones côtières dans l'ensemble de la région. Les zones côtières qui sont fortement peuplées et exploitées nécessitent une gestion attentive et des aménagements de façon à entretenir les systèmes écologiques côtiers. Or, la multiplicité des caractéristiques physiques et des circonscriptions administratives, qui ne correspondent pas toujours aux limites des écosystèmes et à leurs dimensions, complique encore la gestion des zones côtières.

Exploitation des ressources de la mer et des côtes

Les zones côtières de la région sont la base même de l'économie et du développement durable des pays concernés : 60 des 77 plus grandes agglomérations sont situées sur une côte, et 60 % de la population vit à moins de 100 km d'une côte (Cohen et autres, 1997). La construction de quartiers résidentiels et d'équipements touristiques a profondément modifié les caractéristiques des zones côtières de la région. Les modifications physiques du littoral dues à l'urbanisation et à la construction de ports et d'équipements industriels figurent parmi les principaux facteurs qui retentissent sur l'état des écosystèmes côtiers et marins de la région.

Le tourisme assure 12 % environ du PIB de la région, et il se concentre surtout le long des côtes. Ainsi, 100 millions de touristes se rendent chaque année dans les Caraïbes, et cette activité assure 43 % du PIB et un tiers des recettes d'exportation (WTTC, 1993). Les effets directs et indirects du tourisme sur la mer et les côtes peuvent être mesurés à la transformation toujours plus fréquente des habitats côtiers et à l'importance des effets qui en résultent. Par exemple, une excessive extraction d'eaux souterraines pour alimenter les équipements

touristiques entraîne l'intrusion d'eaux saumâtres et d'eaux salées dans les nappes aquifères côtières, qui aboutit à une pollution des eaux souterraines et des sols côtiers.

La gestion des principales zones marines et côtières

Conditions d'utilisation	Gestion et appui infrastructurel	Zones biogéographiques
Zones côtières utilisées intensivement et fortement peuplées. Forte pression sur les ressources halieutiques résultant des populations côtières et de la pêche en haute mer. Forte densité ou forte concentration des terminaux pétroliers, des ports et des routes maritimes	Gestion intensive avec important appui infrastructurel ; efforts de réglementation, de conservation et d'éducation	Certaines zones de l'Atlantique tropical nord-ouest, notamment Cancun (Mexique). Atlantique du Sud-Est Brésil
	Gestion modérée, tentative de réglementation avec contrôle limité ; efforts limités de conservation et d'éducation	La plupart des zones de l'Atlantique tropical nord-ouest telles que Porto Rico, une partie des îles Vierges américaines, la Barbade, la plupart des petites Antilles. Pacifique tempéré chaud du nord-est, dont le Mexique. Îles Galapagos
	Peu ou pas de gestion à l'échelle de la région	La plupart des zones du Pacifique tropical oriental, Atlantique chaud tempéré du sud-ouest dont l'Argentine, le Brésil, l'Uruguay. Certaines zones du Pacifique tropical oriental
Utilisation modérée des ressources côtières	Gestion intensive	Zones du Pacifique tempéré chaud du Sud-Est dont le Pérou et le Chili – en particulier les zones de forte pêche côtière sur le plateau continental
	Gestion modérée	Amérique du Sud tempérée froide, dont le Chili et l'Argentine.
	Gestion légère	Atlantique tropical Sud-Ouest Brésil.
Utilisation légère des ressources côtières	Gestion intensive	Quelques exemples seulement de gestion intensive de zones marines protégées légèrement utilisées ou présentant des ressources de grande valeur.
	Gestion modérée ou peu ou pas de gestion	Très peu de zones dans cette catégorie : même de vastes zones d'accès difficile comme le delta de l'Orénoque sont affectées par les modifications intervenant dans l'utilisation des sols dans le delta et dans les zones situées en amont, alors même que l'utilisation des ressources de l'estuaire reste très légère. L'archipel Juan Fernandez et îles Desventuradas

Pollution

La pollution est causée principalement par le rejet de déchets solides et d'eaux usées municipales et industrielles, les écoulements provenant des champs cultivés et le transport maritime (en particulier de substances dangereuses), ainsi que l'extraction, le raffinage et le transport du pétrole et du gaz. Dans la région, la capacité de traitement des eaux usées est faible ; 98 % environ des eaux usées d'origine ménagère sont déversées sans aucun traitement dans le Pacifique du nord-est et 90 % dans le bassin des Caraïbes (PNUE, 2001).

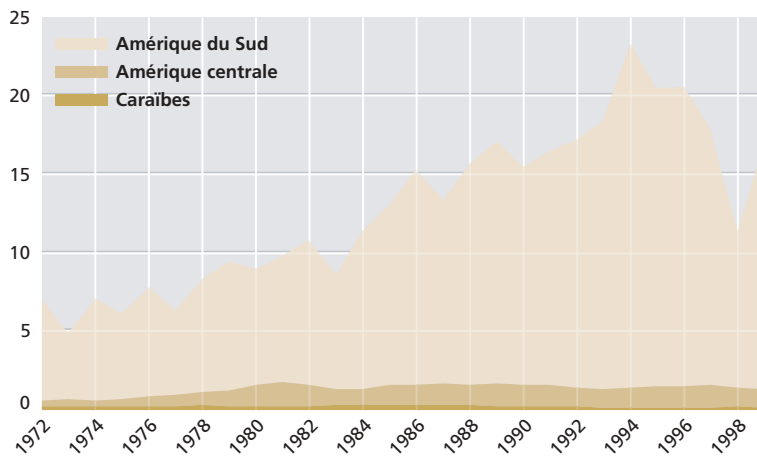
Les effets de la pollution résultant d'activités terrestres sont encore accrus dans les bassins versants vastes, et, à leur tour, peuvent affecter des États éloignés. Les effets transfrontières de cinq grands bassins versants sont particulièrement marqués : le Mississippi, l'Amazone, la Plata, l'Orénoque et la Santa Marta. Les images renvoyées par satellite montrent que de grandes quantités de sédiments déversées par les fleuves côtiers et au voisinage de certaines grandes îles peuvent se déplacer

sur des milliers de kilomètres dans l'océan. Lors d'une hécatombe de poissons dans les îles Windward en février 2000, on a détecté des bactéries pathogènes qui, auparavant, n'étaient signalées que dans les canalisations d'eau des villes de terre ferme (*Caribbean Compass*, 1999). On a été amené à conclure que ces pathogènes étaient peut-être transportés dans des sédiments provenant d'inondations dans le bassin de l'Orénoque.

Le transport maritime est une importante source de pollution de la mer et des côtes dans la région, en particulier le déversement d'hydrocarbures lors du rejet

plus important jamais enregistré a eu lieu lors de l'éruption sous-marine de pétrole d'Ixtoc, dans le golfe de Campêche (Mexique), le 3 juin 1979 ; la quantité de pétrole déversée aurait été plus importante que lors de l'accident de l'*Exxon Valdez*. En 1999 et en 2001, d'importants déversements côtiers et la rupture d'oléoducs au Brésil et en Colombie ont alerté l'opinion publique et de nouvelles restrictions ont été imposées pour mieux maîtriser les futurs déversements d'hydrocarbures. Toutes les opérations de prospection pétrolière et gazière comportent le risque de porter de graves atteintes au milieu côtier et marin, en raison des déversements, importants ou faibles, et des fuites chroniques.

Prises de poissons (millions de tonnes) : Amérique latine et Caraïbes



Dans la région, les prises de poissons seraient passées par un maximum en 1994 avant de s'effondrer à la suite d'un fort phénomène El Niño

Note : Ces chiffres comprennent les poissons de mer et d'eau douce, mais non les mollusques, les crustacés et les produits de l'aquaculture

Source : Données établies à partir de Fishstat, 2001

d'eau de cale polluée et lors du rinçage des réservoirs. Le déversement d'eaux usées, d'ordures et de produits chimiques dangereux, et l'introduction d'espèces exotiques ou envahissantes dans de nouvelles zones, lors du chargement ou du déchargement des eaux de lest, figurent parmi les autres menaces résultant du transport maritime.

Les ports de la région sont, en importance, la deuxième destination des conteneurs venant des États-Unis, et le canal de Panama est l'un des grands itinéraires du commerce maritime. Entre 1980 et 1990, le transport maritime de la région a vu sa part dans le commerce mondial augmenter de 3,2 à 3,9 %, et cette progression devrait continuer à la faveur de la libéralisation des échanges et de la privatisation des ports de la région (CNUCED, 1995). Sans contre-mesures, les problèmes environnementaux liés au transport maritime vont s'aggraver à l'avenir.

Les zones marines et côtières, en Amérique latine et dans les Caraïbes, figurent parmi les zones de production pétrolière les plus actives au monde. Le risque de déversement localisé d'hydrocarbures lors de la prospection, de la production et de la distribution du pétrole et du gaz est le facteur qui pèse le plus sur le milieu marin et côtier. Le déversement d'hydrocarbures le

La pêche

La surexploitation des ressources halieutiques et le problème des prises accessoires et des rebuts caractérisent désormais les pêcheries dans la région. Les prises de poissons dans les mers de la région ont généralement augmenté au cours des 30 dernières années (voir figure). Les prises totales de poissons (y compris les pêches intérieures, mais à l'exclusion des mollusques, des crustacés et des produits de l'aquaculture) ont atteint un maximum de plus de 23 millions de tonnes en 1994 (près de 30 % des prises mondiales totales). De 1985 à 1995, plusieurs pays d'Amérique du Sud ont doublé ou triplé leurs prises et, dans le cas de la Colombie, les ont quintuplées. Cependant, en 1998, les prises de poissons de la région ont brutalement chuté, pour ne pas dépasser 11,3 millions de tonnes (15,9 % des prises mondiales totales) en raison des facteurs climatiques défavorables résultant du phénomène El Niño.

Une étude récente, qui a établi des priorités géographiques pour la conservation des ressources de la mer dans la région écologique du centre des Caraïbes, a montré qu'une exploitation excessive des ressources halieutiques menaçait 34 des 51 systèmes locaux de production (Sullivan et Bustamante, 1999). Dans la région se pose aussi le problème de la grande quantité des prises accessoires et des rebuts ; les tortues de mer, les mammifères marins, les oiseaux de mer et beaucoup d'autres espèces plus petites, mais écologiquement importantes, sont inutilement capturées. À l'heure actuelle, la région ne dispose d'aucun système d'indicateurs de l'état des ressources et des écosystèmes qui, atteignant une certaine valeur, déclencheraient des mesures de reconstitution des espèces surexploitées et de leur environnement (PNUE, 2001).

Des mesures visant à faire cesser la surpêche ont été appliquées par certains pays. En janvier 2000, le Gouvernement des Bahamas et des ONG locales ont décidé d'établir cinq réserves marines où la pêche est

interdite, au voisinage des îles de Bimini, Berry, South Eleuthera, Exuma et au nord de l'île d'Abaco. L'objectif est d'établir, avec la participation intégrale des habitants, un système complet de réserves marines, pour aider à prévenir une surpêche et une perte de diversité biologique marine. Cela permettrait de protéger 20 % de l'environnement côtier et marin (NOAA, 2001).

Politiques suivies

Les mesures internationales prises pour résoudre les problèmes décrits plus haut ont été nombreuses et variées. Elles s'appuient généralement sur les conventions relatives à la pêche ou à la navigation maritime internationale ou sur les nombreux accords liés à la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer. En même temps, les carences institutionnelles et pratiques constatées dans les pays de la région et la multiplicité des autorités responsables de la gestion du milieu marin et côtier rendent difficile l'application des politiques choisies.

Les accords multilatéraux et les plans d'action internationaux les plus importants sont les suivants :

- La Convention pour la protection et la mise en valeur du milieu marin dans la région des Caraïbes (Convention de Cartagena) de 1983, et ses protocoles (sur les déversements d'hydrocarbures et les zones protégées, et sur la pollution d'origine terrestre).
- Le Programme du PNUE pour les mers régionales, et le projet international pour l'élimination des obstacles à l'application aux pays en développement des mesures de gestion et de contrôle des eaux de lest proposées pour la période 2000-2002 par l'Organisation maritime internationale (OMI).
- Le Réseau d'action internationale pour les récifs coralliens, important effort visant à enrayer la dégradation des récifs coralliens, avec l'appui de la Fondation pour les Nations Unies.
- Le projet caraïbe pour l'adaptation au changement climatique mondial, qui cherche à aider 12 pays de la



communauté économique des Caraïbes (CARICOM) à se préparer aux effets négatifs d'un éventuel changement climatique mondial, en particulier en ce qui concerne l'élévation du niveau de la mer, en mesurant leur vulnérabilité, en préparant leur adaptation et en augmentant leur capacité de résoudre le problème.

Mais rares sont les conventions mentionnées plus haut qui sont en vigueur depuis assez longtemps, avec une base suffisamment établie, pour que l'on puisse en évaluer les atouts et les faiblesses. Il est clair cependant que les processus régionaux de surveillance de l'environnement doivent viser une évaluation des conditions environnementales et une surveillance des activités de mise en œuvre de ces conventions, afin de restaurer la viabilité à terme du milieu marin et côtier et de ses ressources.

La capacité de traitement des eaux usées est faible dans la région, où 98 % des eaux ménagères usées sont déversées dans le pacifique sans traitement ; cette proportion est de 90 % dans la régions des Caraïbes.

Source : PNUE, David Tapia Munoz, Topham Picturepoint

Chapitre 2, les mers et les côtes, Amérique latine et Caraïbes. Références bibliographiques :

Caribbean Compass (1999). *Fish Kill Theories Abound, but Still No Answers*. Caribbean Compass, novembre 1999

<http://www.caribbeancompass.com/fish.htm>

CNUCED (1995). *Review of Maritime Transport 1994*. Genève (Suisse), Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement

Cohen, J.E., Small, C., Mellinger, A., Gallup, J. et Sachs, J. (1997). Estimates of coastal populations. *Science* 278, 1211-1212

Fishstat (2001). FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series. FAO Fisheries, logiciel version 2.3

<http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp>

NOAA (2001). *Wetland Areas in the Bahamas*. Département américain du commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration.

http://www.oar.noaa.gov/spotlite/archive/spot_cmr.c.html [Goe-2-242]

PNUE (2000). *GEO Latin America and the Caribbean Environment Outlook Mexico* (Mexique), Programme des Nations Unies pour l'environnement, Bureau régional pour l'Amérique latine et les Caraïbes

PNUE (2001). *Municipal Waste Water as a Land-Based Source of Pollution in Coastal and Marine Areas of Latin America and the Caribbean*. Mexico

(Mexique), Programme des Nations Unies pour l'environnement, Bureau régional pour l'Amérique latine et les Caraïbes

Sullivan, K. et Bustamante, G. (1999). *Setting Geographic Priorities for Marine Conservation in Latin American and the Caribbean*. Arlington (É.-U.), The Nature Conservancy

WTTC (1993). *Travel and Tourism : A New Economic Perspective*. Londres (R.-U.), World Travel and Tourism Council

La mer et les côtes : Amérique du Nord

Près de 25 % de la population du Canada et environ 55 % de celle des États-Unis vivent dans des zones côtières (CEQ, 1997 ; EC, 1999). Aux États-Unis, la population vivant près des côtes augmente quatre fois plus vite que la moyenne nationale, et certaines petites villes côtières détiennent le record de la croissance urbaine (CEC, 2000a). Cela est préoccupant car les écosystèmes côtiers sont parmi les réservoirs les plus riches de diversité biologique marine et procurent d'importants biens et services écosystémiques. La reconversion de ces systèmes fragiles à des utilisations urbaines peut entraîner leur dégradation physique, l'exploitation des ressources marines et la pollution.

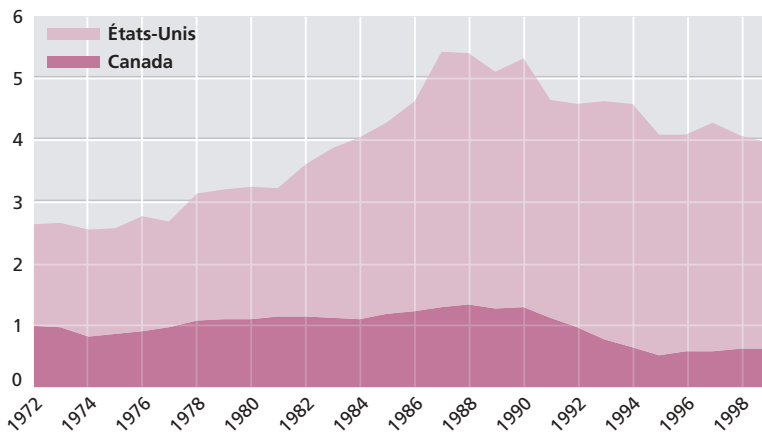
L'apport excessif d'azote, dû à des activités terrestres,

espèces de saumon de la côte ouest figuraient sur les listes établies en vertu de la Loi des États-Unis sur les espèces menacées, et le Canada avait interdit ou fortement réduit la pêche de certaines espèces de saumon sur plusieurs de ses grands fleuves (Carlisle, 1999 ; TU et TUC, 1999).

La question est encore compliquée par la présence de deux frontières internationales, qui séparent les eaux de la Colombie britannique de celles de l'Alaska d'une part et de celles du nord-ouest des États-Unis d'autre part (DFO, 1999a ; TU et TUC, 1999). Durant son cycle de vie, le saumon provenant des États-Unis traverse des eaux canadiennes, d'où toute une tradition de pratiques de pêche consistant à intercepter ce déplacement des poissons, qui a encouragé des modalités de pêche non viables à terme (DFO, 1999a). Le Traité de 1985 relatif au saumon du Pacifique tentait de résoudre le problème mais, en raison de désaccords, il a cessé de fonctionner en 1992. Un amendement apporté au Traité en 1999, fondé sur l'idée de préserver des stocks de poissons sauvages, de partager les coûts et les avantages et d'adopter une base commune pour le dénombrement des stocks, la surveillance des espèces et l'évaluation des résultats, est plus prometteur (DFO, 1999b ; NOAA, 1999),

Les effets conjugués de la pêche, du changement climatique (voir encadré ci-dessous) et de l'évolution des habitats ont amené à examiner à plusieurs reprises la situation, à renouveler les accords de pêche et à adopter de nouvelles conceptions de la gestion. Par exemple, en 1998, le Canada a lancé son programme d'ajustement et de reconstitution des pêcheries du Pacifique afin de préserver et de reconstituer les stocks de saumon du Pacifique et de revitaliser la pêche au saumon dans le Pacifique. Le Canada a également mis en œuvre une démarche de précaution

Prises annuelles de poissons (en millions de tonnes) : Amérique du Nord



La pêche, en Amérique du Nord, a connu un grave déclin depuis la fin des années 80, et au moins un tiers de toutes les espèces sont surexploitées.

Note : Ces chiffres comprennent les prises de poissons de mer et d'eau douce, mais non les mollusques, les crustacés et les produits de l'aquaculture

Source : Données établies d'après Fishstat, 2001

et la diminution catastrophique des zones de pêche sont particulièrement préoccupants (voir graphique) : 21 des 43 stocks de poissons de fond dans l'Atlantique Nord canadien sont en déclin et près d'un tiers des pêcheries gérées par les autorités fédérales américaines sont surexploitées (CEC, 2000a).

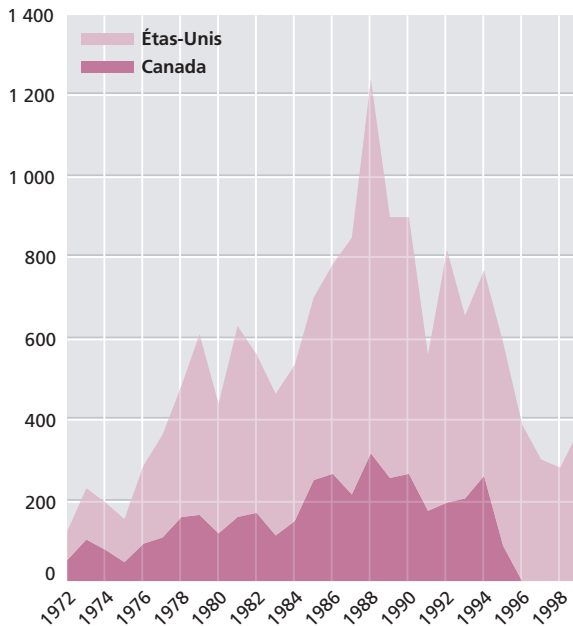
La pêche au saumon dans le Pacifique du Nord-Ouest

Le Pacifique du Nord-Ouest comporte d'importantes ressources halieutiques, dont le saumon est la première. Historiquement abondantes dans de nombreuses eaux côtières et intérieures de la région, les montaisons de saumon et la diversité des espèces ont diminué depuis la fin du XIX^e siècle en raison de la construction de barrages, en particulier aux États-Unis, de glissements de terrains, d'une mauvaise gestion et d'une surexploitation (DFO, 1999a). À la fin des années 80, les deux pays avaient imposé de sévères restrictions à la capture de certaines espèces de saumon, mais, en dépit de ces mesures et de plusieurs autres, au début des années 90, les prises de saumon et la valeur du poisson pêché avaient nettement baissé ; en 1999, 24 sous-

Les impacts du changement climatique sur le saumon du Pacifique et sur d'autres stocks de poissons sauvages

Le Canada et les États-Unis sont soucieux d'écartier les effets potentiels du changement climatique sur les populations de saumon et sur celles d'autres espèces sauvages dans les eaux côtières océaniques de l'Amérique du Nord. Les chercheurs d'instituts publics canadiens, qui ont modélisé les changements à attendre d'un doublement de CO₂ dans l'atmosphère, indiquent que le changement du climat qui en résulterait risque d'éliminer presque totalement l'habitat du saumon dans l'océan Pacifique (NRC, 1998). Une étude d'Environnement Canada, faite en 1994, sur l'impact du changement climatique sur les saumons du fleuve Fraser a signalé que la modification du débit, de la température de l'eau, de l'hydrologie du fleuve et du ruissellement saisonnier augmenteraient la concurrence entre les différents utilisateurs de l'eau du bassin versant (Glavin, 1996). Un rapport récemment publié aux États-Unis sur l'impact du changement climatique note qu'un rétrécissement projeté de l'intervalle de variation annuelle de la température de l'eau dans de nombreux estuaires risque de modifier les zones de parcours de certaines espèces et d'accroître la vulnérabilité de certains estuaires aux espèces introduites de l'extérieur (US GCRP, 2000).

Évolution de la valeur des prises de saumon de la côte du Nord-Ouest (millions de dollars/an)



La valeur totale de la prise de saumons en Amérique du Nord a brusquement chuté depuis 1988, en raison de la diminution des stocks et des tentatives de les protéger

Source : DFO, 2000b; NMFS, 2000

dans la gestion du saumon, ce qui a entraîné, pour protéger les stocks en péril, une notable réduction des prises (DFO, 1999c). En décembre 2000, les États-Unis ont rendu publique une stratégie fédérale à long terme, systématique, pour aider à reconstituer les populations de 14 sous-espèces de saumon figurant sur les listes établies en vertu de la Loi sur les espèces menacées, dans le bassin de la Columbia.

Étant donné que ceux dont les moyens d'existence dépendent de la pêche du saumon luttent pour leur survie (voir graphique), les deux pays prennent actuellement de nouvelles mesures pour aider à reconstituer les populations de saumons et d'autres espèces sauvages dans les eaux côtières et marines de la région, et de façon à améliorer et préserver la diversité biologique mondiale. Des restrictions récemment imposées ont en fait amélioré les chances de survie dans l'océan de certains stocks importants, mais il n'est pas certain que toutes les espèces de saumon du Pacifique voient leur population augmenter à nouveau (DFO, 2000a, 2001).

Charge en éléments nutritifs

Les apports d'éléments nutritifs dans les écosystèmes marins et côtiers ont spectaculairement augmenté au cours des 30 dernières années en raison des fortes augmentations de la densité de la population, de l'utilisation des combustibles fossiles, du rejet d'eaux usées, de l'élevage et de l'application d'engrais (EC, 2000). Ces activités rejettent de l'azote et du phosphore qui peuvent favoriser la croissance des plantes dans les systèmes aquatiques et entraîner un appauvrissement en oxygène,

avec des effets multiples sur l'écosystème, notamment la destruction des habitats de poissons, la pollution côtière et une prolifération néfaste d'algues (EC, 1999, 2000).

Dans de nombreuses parties de l'Amérique du Nord, les éléments nutritifs provenant de sources diffuses sont le résultat de l'application d'engrais et de l'écoulement des lisiers. Au cours des 30 dernières années, l'application d'engrais a augmenté de près de 30 %, alors que la tendance à l'élevage intensif a abouti au rejet de vastes quantités de lisier dans les eaux de surface et les eaux côtières (Mathews et Hammond, 1999). Les apports atmosphériques d'azote provenant des lisiers, ainsi que des véhicules automobiles et des centrales thermiques, sont également importants (NOAA, 1998a).

Depuis le début des années 70, la législation antipollution a considérablement réduit le nombre de sources ponctuelles d'azote et de phosphore, principalement par un contrôle des rejets d'eaux usées municipales et de déchets industriels, ainsi que des phosphates présents dans les produits détergents (NOAA, 1998a ; EC, 2000). Cependant, l'essentiel des eaux usées municipales déversées dans les eaux côtières du Canada ne sont toujours pas traitées, ou ne le sont que partiellement (EC, 2000). Les estuaires des fleuves du Canada qui se jettent dans l'Atlantique sont moins gravement touchés par les apports d'éléments nutritifs que ceux des fleuves coulant plus au Sud, en raison d'un climat plus froid et d'un lessivage important des eaux côtières (NOAA, 1998b). Le long de la côte de l'Atlantique Nord, les sources diffuses d'azote sont neuf fois plus importantes que les apports d'azote dus aux installations de traitement des eaux usées (EC, 2000).

En 1998, plus de 60 % des embouchures des fleuves et des baies aux États-Unis étaient modérément ou gravement dégradés par la contamination causée par les éléments nutritifs, et l'azote représentait la menace environnementale la plus importante dans certains « points noirs » de la côte Atlantique (NOAA, 1998b ; Howarth et autres, 2000). Le *Clean Water Act* et le *Coastal Zone Management Act* de 1972, deux lois américaines, faisaient obligation aux États de rédiger des plans de gestion pour éliminer les sources de pollution diffuses et pour organiser un financement et des incitations par l'application des mesures prévues (RNC, 2000). Le programme national de protection des estuaires lancé par les États-Unis en 1987 vise à réduire au

Chesapeake Bay

Le programme lancé en 1987 pour la protection de la baie Chesapeake a été créé dans le cadre du programme national de protection des estuaires. C'est un partenariat réunissant des autorités fédérales, des autorités d'État et locales, afin de réduire de 40 % la charge en azote et en phosphore dans la baie. Plus de 15 millions de personnes habitent dans la région, et la Baie permet d'importantes captures de poissons et de coquillages ; c'est en outre une importante étape pour les oiseaux migrateurs. À la fin des années 90, seul l'objectif de réduction de la pollution par le phosphore avait été atteint. Les progrès réalisés dans la réduction des éléments nutritifs sont retardés par la croissance de la population et par le développement de la région.

minimum la pollution par les apports d'éléments nutritifs à l'échelle régionale (voir encadré page 201).

L'enrichissement par les éléments nutritifs est probablement un facteur qui contribue à l'augmentation spectaculaire récente de l'intensité, de la fréquence et de l'étendue spatiale des proliférations d'algues, ou marées rouges, qui entraînent d'importantes pertes économiques et ont des effets sur la santé publique. Le nombre d'emplacements, sur les côtes et dans les estuaires, où l'on a relevé des cas importants et récurrents de prolifération d'algues a doublé, aux États-Unis, entre 1972 et 1995 (Sénat américain, 1997).

L'effet des proliférations d'algues peut provoquer des maladies et même des décès après l'absorption de poissons ou de coquillages contaminés, une importante mortalité parmi les poissons sauvages et les poissons d'élevage, ainsi que des modifications importantes de la chaîne alimentaire marine. En réponse aux maladies causées par l'absorption de coquillages contaminés, le Canada et les États-Unis ont mis au point des programmes de tests et de contrôle de la qualité de l'eau pour recenser les toxines présentes dans le

phytoplancton et pour fournir des informations au public.

Les lois relatives à l'océan, dans les deux pays (1997 au Canada et 2000 aux États-Unis) spécifient le cadre juridique de l'amélioration de la gestion des eaux côtières et océaniques en Amérique du Nord (EC, 1999). Depuis 1996, la Commission nord-américaine de coopération environnementale a facilité l'application régionale du Programme d'action mondial pour la protection du milieu marin contre la pollution due à des activités terrestres en Amérique du Nord (CEC, 2000B).

À ce stade, il n'y a pas encore de stratégie régionale de lutte contre les apports d'éléments nutritifs dans les eaux côtières de l'Amérique du Nord, et la coordination entre les divers organismes responsables de la gestion de ces eaux demeure inadéquate (NRC, 2000). Tout indique que la situation peut néanmoins être inversée, mais il demeure nécessaire de prendre des mesures de caractère politique, et d'apporter des modifications aux activités menées dans les bassins versants et dans l'atmosphère, qui entraînent une pollution des fleuves côtiers.

Chapitre 2, la mer et les côtes, Amérique du Nord. Références bibliographiques :

- Carlisle, J. (1999). *Nature, Not Man, is Responsible for West Coast Salmon Decline*. National Center for Public Policy Research
<http://www.nationalcenter.org/NPA254.html> [Geo-2-243]
- CEC (2000a). *Booming Economies, Silencing Environments, and the Paths to Our Future*. Montréal (Canada), Commission for Environmental Cooperation
- CEC (2000b). *North American Agenda for Action 1999-2001 : a Three-Year Program Plan for the Commission for Environmental Cooperation*. Montréal (Canada), Commission for Environmental Cooperation
- CEQ (1997). *Environmental Quality : the 25th Anniversary Report of the Council on Environmental Quality*. Washington (É.-U.), US Government Printing Office
- DFO (1999a). *1999 Agreement Between Canada and the U.S. Under the Pacific Salmon Treaty*. Fisheries and Oceans Canada
http://www.ncr.dfo.ca/pst-tsp/agree/toc_e.htm [Geo-2-244]
- DFO (1999b). *Canada and US Reach a Comprehensive Agreement under the Pacific Salmon Treaty* : News Release, 3 June 1999, Fisheries and Oceans Canada
http://www.dfo-mpo.gc.ca/COMMUNIC/NEWSREL/1999/hq29_e.htm [Geo-2-245]
- DFO (1999c). *Pacific Fisheries Adjustment and Restructuring Program*. Backgrounder, Fisheries and Oceans Canada
http://www.ncr.dfo.ca/COMMUNIC/BACKGROU/1999/hq29%28115%29_e.htm [Geo-2-246]
- DFO (2000a). Fisheries and Oceans Announces Rebuilding Efforts Result in Astounding Recovery of Upper Adams and Nadina Sockeye Runs. Communiqué de presse, 14 décembre 2000, Fisheries and Oceans Canada
<http://www-comm.pac.dfo-mpo.gc.ca/english/release/p-releas/2000/nr00138.htm> [Geo-2-247]
- DFO (2000b). *Annual Summary Commercial Statistics, Salmon Landings in BC (1951-95)*. Fisheries and Oceans Canada
<http://www-sci.pac.dfo-mpo.gc.ca/sa/Commercial/SummaryPDF/comsal.htm> [Geo-2-249]
- DFO (2001). *Remarkable Rebuilding of Upper Adams Sockeye Run Continues*. Communiqué de presse, 28 mai 2001, Fisheries and Oceans Canada
<http://www-comm.pac.dfo-mpo.gc.ca/english/release/p-releas/2001/nr054.htm> [Geo-2-248]
- EC (1999). *Canada's Oceans : Experience and Practices Canadian Contribution to the Oceans and Seas Dialogue*. Présentation à la septième séance de la Commission des Nations Unies sur le développement durable (CDD), 19 au 30 avril, New York (É.-U.)
- EC (2000). *Nutrient Additions and Their Impacts on the Canadian Environment*. Ottawa, Environnement Canada.
- Fishstat (2001). *FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series*. FAO Fisheries, logiciel version 2.3
<http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp> [Geo-2-237]
- Glavin, T. (1996). *Dead Reckoning : Confronting the Crisis in Pacific Fisheries*. Vancouver (Canada), Greystone Books
- Howarth, R., Anderson, D., Cloern, J., Elfring, C., Hopkinson, C., Lapointe, B., Malone, T., Marcus, N., McGlathery, K., Sharpley, A. et Walker, D. (2000). *Nutrient Pollution of Coastal Rivers, Bays, and Seas*. *Issues in Ecology* No. 7, Ecological Society of America
<http://esa.sdsc.edu/issues7.htm>
- Mathews, E., et Hammond, A. (1999). *Critical Consumption Trends and Implications : Degrading Earth's Ecosystems*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- NMFS (2000). *Fisheries Statistics & Economics, Commercial Fisheries, Annual Landings*. National Marine Fisheries Service
<http://www.st.nmfs.gov/> : [Geo-2-254]
- NOAA (1998a). *1998 Year of the Ocean. Perspectives on Marine Environmental Quality Today*. National Oceanic and Atmospheric Administration (É.-U.)
http://www.yoto98.noaa.gov/yoto/meeting/mar_env_316.html [Geo-2-255]
- NOAA (1998b). *Oxygen Depletion in Coastal Waters : NOAA's State of the Coast Report*. National Oceanic and Atmospheric Administration (É.-U.)
http://state-of-coast.noaa.gov/bulletins/html/hyp_09/hyp.html [Geo-2-256]
- NOAA (1999). *United States Announces Agreement With Canada On Pacific Salmon*. National Oceanic and Atmospheric Administration (É.-U.)
http://www.nwr.noaa.gov/1press/060399_1.html [Geo-2-257]
- NRC (1998). *Sensitivities to Climate Change : Fisheries*. Natural Resources Canada
<http://sts.gsc.nrcan.gc.ca/adaptation/sensitivities/map5.htm> [Geo-2-258]
- NRC (2000). *Clean Coastal Waters : Understanding and Reducing the Effects of Nutrient Pollution*. Washington (É.-U.), National Academy Press
http://books.nap.edu/books/0309069483/html/9.htm#page_middle [Geo-2-259]
- Sénat des É.-U. (1997). *Animal Waste Pollution in America : An Emerging National Problem*. US Senate Committee on Agriculture, Nutrition and Forestry
<http://www.senate.gov/~agriculture/Briefs/animalw.htm> [Geo-2-260]
- TU and TUC (1999). *Resolving the Pacific Salmon Treaty Stalemate*. Seattle (É.-U.), Trout Unlimited USA et Trout Unlimited Canada
- US GCRP (2000). *Climate Change Impacts on the United States : the Potential Consequences of Climate Variability and Change*. Socioeconomic Data and Applications Center, CIESIN, Columbia University
<http://sedac.ciesin.org/NationalAssessment/> [Geo-2-261]

La mer et les côtes : Asie occidentale

Les zones côtières de l'Asie occidentale subissent, à des degrés divers, des pressions qui résultent de l'importance de l'exode rural vers les zones urbaines côtières, de l'urbanisation intense des zones côtières et du rejet sans traitement des déchets. En outre, les guerres et les conflits internes ont introduit des problèmes d'environnement d'un genre nouveau dans la région et ont obéré les ressources financières et naturelles.

Les mesures prises au niveau national, et celles prises au niveau régional dans le cadre de l'Organisation régionale pour la préservation de l'environnement de la mer Rouge et du golfe d'Aden (PERSGA), et par l'Organisation régionale pour la protection de l'environnement marin (dans les pays visés par le Plan d'action de Koweït du Programme pour les mers régionales du PNUE) mettent l'accent sur les principaux problèmes d'environnement apparus dans la région : modifications physiques, surexploitation des ressources marines et pollution de la mer (PNUE et PERSGA, 1997 ; PNUE, 1999 ; PNUE PAM, 1996).

Le développement des côtes et leur modification physique

Au cours des 30 dernières années, une urbanisation rapide s'est produite dans presque tous les pays de la région, en particulier dans les pays d'assez faible superficie comme Bahreïn, l'Iraq, la Jordanie et le Liban. Au début des années 90, certains des pays du Conseil de coopération du Golfe (CCG) avaient mis en valeur plus de 40 % de leur littoral (Price et Robinson, 1993) et des estimations récentes indiquent des investissements côtiers, dans la région, de l'ordre de 20 à 40 millions de dollars/km de côte (PNUE, 1999).

Plus de 60 % des 3,5 millions de Libanais vivent et travaillent sur une étroite bande côtière (Gouvernement du Liban, 1997 ; Grenon et Batisse, 1989). Soixante-quatre pour cent de la population de tous les pays du CCG, à l'exception de l'Arabie saoudite, vivent le long des côtes occidentales du Golfe et de la mer d'Oman (ROPME, 1999). Plus de 90 % des Bahreïnites et 37 % des Koweïtis vivent sur la côte.

On s'attend à ce que la population côtière augmente encore : par exemple, la population de la ville d'Aqaba devrait doubler, passant de 65 000 à 150 000 habitants d'ici à 2020 (PNUE et PERSGA, 1997). L'urbanisation, qui s'accompagne souvent de projets de développement touristique ou industriel côtier mal conçus, a entraîné une dégradation de la qualité du milieu côtier et marin. La sous-région du Machrek et les petits États de la région

sont également incapables de s'occuper des grandes quantités de déchets d'origine ménagère rejetés le long des côtes, faute de place ou en raison de systèmes inadéquats d'élimination des déchets.

Le dragage et la récupération de terres sur la mer s'intensifient également dans la plupart des pays. D'importants travaux de récupération de terres sur la mer ont été réalisés sur la côte occidentale du Golfe, comme à Bahreïn, en Arabie saoudite, et dans les Émirats arabes unis. Ces activités ont entraîné une destruction des habitats marins et des zones écologiquement productives, une érosion côtière et la disparition de zones littorales dans beaucoup de pays.

Dès le début des années 90, la plupart des pays avaient reconnu la nécessité de procéder à des études d'impact sur l'environnement et à des travaux de gestion intégrée des zones côtières, et plusieurs plans d'action

Plans d'action pour la protection du milieu côtier et marin en Asie occidentale

Trois plans d'action, dans la région, visent à préserver le milieu côtier et marin et à promouvoir un développement durable des zones côtières :

- Le Plan d'action pour la Méditerranée : Liban, Syrie et pays méditerranéens, européens et nord-africains ;
- Le Plan d'action de Koweït : Arabie saoudite, Bahreïn, Émirats arabes unis, Koweït, Iran, Iraq, Oman, et Qatar ;
- Le Plan d'action pour la mer Rouge et pour le golfe d'Aden : Arabie saoudite, Jordanie et Yémen.

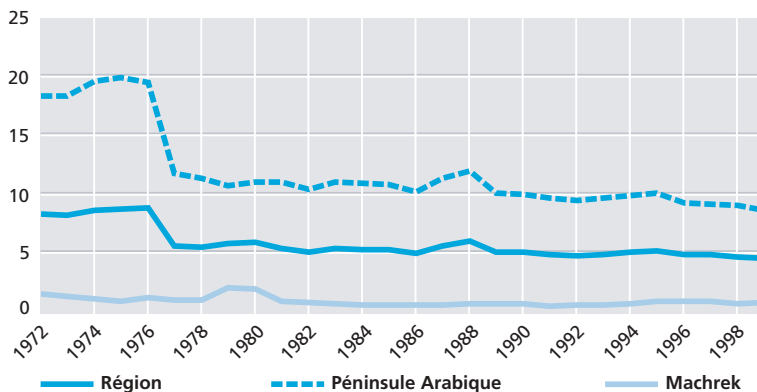
Le Plan d'action pour la mer Rouge et le golfe d'Aden a été expressément formulé pour protéger la région contre les effets de la pollution due à des activités terrestres. Le Plan d'action pour la Méditerranée a été mis à jour en 1995, avec la Convention de Barcelone et ses protocoles.

pour la protection du milieu côtier et marin avaient été élaborés (voir encadré plus haut). Une nouvelle méthode de gestion intégrée des zones côtières a été élaborée par le Plan d'action du PNUE pour la Méditerranée et par le Projet de gestion des zones côtières du Sud du Liban, lancé en 2001, dans le cadre du Plan d'action pour la Méditerranée et avec l'aide du Ministère libanais de l'environnement. Néanmoins, à l'exception d'un programme régional s'inscrivant dans le Plan d'action pour la Méditerranée et visant à sauvegarder 100 sites historiques, notamment dans la région du Machrek, aucun effort concerté n'a été entrepris pour protéger d'autres sites historiques, notamment des structures sous-marines, contre les ravages causés par le dragage et la récupération de terres sur la mer.

La pêche et les ressources marines

Les zones de pêche de l'Asie occidentale sont diverses et continuent à fournir à la fois des protéines et des recettes. Cependant, les prises de poissons par habitant ont diminué lentement, en raison de conditions climatiques et écologiques peu propices et en raison de pratiques de pêche non viables à terme (voir graphique). Les signes les

Prises annuelles de poissons par habitant (kg) : Asie occidentale



En Asie occidentale, les prises de poissons par habitant diminuent lentement depuis 30 ans, la pêche ne suivant pas l'accroissement de la population.

Note : Ces chiffres comprennent les poissons de mer et d'eau douce, mais non les mollusques, les crustacés et les produits de l'aquaculture.

plus visibles de dégradation sont la surexploitation et la perte des zones de production de crevettes. En outre, des hécatombes de poissons sont souvent constatées sur les côtes du Golfe et de la mer d'Oman (ROPME, 2000). La réglementation de la pêche est inexistante ou mal appliquée, en particulier dans le Machrek, et la coopération régionale pour l'amélioration de la gestion de la pêche est encore peu avancée. Cependant, plusieurs mesures, notamment l'introduction de licences, de limitations quant au matériel utilisé et aux zones exploitées, mais aussi quant à la durée de la campagne de pêche et l'interdiction de certaines zones, ont récemment été appliquées dans les pays du CCG.

Plusieurs pays ont pris des mesures pour compléter les protéines du poisson par l'aquaculture ou par l'importation. Comme l'aquaculture devrait progresser dans les deux sous-régions, il faudra prendre des mesures pour prévenir l'introduction accidentelle d'espèces allogènes dans les populations sauvages, ce qui aurait des répercussions sur les écosystèmes côtiers et marins.

Pollution marine

Les pays du Machrek et du CCG ont des problèmes de pollution différents à résoudre. Alors que les seconds doivent surtout s'occuper des problèmes posés par l'industrie pétrolière et les usines de dessalement, dans les pays du Machrek, la difficulté est avant tout d'assainir les fleuves, qui transportent vers la mer des déchets domestiques et municipaux, des produits agrochimiques et des produits industriels toxiques.

En raison de l'importance du trafic pétrolier dans le

Golfe, et du fait de la situation géographique unique et des caractéristiques biologiques délicates du Golfe, cette mer pourrait être la plus polluée au monde si des mesures rigoureuses ne sont pas prises et appliquées. Le Golfe et la mer Rouge voient en effet passer un grand nombre de pétroliers : plus de 10 000 navires, chaque année, franchissent le détroit d'Ormuz, dont 60 % environ sont des pétroliers (ROPME, 1999) ; il existe en outre dans la région 34 terminaux pétroliers et gaziers en mer (PNUE, 1999). Chaque année dans la région, le rejet des eaux de lest entraîne le déversement de 1,2 million de barils de pétrole environ dans les mers de la région (PNUE, 1999). Depuis 1996, dans la région de l'Organisation régionale pour la protection du milieu marin (ROPME) des installations de traitement des eaux de lest souillées de pétrole ont été créées ; un groupe de travail commun du Secrétariat du CCG, de l'Organisation maritime internationale, du PNUD, du PNUE et de l'Union européenne a été créé, par le canal du Centre d'aide mutuelle pour les urgences maritimes. Un comité directeur régional a été créé et un calendrier de réalisation des installations de réception du pétrole est en cours d'application (Al-Janahi, 2001).

Plus de 360 millions de tonnes de pétrole traversent chaque année la Méditerranée (AEE, 1999) ; cette mer, qui pourtant ne représente que 0,7 % de la superficie de l'océan mondial, absorbe 17 % de la pollution marine par les hydrocarbures (CESAO, 1991). Chaque jour, 2 000 navires, dont 250 à 300 pétroliers, se trouvent dans la Méditerranée. On estime que des incidents de navigation ont entraîné le déversement de 22 000 tonnes d'hydrocarbures dans la Méditerranée entre 1987 et 1996 (AEE, 1999).

Les guerres ayant eu lieu dans la région ont également contribué à la dégradation des ressources côtières et marines. La guerre entre l'Iran et l'Iraq (1980-1988) a entraîné le rejet de 2 à 4 millions de barils de pétrole dans la mer (Reynolds, 1993) et la deuxième Guerre du Golfe a entraîné le rejet de 6 à 8 millions de barils dans le Golfe et la mer d'Oman (ROPME, 2000).

Les pays de la région ont cependant fait certains progrès dans la lutte contre les rejets accidentels d'hydrocarbures, en particulier ceux qui sont membres de l'Organisation régionale pour la préservation de l'environnement de la mer Rouge et du golfe d'Aden (PERSGA) et de l'Organisation régionale pour la protection du milieu marin (ROPME) ; mais dans certains pays du Machrek et dans des pays membres de la première de ces organisations, il n'y a pas de mécanisme pour faire face à des catastrophes d'importance majeure (PNUE et PERSGA, 1997). Par exemple, il n'y a pas de plan d'intervention d'urgence pour faire face à des accidents qui se produiraient sur l'un des quelque 30 oléoducs existant au Liban (Gouvernement libanais, 1997).

La plupart des pays de la région ont reconnu que la pollution provenant de sources terrestres est une menace considérable pour l'environnement côtier et marin. L'élimination des eaux usées est une question d'une importance décisive. La plupart des villes côtières des pays du Machrek ont des équipements de traitement des eaux usées qui sont dépassés, et le rejet dans les zones côtières d'eaux usées non traitées, principalement au voisinage des grandes villes, demeure chose courante dans la plupart de ces pays ainsi que dans certains pays membres du CCG. Dans d'autres pays, comme les Émirats arabes unis, Bahreïn et le Koweït, ou l'ouest de l'Arabie saoudite, toutes les eaux usées sont traitées avant d'être rejetées, et une partie en est même recyclée. Le risque d'eutrophisation dans les mers fermées ou semi-fermées est constamment présent car la plupart des mers de la région sont oligotrophes (c'est-à-dire pauvres en éléments nutritifs).

Les rejets de saumure, de chlore et de chaleur par les usines de dessalement de l'eau de mer, continuent à polluer gravement l'environnement. Près de 43 % de l'eau dessalée dans le monde l'est dans les pays du CCG (PNUE et PERSGA, 1997) et cette proportion augmente.

L'érosion des sols et la sédimentation est une autre menace pesant sur les zones côtières de la région. On estime que chaque année le Liban perd 33 tonnes de sol par hectare, et la Syrie 60 tonnes, ces quantités de terre

enlevée par l'érosion étant déversées dans la Méditerranée, et pour les deux pays cela représente peut-être 60 millions de tonnes par an (AEE, 1999). En l'absence de programmes adéquats de gestion des bassins fluviaux, la qualité de l'eau des fleuves et des estuaires continue à se dégrader et cela a des effets néfastes sur la santé publique. L'achèvement des nouveaux barrages dans l'est de la Turquie devrait avoir un effet sur la qualité et la quantité de l'eau de l'Euphrate s'écoulant en Syrie et en Iraq, ce qui, à son tour, pourrait avoir un impact majeur sur les zones agricoles et les estuaires des cours d'eau qui se jettent dans le Chatt-el-Arab.

Malgré une grande diversité des niveaux de contamination par les métaux lourds, dans la région, les tests effectués montrent que ces concentrations restent dans les limites acceptables dans la plupart des zones étudiées (PNUE PAM 1996 ; ROPME, 1999). Certains pays ont cependant commencé à fixer des normes de qualité de l'environnement dans le cadre d'accords internationaux et régionaux. Par exemple, le Liban a récemment commencé à élaborer des indicateurs et des normes de l'environnement et du développement dans le cadre de la Convention de Barcelone. La pollution résultant des activités terrestres est également traitée par les protocoles relatifs au Plan d'action pour la Méditerranée et au Plan d'action de Koweït.

Chapitre 2, la mer et les côtes, Asie occidentale. Références bibliographiques :

AEE (1999). *State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment*. Environmental Assessment Series No. 5. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement

Al-Janahi, A.M. (2001). The preventative role of MEMAC in oil pollution emergencies. *Environment 2001 Exhibition and Conference*. Abu Dhabi (ÉAU), 3 à 7 février 2001

CESAO (1991). Discussion paper on general planning, marine and coastal resources, and urbanization and human settlements. Conférence ministérielle arabe sur l'environnement et le développement, 10-12 septembre 1991, Le Caire (Égypte)

Fishstat (2001). FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series. FAO Fisheries, logiciel version 2.3

<http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp> [Geo-2-237]

Gouvernement libanais (1997). *Report on the Regional Environmental Assessment : Coastal Zone of Lebanon*. Beyrouth (Liban), ECODIT-HAURIF (Conseil pour le développement et la reconstruction)

Grenon, M. et Batisse, M. (dirs. de publ., 1989). *Futures for the Mediterranean basin : the Blue Plan*. Oxford (R.-U.), Oxford University Press

PNUE (1999). *Overview on Land-based Sources and Activities Affecting the Marine Environment in the ROPME Sea Area*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No.168. La Haye (Pays-Bas) et Koweït, Bureau de coordination du PNUE et Organisation régionale pour la protection du milieu marin

PNUE et PERSGA (1997). *Assessment of land-based sources and activities affecting the marine environment in the Red Sea and Gulf of Aden*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No.166. La Haye (Pays-Bas), Bureau de coordination du PNUE

PNUE PAM (1996). *Etat du milieu marin et du littoral de la région méditerranéenne*. No.101 de la Série des Rapports Techniques du PAM. Athènes, PNUE, Plan d'action pour la Méditerranée

Price, A. et Robinson, J. (1993). The 1991 Gulf war : coastal and marine environment consequences. *Marine Pollution Bulletin*, 27, 380

Reynolds R. (1993). Physical oceanography of the Gulf, Strait of Hormuz, and the Gulf of Oman : results from the Mt Mitchell expedition. *Marine Pollution Bulletin*, 27, 35-59

ROPME (1999). *Regional Report of the State of the Marine Environment*. Koweït, Organisation régionale pour la protection du milieu marin

ROPME (2000). *Integrated Coastal Areas management : guidelines for the ROPME region*. ROPME/GC-10/001. Koweït, Organisation régionale pour la protection du milieu marin

La mer et les côtes : les régions polaires

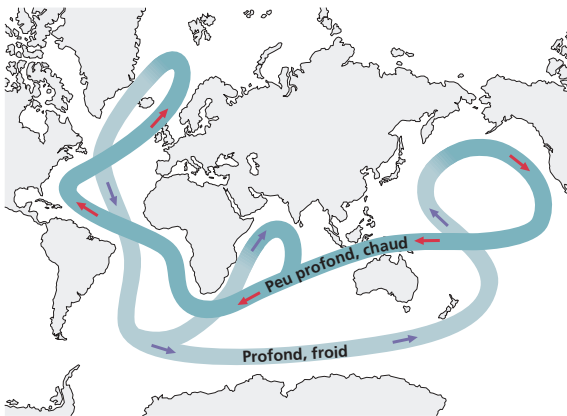
L'ARCTIQUE

Dans la région arctique, la mer couvre environ 20 millions de km² : l'océan Arctique, ainsi que plusieurs masses d'eau adjacentes. Le plateau continental s'étend sur à peu près la moitié du fond de l'océan ; c'est la proportion la plus élevée de tous les océans. La circulation de l'eau dans l'océan Arctique joue un rôle important dans le régime océanique mondial (AMAP, 1997) et dans la régulation du climat mondial (voir figure).

Quand les eaux relativement chaudes et salées de l'océan Atlantique atteignent l'océan Arctique, qui est froid, leur densité augmente avec le refroidissement, et elles s'enfoncent dans des couches plus profondes. Ce processus de formation d'eaux profondes est lent, mais a lieu sur d'immenses surfaces. Chaque hiver, plusieurs millions de km³ d'eau s'enfoncent ainsi vers des zones plus profondes, ce qui déplace lentement l'eau vers le Sud, au fond de l'océan Atlantique.

Source : AMAP, 1997

Circulation océanique mondiale



Dans l'Arctique, l'environnement marin présente une grande diversité biologique. L'abondance de poissons fait que les pêcheries commerciales dans la mer de Barents et dans la mer de Béring sont parmi les plus productives du monde (Kelleher, Bleaky et Wells, 1995) ; de 2 à 5 % des prises mondiales de poissons ont lieu dans la mer de Béring (CAFF, 2001 ; Bernes, 1996). Les mammifères marins résidents et migrateurs comprennent les baleines, les phoques et les lions de mer. L'ours blanc est également souvent classé parmi les mammifères marins, car à la recherche de proies, il parcourt la banquise. De nombreuses communautés autochtones de l'Arctique sont, de longue date, dépendantes, pour leurs moyens d'existence, de ces ressources marines. Parmi les autres ressources naturelles figurent de vastes ressources de pétrole et de gaz le long du plateau continental, ainsi que d'importants dépôts minéraux. Cependant, on s'inquiète de plus en plus des effets négatifs de ces activités de développement sur l'écologie de l'Arctique, en particulier dans les zones qui peuvent être couvertes de glace et les habitats d'importance critique.

Dégradation des ressources

La surexploitation des ressources halieutiques est une

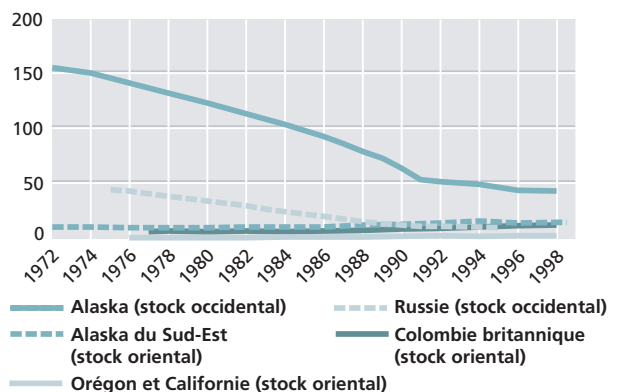
question préoccupante dans l'Arctique. Depuis les années 50, on observe un effondrement spectaculaire des populations de certaines espèces d'importance commerciale telles que la morue et le saumon de l'Atlantique au large des côtes du Canada et du Groenland, ainsi que du hareng le long des côtes norvégiennes et islandaises. En dépit de mesures rigoureuses de conservation, notamment l'interdiction de pêcher dans certaines zones, la récupération de ces espèces est lente et incertaine. Les stocks d'autres espèces telles que l'églefin, entre le nord de la Norvège et le Spitzberg ont diminué plus régulièrement (Bernes, 1993, 1996 ; CAFF, 2001).

Entre le XVI^e et le XX^e siècles, plusieurs espèces de cétacés ont été massivement surexploitées. Bien que certaines espèces aient retrouvé des niveaux viables à terme, d'autres ne l'ont pas fait, et demeurent l'objet d'une réglementation nationale ou internationale rigoureuse (par exemple, la baleine franche grâce à des quotas fixés par la Commission internationale baleinière). L'exploitation illégale, notamment celle des espèces menacées d'extinction, et des quotas parfois trop généreux constituent une menace constante (CAFF, 2001).

Pollution

La pollution est une autre forme de pression s'exerçant sur le milieu marin arctique. Au printemps, la fonte des neiges et des glaces apporte des polluants qui s'accumulent dans les estuaires et les deltas et qui pénètrent aussi dans la couche mélangée d'eaux transportées vers les côtes de l'Amérique du Nord. Les polluants apportés par l'atmosphère, résultant d'activités industrielles et agricoles à des latitudes plus faibles, sont également déposés dans l'océan, où ils s'accumulent dans les glaces de mer. Ces polluants, par bioaccumulation, se

Stocks de poissons arctiques (milliers d'adultes)



Les stocks d'espèces d'importance commerciale telles que la morue, le saumon de l'Atlantique et le hareng ont connu un grave déclin dans beaucoup de zones de pêche de l'Arctique. En dépit de mesures rigoureuses de conservation, la récupération est lente et incertaine.

Source : CAFF, 2001

retrouvent dans les mammifères marins et sont ensuite absorbés par les habitants de l'Arctique (AMAP, 1997 ; Crane et Galasso, 1999).

La contamination radioactive est une autre menace ; elle est due à d'anciens essais d'armes nucléaires, à l'accident de Tchernobyl et aux rejets dans l'océan de déchets solides radioactifs, pratique qui était courante jusqu'à l'entrée en vigueur de la Convention de Londres sur les rejets en mer.

Changement climatique

La plupart des changements majeurs observés dans le milieu marin arctique seraient, croit-on, attribuables au réchauffement de la planète. Par exemple, la banquise, dans l'Arctique, est de moins en moins épaisse ; alors que son épaisseur moyenne était de 3,12 m dans les années 60, elle n'est plus que de 1,8 m durant les années 90 (CAFF, 2001). On observe ainsi une tendance à la diminution de 2,8 % par décennie de la couverture saisonnière de glace, entre novembre 1978 et décembre 1996. Les changements intervenus dans la répartition saisonnière des glaces de mer affecteront les courants océaniques et le temps en général. On prévoit que c'est dans l'Arctique que l'augmentation de la température sera la plus forte (GIEC, 2001).

Politiques suivies

Les pays de l'Arctique prennent des mesures pour protéger le milieu marin. Depuis la fin des années 80, ils sont de plus en plus engagés dans une coopération circumpolaire portant sur l'environnement marin, grâce à des groupes tels que le Comité scientifique international de l'Arctique (CSIA), et le Conseil arctique intergouvernemental. Les initiatives de coopération sont les suivantes :

- Adoption d'un programme d'action régional pour la protection de l'environnement marin arctique contre la pollution due à des activités terrestres, en 1998 ;
- Établissement, entre la Fédération de Russie, les États-Unis et la Norvège, d'un régime trilatéral d'exploitation pétrolière et gazière dans l'océan Arctique, qui vise à mettre en place un régime de sécurité et de protection de l'environnement pour les opérations de prospection pétrolière et gazière russes en mer ;
- Établissement de directives circumpolaires pour la réglementation des activités de prospection pétrolière et gazière en mer (PAME, 1997) ;
- Mise en place d'un réseau des zones protégées circumpolaires, englobant une composante marine (CAFF, 2001) ; et
- L'organisation d'un atelier marin circumpolaire, avec l'UICN, qui a élaboré un ensemble de recommandations tendant à améliorer la protection et

la gestion du milieu marin arctique (CAFF, UICN et PAME, 2000).

Étant donné la tendance actuelle au réchauffement et l'intérêt porté à une exploitation des ressources de l'Arctique, on s'attend à la poursuite de l'exploitation du milieu marin arctique et à une concurrence accrue pour l'obtention d'avantages stratégiques (Morison, Aagaard et Steele, 2000). Cependant, si les règles de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer concernant la délimitation des ressources dans les fonds marins (Autorité internationale des fonds marins, 2001) étaient appliquées à la mer Arctique, les vastes plates-formes continentales feraient entrer presque tous les fonds marins arctiques dans la juridiction nationale des États riverains de l'Arctique (parmi lesquels, en 2001, seules la Fédération de Russie et la Norvège avaient ratifié la Convention).

L'ANTARCTIQUE

L'océan Austral représente environ 10 % de l'océan mondial. De vastes superficies de l'océan Austral sont couvertes d'une banquise saisonnière qui, de 4 millions de km² durant l'été austral, s'étend jusqu'à 19 millions de km² pendant l'hiver austral (Allison, 1997).

L'étendue de la banquise antarctique a été estimée à l'aide des données sur la navigation baleinière dans l'océan Austral à partir de 1931 (De la Mare, 1997). Les recherches effectuées donnent à penser que la superficie de la banquise a diminué de près de 25 % au début de cette période. Cependant, il ressort des observations faites par les satellites que la répartition des glaces autour de l'Antarctique n'a que peu changé durant les années 70 et 80 (Chapman et Walsh, 1993 ; Bjørge, Johannessen et Miles, 1997) ; au contraire, il semble que la superficie de la banquise antarctique aurait légèrement augmenté durant ces décennies (Cavalieri et autres, 1997). Un modèle climatologique laisse prévoir en fin de compte une réduction de cette superficie de 25 % environ s'il se produit un doublement de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère, et ces changements seraient distribués de façon à peu près égale autour du continent antarctique (GIEC, 1998).

Dégradation des ressources

Il ne fait guère de doute que la pêche constitue actuellement le problème environnemental le plus important dans l'océan Austral. C'est à la fin des années 60 que la pêche a vraiment commencé dans l'Antarctique, avec l'exploitation de la bocasse marbrée, une espèce qui a pourtant été décimée durant les deux premières années. Le krill et le maquereau des glaces ont également été largement exploités. Les prises de poissons ont décliné durant les années 80, mais le développement de la pêche à

la palangre de la légine australe (*Dissotichus eleginoides* et *D. mawsoni*) a permis le redémarrage de la pêche (Constable et autres, 1999). Les pêcheries de l'océan Austral sont réglementées et gérées par la Commission sur la conservation de la flore et de la faune marines de l'Antarctique (CCAMLR).

Pollution

La pollution par les hydrocarbures dans l'océan Austral est encore très réduite. Il est difficile de la distinguer des niveaux de fond naturels (Cripps et Priddle, 1991). De rares incidents de déversement d'hydrocarbures ont été signalés dans l'Antarctique durant la décennie écoulée (COMNAP, 2000), le plus important concernant le *Bahia Paraiso*, qui s'est échoué dans la péninsule Antarctique en 1989, rejetant 600 000 litres d'hydrocarbures.

De légères fuites de diesel auraient un impact mineur, localisé et bref sur l'environnement marin et côtier de l'Antarctique (Green et autres, 1992 ; Cripps et Shears, 1997). Cependant, un important déversement d'hydrocarbures à proximité des zones de reproduction des oiseaux de mer ou des habitats d'espèces importantes pourrait avoir des impacts considérables. Ceci pourrait devenir préoccupant, car le nombre de navires, notamment de navires transportant des touristes dans les eaux de l'Antarctique, devrait augmenter.

Politiques suivies

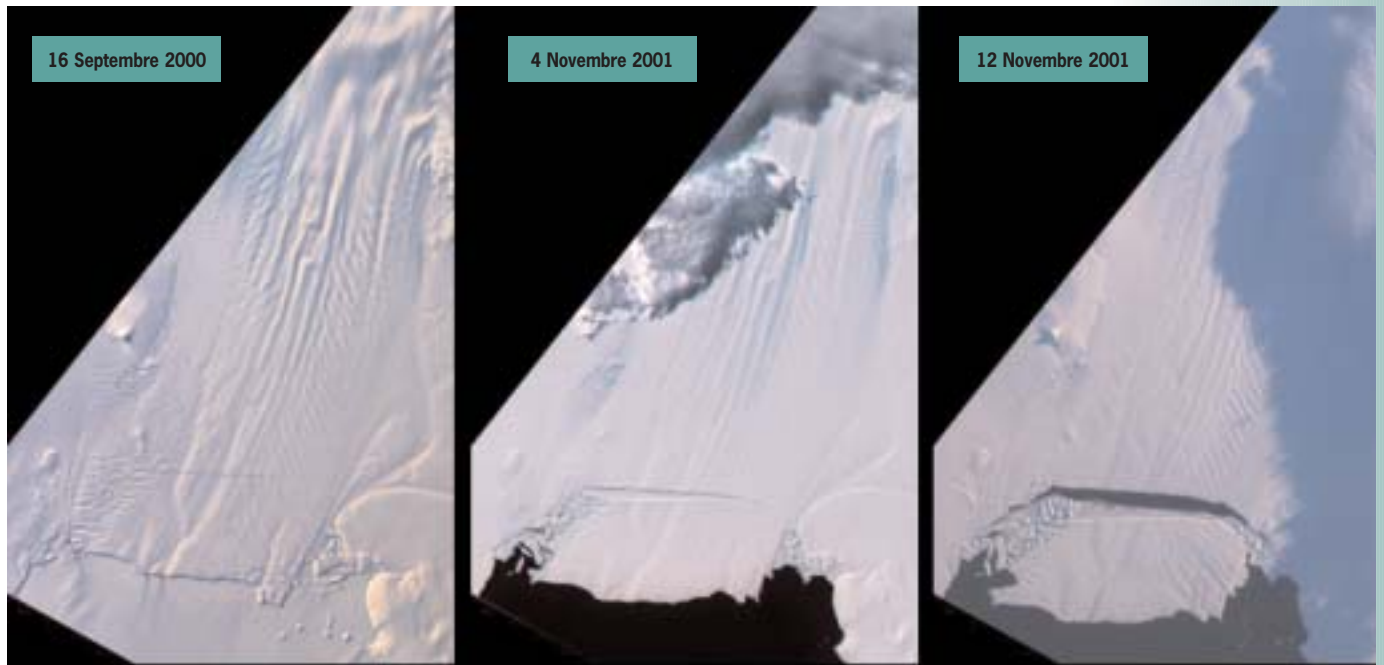
Les parties consultatives au Traité de l'Antarctique ont engagé les pays qui n'étaient pas encore parties au Protocole sur la protection de l'environnement relatif au Traité de l'Antarctique, en particulier ceux qui organisent sur leur territoire des activités touristiques, à adhérer au Protocole dès que possible. En 1999, les parties au Traité de l'Antarctique ont donné la priorité à l'élaboration de directives de sécurité et de protection de l'environnement pour la navigation dans l'Antarctique, dans l'attente de l'adoption définitive du Code de pratique de l'OMI pour les navires opérant dans des régions polaires.

Après la décision de l'Australie et de la France de ne pas signer la Convention relative aux minéraux dans la région de l'Antarctique (CRAMRA), en 1989, les parties au Traité de l'Antarctique ont négocié et adopté le Protocole sur la protection de l'environnement relatif au Traité de l'Antarctique — le Protocole de Madrid — en 1991. Ce protocole comprend des dispositions qui posent des principes de protection de l'environnement et qui régissent la conduite de toutes les activités menées en Antarctique, interdisant l'exploitation minière, établissant un comité de la protection de l'environnement, et obligeant à dresser des plans à appliquer en cas d'urgence environnementale. L'annexe IV du Protocole comprend des mesures précises relatives à la prévention de la pollution du milieu marin.

Chapitre 2, la mer et les côtes, régions polaires. Références bibliographiques :

- Allison, I. (1997). Physical processes determining the Antarctic sea ice environment. In *Australian Journal of Physics*, 50, 4, 759-771
- AMAP (1997). *Arctic Pollution Issues : A State of the Arctic Environment Report*. Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique
[http://www.amap.no/assess/soaer0.htm#executive summary](http://www.amap.no/assess/soaer0.htm#executive_summary) [Geo-2-262]
- Bernes, C. (1993). *The Nordic Environment — Present State, Trends and Threats*. Copenhague (Danemark), Conseil des ministres nordiques
- Bernes, C. (1996). *The Nordic Arctic Environment — Unspoilt, Exploited, Polluted ?* Copenhague (Danemark), Conseil des ministres nordiques
- Bjørge, E., Johannessen, O.M. et Miles, M.W. (1997). Analysis of merged SMMR-SSM/I time series of Arctic and Antarctic sea ice parameters 1978-1995. *Geophysical Research Letters*, 24, 4, 413-416
- CAFF (2001). *Arctic Flora and Fauna : Status and Conservation*. Helsinki (Finlande), Programme du Conseil arctique pour la préservation de la flore et de la faune arctiques
- CAFF, UICN et PAME (2000). *Circumpolar Marine Workshop : Report and Recommendations*. Cambridge (R.-U.) et Gland (Suisse), UICN
- Cavaliere, D.J., Gloersen, P., Parkinson, C.L., Comiso, J.C. et Zwally, H.J. (1997). Observed hemispheric asymmetry in global sea ice changes. *Science*, 287, 5340, 1104-1106
- Chapman, W.L. et Walsh, J.E. (1993). Recent variations of sea ice and air-temperature in high latitudes. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 74, 1, 33-47
- COMNAP (2000). *Revised Working Paper on an Assessment of Environmental Emergencies Arising from Activities in Antarctica*. Document de travail (SATCM XII/WP 5) présenté à la troisième réunion du Comité sur la protection de l'environnement, La Haye (Pays-Bas), septembre 2000
- Constable, A.J., de la Mare, W.K., Agnew, D.J., Everson, I. et Miller, D., (1999). *Managing Fisheries to Conserve the Antarctic Marine Ecosystem*. Montpellier (France), ICES/SCOR
- Crane, K. et Galasso, J.L. (1999). *Arctic Environmental Atlas*. Washington (É.-U.), Office of Naval Research, Naval Research Laboratory
- Cripps, G.C. et Priddle, J. (1991). Hydrocarbons in the Antarctic marine environment. *Antarctic Science*, 3, 3, 233-250
- Cripps, G.C. et Shears, J. (1997). The fate in the marine environment of a minor diesel fuel spill from an Antarctic research station. *Environmental Monitoring and Assessment*, 46, 3, 221-232
- De la Mare, W.K. (1997). Abrupt mid-twentieth century decline in Antarctic sea-ice extent from whaling records. *Nature*, 389, 6646, 57-60
- GIEC (1998). *The Regional Impacts of Climate Change : An Assessment of Vulnerability*. Cambridge (R.-U.), Cambridge University Press
- GIEC (2001) *IPCC Third Assessment Report — Climate Change 2001. Working Group I : The Scientific Basis. Summary for Policy Makers*. Genève (Suisse), Organisation météorologique mondiale et Programme des Nations Unies pour l'environnement
- Green, G., Skerratt, J.H., Leeming, R. et Nichols, P.D. (1992). Hydrocarbon and coprostanol levels in seawater, sea-ice algae and sediments near Davis Station in Eastern Antarctica. *Marine Pollution Bulletin*, 25, 9-12, 293-302
- Kelleher, G., Bleakly, C. et Wells, S. (1995). *A Global Representative System of Marine Protected Areas*. Gland (Suisse), Commission mondiale des zones protégées (UICN)
- Morison, J., Aagaard, K. et Steele, M. (2000) Recent environmental changes in the Arctic : a review. *Arctic Journal of the Arctic Institute of North America*, 53, 4, décembre 2000
- PAME (1997) *Regional Programme of Action for the Protection of the Arctic Marine Environment from Land-Based Activities*. Akureyri (Islande), Programme du Conseil arctique pour la protection de l'environnement marin de l'Arctique

NOTRE ENVIRONNEMENT EN MUTATION : Le glacier de Pine Island (Antarctique)



Ces photographies montrent la formation d'un vaste iceberg, qui s'est détaché du glacier de Pine Island, dans l'ouest de l'Antarctique. L'événement s'est produit entre le 4 et le 12 novembre 2001 ; il montre très bien la rapidité des changements en cours dans cette région de l'Antarctique. L'iceberg mesure environ 42 km sur 17.

Le glacier de Pine Island est le plus productif de l'Antarctique, et c'est également celui qui s'écoule le plus vite. Il est situé dans une zone de la couverture de glace de l'Antarctique occidentale dont on pense qu'elle est la plus susceptible de disparaître, de sorte que l'évolution de ce glacier présente un grand intérêt pour les scientifiques.

Au milieu de 2000, une large fissure s'est formée en travers du glacier ; elle a commencé à progresser rapidement. Les données recueillies montrent que cette progression était de 15 mètres par jour environ. Les photographies montrent que le dernier segment, de 10 km, encore attaché à la banquise, s'est cassé en quelques jours.

La photo de gauche a été prise à la fin de 2000, au début de la formation de la fissure. Les deux autres clichés ont été pris en novembre 2001, juste avant et juste après la formation du nouvel iceberg.

L'iceberg nouvellement formé représente sept années d'écoulement du glacier de Pine Island, et toute cette glace a été rejetée dans l'océan d'un seul coup. La signification climatologique de cet événement n'est pas encore pleinement comprise. Pourtant, si on l'ajoute à des mesures déjà prises par le même instrument et à des données provenant d'autres instruments qui ont repéré le recul de l'endroit où le glacier touche la mer, l'accélération de l'écoulement de la glace et la diminution progressive de l'épaisseur de la banquise devant le glacier, l'événement offre aux scientifiques un ensemble de preuves complémentaires de la rapidité des changements en cours dans la région.



PNUÉ, Dario Riva (Italie), Still Pictures.

L'atmosphère

Aperçu de la situation dans le monde

Les émissions anthropiques de composés chimiques dans l'atmosphère ont causé, ces 30 dernières années, de nombreux problèmes écologiques et sanitaires. Certaines substances chimiques, comme les fluorocarbones (CFC), qui sont produites délibérément, se retrouvent dans l'atmosphère à la suite d'un mauvais fonctionnement d'installations ou de marchandises. D'autres, comme le dioxyde de soufre (SO_2) et l'oxyde de carbone (CO), sont les sous-produits inévitables des combustibles fossiles. La pollution atmosphérique urbaine, les pluies acides, la pollution par des substances chimiques toxiques (dont certaines sont persistantes et transportées sur de longues distances), l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique et le changement du système climatique mondial font peser autant de menaces importantes sur les écosystèmes et le bien-être des hommes.

Pollution atmosphérique et qualité de l'air

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a enregistré six polluants atmosphériques « classiques », à savoir le CO, le plomb, le dioxyde d'azote (NO_2), les particules en suspension (poussière, particules et matières particulaires,

brouillards et fumée), le SO_2 et l'ozone de la troposphère (O_3) (OMS, 1999).

La combustion de combustibles fossiles et de la biomasse constitue la source la plus importante de polluants atmosphériques comme le SO_2 , le CO, certains oxydes d'azote tels que le NO et le NO_2 (désignés sous le vocable commun de NO_x), les particules en suspension, les composés organiques volatils et certains métaux lourds. C'est aussi la principale source anthropique du gaz carbonique (CO_2), un des plus importants gaz à effet de serre. De 1973 à 1998, l'offre totale d'énergie a augmenté de 57 % (voir graphique page 211), sous la forme principalement de pétrole, de gaz naturel et de charbon, l'énergie nucléaire et l'hydroélectricité et autres sources d'énergie renouvelables jouant un rôle mineur (AIE, 2000). Les combustibles utilisés varient de région à région ; par exemple, la Fédération de Russie utilise surtout le gaz naturel, alors que 73 % de l'énergie consommée en Chine provient du charbon (BP Amoco, 2000). La biomasse est une source importante d'énergie dans les pays en développement, où elle constitue également le facteur principal de la pollution de l'air à l'intérieur des bâtiments (Holdren et Smith, 2000).

Les pluies acides ont été une des sources principales de préoccupation écologique ces dernières décennies surtout en Europe et en Amérique du Nord (Rodhe et autres, 1995) et, plus récemment, en Chine (Seip et autres,

1999). Les importants dégâts subis par les forêts en Europe sont devenus une des grandes questions écologiques vers 1980, des milliers de lacs scandinaves perdant leurs populations de poissons du fait de l'acidification entre les années 50 et les années 80. Dans certaines régions d'Europe, les émissions anthropiques de SO_2 qui sont à l'origine des pluies acides ont été réduites de près de 70 % par rapport à leurs valeurs maximum (AEE, 2001) ; aux États-Unis, on a noté une réduction de l'ordre de 40 % (US EPA, 2000). Cela a permis de rétablir de manière significative l'équilibre acide naturel, à tout le moins en Europe. À l'opposé, l'utilisation croissante du charbon et d'autres combustibles à haute teneur en soufre s'est traduite par une augmentation des émissions de SO_2 dans la région Asie et Pacifique, où elle fait peser une grave menace écologique (PNUE, 1999).

Les émissions de polluants atmosphériques ont diminué ou se sont stabilisées dans la plupart des pays industrialisés, en grande partie grâce aux politiques de réduction conçues et mises en œuvre depuis le début des années 70. Dans un premier temps, les gouvernements ont tenté d'utiliser des instruments de contrôle direct, mais ceux-ci ne se sont pas toujours avérés rentables. Dans les années 80, on a mis davantage l'accent sur des mécanismes de réduction de la pollution présentant un bon rapport coût-efficacité et tenant compte à la fois du coût de mesures de protection de l'environnement et de la nécessité de la croissance économique. Le principe du pollueur-payeur est devenu une notion de base en matière de politique de l'environnement.

La tendance actuelle des politiques nationales et régionales de réduction des émissions est de recourir à des instruments économiques et de régulation, à l'amélioration des techniques et au transfert de technologie. Sur le plan international, une des percées les plus importantes a été l'adoption en 1979 de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance. Une série de protocoles fixant des objectifs en matière de réduction des principaux polluants atmosphériques a permis à cette convention de jouer un rôle de catalyseur en amenant les gouvernements d'Europe, du Canada et des États-Unis à appliquer des politiques nationales de réduction des émissions (Commission économique pour l'Europe, 1995). L'instrument le plus récent est le Protocole de 1999 visant à réduire l'acidification, l'eutrophisation et l'ozone au ras du sol qui fixe de nouveaux engagements en matière de réduction du SO_2 , du NO_x , des composés organiques volatils et de l'ammoniac (NH_3) (Commission économique pour l'Europe, 2000).

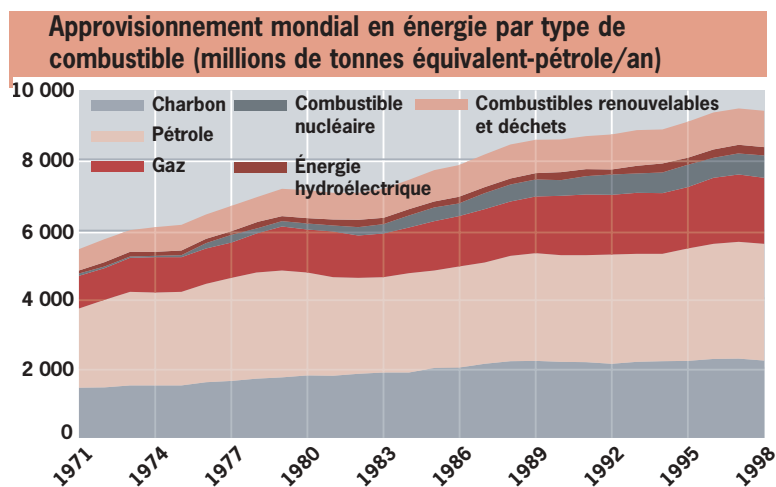
Le durcissement de la réglementation en matière d'environnement intervenu dans les pays industrialisés a favorisé l'apparition de techniques plus propres et d'améliorations technologiques, en particulier dans les secteurs de la production d'énergie électrique et du transport. Dans ce dernier, une réduction importante des

Impacts associés à la pollution atmosphérique

Les substances nocives émises dans l'air ne sont pas sans effet sur la santé humaine et les écosystèmes. On estime que la pollution atmosphérique et la pollution de l'air à l'intérieur des bâtiments sont la cause d'environ 5 % de l'ensemble des maladies. Elles aggravent, quand elles ne les causent pas, l'asthme et autres maladies respiratoires allergiques. On les associe également avec la mortalité et l'insuffisance pondérale à la naissance (Holdren et Smith, 2000). On estime qu'environ 1,9 million de personnes meurent chaque année dans les pays en développement du fait de l'exposition à des concentrations élevées de particules en suspension à l'intérieur des maisons dans les zones rurales et l'on évalue à environ 500 000 le nombre de personnes qui meurent chaque année dans les pays en développement du fait de la concentration élevée des particules en suspension et du SO_2 dans l'atmosphère. Il apparaît également que des particules d'un diamètre aérodynamique médian de moins de $2,5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2,5}$) éprouvent de manière significative la santé humaine (OMS, 1999).

Le dépôt d'acide est une des causes de l'acidification des sols et de l'eau, laquelle entraîne la réduction des stocks de poissons, la perte de diversité dans les lacs sensibles à l'acide et la dégradation des forêts et des sols. L'excès d'azote (comme le nitrate et/ou l'ammonium) favorise l'eutrophisation, en particulier dans les zones côtières. Les pluies acides endommagent les écosystèmes, provoquent la défoliation, ainsi que la corrosion des monuments et des bâtiments historiques et réduisent les rendements agricoles.

émissions nocives a été rendue possible par l'amélioration du cycle de combustion des moteurs, et du rendement du combustible, ainsi que par la généralisation des convertisseurs catalytiques (Holdren et Smith, 2000). Dans de nombreux pays industrialisés, les émissions de plomb provenant des additifs pour essence ont été ramenées à zéro



(AEE, 1999 ; EPA, 2000). Dans les pays en développement, toutefois, les sources des émissions sont plus variées. Elles comprennent notamment des centrales électriques extrêmement polluantes, l'industrie lourde, les véhicules et la combustion domestique du charbon, du charbon de bois et de la biomasse. Il est possible de réduire considérablement, pour un faible coût, l'émission de polluants, mais rares sont les pays en développement qui ont consenti des investissements même minimes pour réduire la pollution, alors même que cette mesure ne peut que bénéficier à l'environnement et à la santé de la population (Holdren et Smith, 2000 ; Banque mondiale, 1997).

L'approvisionnement mondial en énergie continue d'être dominé par les combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz)

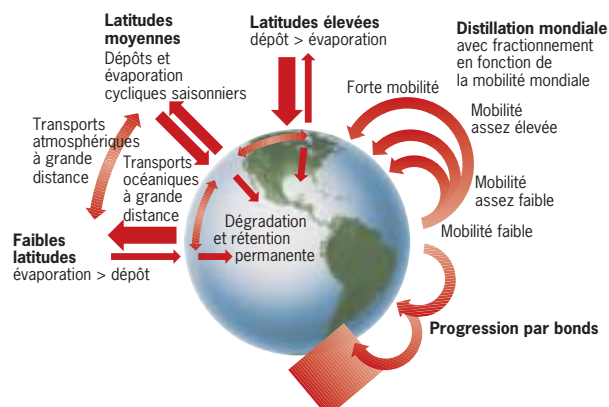
Source : AIE, 2000.

Des progrès mesurables ont certes été réalisés en matière d'émissions industrielles au moins par les pays développés, mais le transport est devenu une des principales sources de pollution atmosphérique (en particulier de NO_x et de nombreux composés de carbone) dans beaucoup de pays. Des concentrations élevées de ces composés dans l'air des villes peuvent provoquer, dans certaines conditions climatiques, un smog photochimique qui compromet gravement la santé. À cela s'ajoutent dans de nombreux centres urbains et aux alentours de ceux-ci des concentrations élevées de O_3 troposphérique. L'ozone troposphérique d'origine anthropique peut être le fruit de réactions se produisant entre le NO_x et les composés organiques volatils pendant de chaudes journées ensoleillées, surtout dans les zones urbaines et industrielles et dans les régions où l'on observe fréquemment des masses d'air stagnantes. Cela peut avoir des implications non négligeables, car l'on a constaté que les molécules de O_3 parcourent de grandes distances (jusqu'à 800 kilomètres) à partir des sources d'émission (CEC, 1997). La concentration d'ozone troposphérique est à ce point élevée dans de grandes parties de l'Europe et dans certaines zones de l'Amérique du Nord qu'elle fait peser une menace non seulement sur la santé, mais également sur la végétation. Par exemple, on a estimé que l'ozone présent au ras du sol coûtait aux États-Unis plus de 500 millions de dollars par an du fait de la diminution des rendements agricoles et forestiers (EPA, 2000).

La pollution atmosphérique dans les villes est un des problèmes écologiques les plus importants. Dans la plupart des villes d'Europe et d'Amérique du Nord, les concentrations de SO_2 et de particules en suspension ont décru considérablement ces dernières années (Fenger, 1999 ; EPA, 2000). Toutefois, dans de nombreux pays en développement, l'urbanisation rapide est allée de pair avec l'augmentation de la pollution atmosphérique dans beaucoup de villes (Fenger, 1999) ; les directives de l'OMS concernant la qualité de l'air sont souvent négligées et l'on note des niveaux élevés de particules en suspension dans des mégapoles comme Beijing, Calcutta, Mexico et Rio de Janeiro (Banque mondiale, 2001).

Enfin se pose un problème qui est une source de préoccupation pour le monde entier, celui des polluants organiques persistants. Ils se décomposent lentement et peuvent être transportés sur de longues distances par l'atmosphère (voir illustration ci-dessus). On trouve des concentrations élevées de certains polluants organiques persistants dans les zones polaires (Schindler, 1999 ; Masplet et autres, 2000 ; Espeland et autres, 1997), ce qui ne va pas sans avoir des impacts écologiques régionaux potentiellement graves. Ces composés peuvent également s'accumuler dans des graisses animales et poser un risque pour la santé. La Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants, adoptée en mai 2001,

Migration des polluants organiques persistants



Polluants organiques persistants disséminés par le biais de différents mécanismes à des latitudes différentes

Source : Wania et Mackay, 1996.

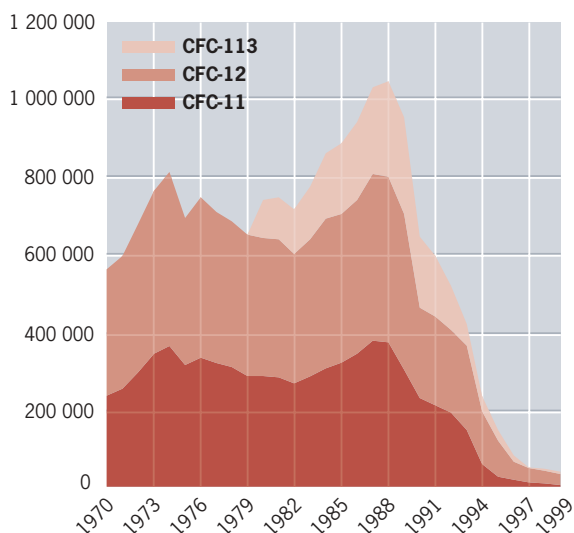
prévoit des mesures de contrôle concernant les pesticides, les substances chimiques industrielles et les produits accessoires non voulus, en vue d'éliminer la production et l'utilisation des polluants organiques persistants produits intentionnellement et d'éliminer, dans la mesure du possible, ceux d'entre eux qui sont produits non intentionnellement (PNUE, 2001).

Appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique

La protection de la couche d'ozone de la Terre n'a cessé d'être un des grands défis des 30 dernières années, tant du point de vue de l'environnement que de celui du commerce, de la coopération internationale ou du développement durable. L'épuisement de la couche d'ozone menace la santé en provoquant des maladies comme le cancer de la peau, des cataractes et l'immunodéficience, elle touche la faune et la flore et influence le climat de la planète. Elle est causée par un certain nombre de substances chimiques, dont les plus connues sont les chlorofluorocarbones (CFC). En 1974, on a publié les résultats d'études établissant un lien entre l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique et l'émission par les CFC d'ions de chlorure dans la stratosphère (Molina et Rowland, 1974). Les substances menaçant l'ozone sont utilisées dans les réfrigérateurs, les climatiseurs, les aérosols, les mousses isolantes et mousses pour meubles et le matériel de lutte contre l'incendie ; leur production a connu son apogée à la fin des années 80, en même temps que la hausse de la demande (voir graphique à la page 213).

L'appauvrissement de la couche d'ozone atteint aujourd'hui un niveau record, spécialement dans l'Antarctique et, récemment également, dans l'Arctique. En

Production mondiale des principaux chlorofluorocarbones (tonnes/an)



La production mondiale des trois principaux CFC a atteint son apogée vers 1988 pour retomber depuis lors à des valeurs extrêmement faibles.

Source : AFEAS, 2001.

septembre 2000, le trou d'ozone antarctique s'étendait sur plus de 28 millions de kilomètres carrés (OMM, 2000 ; NASA, 2001). Actuellement, les pertes moyennes d'ozone sont de 6 % dans les latitudes médianes septentrionales en hiver et au printemps, 5 % dans les latitudes médianes méridionales pendant toute l'année, 50 % au printemps antarctique et 15 % au printemps arctique. L'augmentation consécutive du rayonnement ultraviolet nocif est respectivement de 7 %, 6 %, 130 % et 22 % (PNUE, 2001).

Toutefois, grâce aux efforts persévérants de la communauté internationale, la consommation mondiale de substances menaçant l'ozone a nettement diminué et la couche d'ozone devrait commencer à se reconstituer au cours des 10 à 20 prochaines années pour retrouver son niveau d'avant 1980 d'ici à la moitié du XXI^e siècle, si tous les pays acceptent d'appliquer toutes les mesures de lutte antipollution énoncées dans le Protocole de Montréal (PNUE, 2000a).

La coopération internationale a joué un rôle clef dans la protection de la couche d'ozone stratosphérique. Les pays ont accepté en principe de se saisir d'un problème mondial avant même que les effets de celui-ci deviennent apparents ou que son existence soit établie scientifiquement, ce qui constitue probablement le premier cas d'adoption de l'approche de précaution (PNUE, 2000a).

La communauté internationale a commencé à se mobiliser sérieusement en 1975, lorsque le Conseil d'administration du PNUE a convoqué une réunion en vue de coordonner les activités de protection de la couche d'ozone. Un comité de coordination a été constitué à cet effet en 1976 et chargé de réaliser chaque année une étude

scientifique. En 1977, les États-Unis ont interdit l'utilisation de CFC dans des aérosols non indispensables. Le Canada, la Norvège et la Suède n'ont pas tardé à adopter des mesures de réglementation analogues. La Communauté européenne (CE) a gelé les capacités de production et entrepris de limiter l'utilisation des aérosols. Toutes utiles qu'elles fussent, ces initiatives n'ont fourni qu'un répit temporaire. Après une diminution pendant quelques années, on a noté une reprise de la consommation des CFC dans les années 80, à mesure qu'augmentaient les utilisations à des fins autres que les aérosols, comme le gonflement de la mousse, les solvants et la réfrigération. Une réglementation plus stricte était nécessaire ; le PNUE et plusieurs pays développés ont pris les devants et demandé que soit mis au point un traité mondial en vue de la protection de la couche d'ozone stratosphérique (Benedick, 1998).

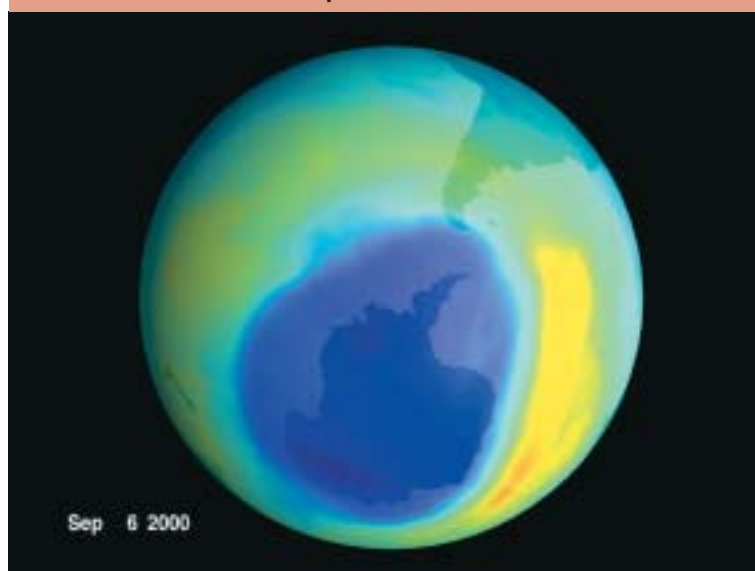
La Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone a été finalement adoptée en mars 1985 par 28 pays. Elle encourageait la coopération internationale en matière de recherche, d'observation systématique de la couche d'ozone, de surveillance de la production des substances menaçant l'ozone et d'échange d'informations. En septembre 1987, 46 pays ont adopté le Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone (au 31 décembre 2001, 182 pays avaient ratifié la Convention de Vienne, et 181 avaient ratifié le Protocole de Montréal).

Selon le Protocole, d'ici à décembre 1999 il fallait réduire de 50 % la consommation de cinq CFC largement utilisés, et geler la consommation de trois halons. À la faveur d'évaluations scientifiques périodiques, il a été possible de modifier et d'adapter le Protocole à Londres (1990), Copenhague (1992), Vienne (1995), Montréal

En septembre 2000, le trou d'ozone a atteint une dimension record, soit 28,3 millions de kilomètres carrés, ou trois fois la superficie des États-Unis. Le bleu foncé indique les zones où l'appauvrissement de la couche d'ozone atteint des niveaux élevés.

Source : NASA, 2001.

Le trou d'ozone antarctique bat un nouveau record



Reproduit avec l'autorisation de Paul A. Newman.

(1997) et Beijing (1999). En 2000, 96 substances chimiques faisaient ainsi l'objet d'une réglementation (Sabogal, 2000).

À la fin de 1995, la plupart des substances menaçant l'ozone, y compris toutes les substances précisées dans le Protocole original, avaient été éliminées dans les pays industrialisés. Le Protocole prévoit une période de grâce de 10 ans pour les pays en développement et institue un mécanisme financier (le Fonds multilatéral provisoire aux fins d'application du Protocole de Montréal) pour permettre à ces pays de financer l'élimination des substances menaçant l'ozone, consacrant ainsi le principe d'une responsabilité commune mais différenciée. En 2000, le Fonds multilatéral avait dépensé plus de 1,1 milliard de dollars pour financer le renforcement des capacités et la réalisation de projets visant à éliminer les substances menaçant l'ozone dans 114 pays en développement.

Aujourd'hui, pratiquement toutes les parties au Protocole de Montréal ont pris des mesures visant à éliminer les substances menaçant l'ozone, si bien qu'en 2000 la consommation totale de celles-ci avait été réduite de 85 % (PNUE, 2000b).

naturel maintient la surface terrestre à une température supérieure d'environ 33 °C à ce qu'elle serait autrement, soit une chaleur suffisante pour permettre la vie.

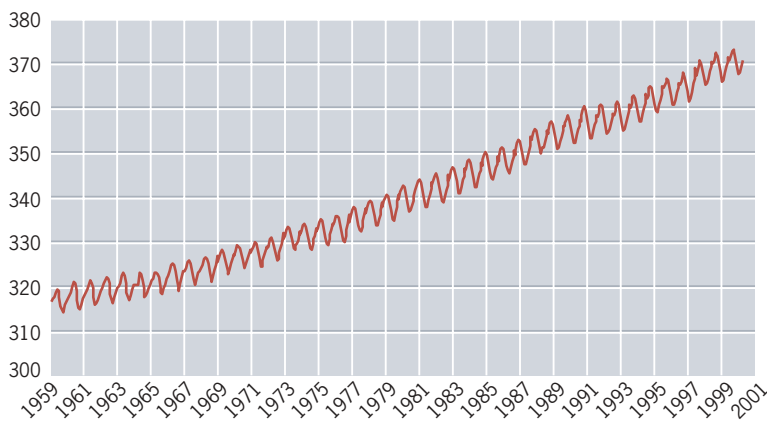
Depuis la révolution industrielle, la concentration de CO₂, un des principaux gaz à effet de serre, dans l'atmosphère a augmenté considérablement (voir le graphique de gauche, qui indique cette augmentation depuis le début des mesures directes en 1959). Cela a contribué à augmenter l'effet de serre, phénomène désigné sous le nom de « réchauffement de la planète ».

La concentration de CO₂ dans l'atmosphère est actuellement d'environ 370 particules par million (ppm), soit une augmentation de plus de 30 % depuis 1750, qui est largement imputable à des émissions anthropiques de CO₂ provenant de la combustion de combustibles fossiles et, dans une mesure moindre, de la modification de l'utilisation des sols, de la production de ciment et de la combustion de la biomasse (GIEC, 2001a). Le CO₂ rend certes compte de plus de 60 % de l'augmentation de l'effet de serre depuis le début de l'industrialisation, mais les concentrations d'autres gaz à effet de serre, comme le méthane (CH₄), l'oxyde d'azote (N₂O), les halocarbones et les halons ont augmenté également. Par rapport au CO₂, le CH₄ et le N₂O sont responsables respectivement à hauteur d'environ 20 % et de 6 à 7 % de l'augmentation de l'effet de serre. Les halocarbones y ont contribué à hauteur d'environ 14 %. Nombre de ces substances chimiques sont réglementées en vertu du Protocole de Montréal (voir plus haut). Toutefois, celles d'entre elles qui n'ont qu'un potentiel réduit d'appauvrissement de la couche d'ozone échappent à pareille réglementation. Certes, elles ont contribué à hauteur de moins de 1 % à l'augmentation de l'effet de serre depuis le début de l'industrialisation, mais leurs concentrations dans l'atmosphère sont à la hausse (GIEC, 2001a).

Les émissions de gaz à effet de serre sont réparties inégalement entre les pays et les régions. Dans l'ensemble, les pays industrialisés sont responsables de la majorité des émissions passées et actuelles. Les pays membres de l'OCDE ont contribué à plus de la moitié des émissions de CO₂ en 1998, l'émission moyenne par habitant représentant environ trois fois la moyenne mondiale. Toutefois, la part de l'OCDE dans les émissions mondiales de CO₂ a diminué de 11 % depuis 1973 (AIE, 2000).

Lorsqu'il a évalué l'impact possible d'une augmentation des concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre, le GIEC a conclu en 2001 qu'il y avait des éléments de preuve nouveaux et plus convaincants que le réchauffement observé au cours des 50 dernières années était imputable pour l'essentiel aux activités humaines. Pour l'ensemble du XX^e siècle, le réchauffement global représente environ 0,6 °C (± 0,2) ; il est « extrêmement probable » que les années 90 ont été les 10 années les plus chaudes et que 1998 a été l'année la plus chaude depuis

Concentration du gaz carbonique à Mauna Loa, Hawaii (ppm/volume)



Les données dont on dispose pour Mauna Loa (Hawaii) révèlent une augmentation des concentrations de CO₂, qui sont imputables en grande partie à des émissions anthropiques provoquées par la combustion de combustibles fossiles.

Gaz à effet de serre et changement climatique

Depuis plus d'un siècle (Arrhenius, 1896), les savants connaissent le phénomène naturel de l'effet de serre, à savoir que la Terre maintient sa température d'équilibre par le biais d'un équilibre délicat réalisé entre l'énergie solaire entrante (rayonnement de courte longueur d'ondes) qu'elle absorbe et l'énergie infrarouge sortante (rayonnement de grande longueur d'ondes) qu'elle émet et dont une partie se perd dans l'espace. Les gaz à effet de serre (vapeur d'eau, gaz carbonique, méthane et autres) permettent au rayonnement solaire de traverser l'atmosphère terrestre sans rencontrer pratiquement d'obstacles, mais ils absorbent le rayonnement infrarouge à partir de la surface terrestre et le renvoie vers la Terre. Cet effet de serre

1861, c'est-à-dire depuis qu'on tient un registre des températures. La hausse du niveau des mers observée ces 100 dernières années (10 à 20 centimètres environ) est probablement imputable en grande partie à l'augmentation concomitante de la température mondiale (GIEC, 2001a).

L'ampleur et le rythme du changement climatique influent sur les écosystèmes, la santé et l'économie. De nombreuses régions auront probablement à souffrir des effets néfastes du changement climatique, certains de ces effets pouvant être irréversibles, alors que certains effets pourront être positifs pour certaines régions. Le changement climatique constitue un important facteur de tension supplémentaire pour les écosystèmes déjà touchés par une demande croissante de ressources, par des pratiques de gestion non viables et par la pollution.

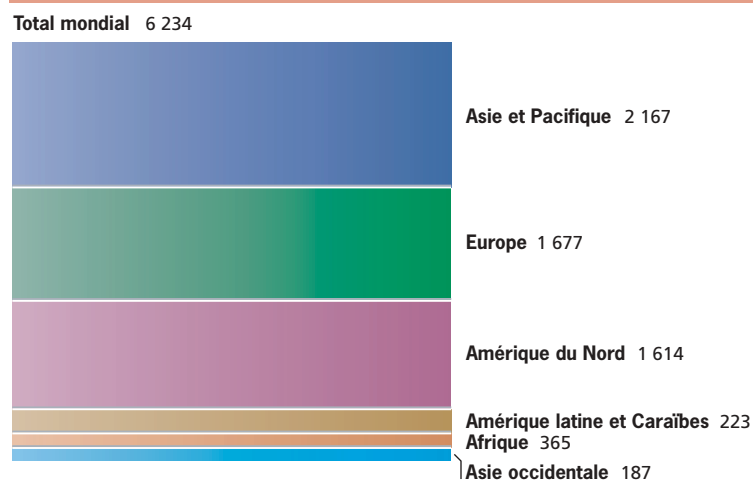
Certains des premiers résultats du changement climatique peuvent servir d'indicateurs. Des écosystèmes vulnérables comme les récifs de corail souffrent beaucoup d'une augmentation de la température de la mer (GIEC, 2001b) et certaines populations d'oiseaux migrateurs diminuent sous l'effet de variations défavorables des conditions climatiques (Sillert, Holmes et Sherry, 2000). Par ailleurs, le changement climatique est susceptible d'influer négativement sur la santé et le bien-être des hommes par le biais d'un certain nombre de mécanismes. Par exemple, il peut influencer négativement sur la disponibilité d'eau douce et la production vivrière, ainsi que sur la propagation et la transmission saisonnière de maladies infectieuses à vecteur, comme le paludisme, la dengue et la schistosomiase. La tension supplémentaire induite par le changement climatique se fera sentir de différentes façons selon les régions. Il est probable qu'elle réduira la capacité de certains écosystèmes de fournir durablement les biens et services indispensables au développement économique et social, notamment des aliments en quantité suffisante, l'air pur et l'eau, l'énergie, des logements salubres et un faible niveau de maladie (GIEC, 2001b).

La Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) adoptée à la CNUED en 1992 (voir chapitre premier) a pour objectif ultime de « stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ». La Convention définit par ailleurs plusieurs principes fondamentaux, par exemple l'obligation pour les parties de prendre des mesures de précaution et d'agir « sur la base de l'équité et en fonction de leurs responsabilités communes, mais différenciées ». En tant que traité-cadre, la Convention recommande aux pays industrialisés, sans les y contraindre, de retrouver d'ici à 2000 les niveaux d'émission de 1990 pour ce qui concerne le CO₂ et les autres gaz à effet de serre (non réglementés par le Protocole de Montréal) (CCNUCC, 1992). Toutefois, la

plupart de ces pays n'ont pas retrouvé les niveaux de 1990 pour ce qui est des émissions anthropiques de gaz à effet de serre (CCNUCC, 2001). Dans l'ensemble, les émissions mondiales de la plupart des gaz à effet de serre anthropiques, en particulier le CO₂, continuent d'augmenter (AIE, 2000). Cela illustre le fait que les politiques et mesures nationales et internationales n'ont pas eu l'effet souhaité sur le changement climatique.

Dans son *deuxième rapport d'évaluation*, le GIEC a déclaré que tout semblait indiquer que l'homme influait sur le climat mondial (GIEC, 1996). Cette déclaration non équivoque a fourni une base scientifique pour l'adoption du Protocole de Kyoto de décembre 1997 relatif à la

Émissions de gaz carbonique par région (1998) (millions de tonnes carbone/an)



Convention-Cadre. Pour la première fois, le protocole fixe pour la plupart des pays industrialisés des objectifs quantitatifs en matière de réduction des gaz à effet de serre. Toutefois, ces objectifs vont de l'obligation de réduire les émissions de 8 % (pour l'Union européenne et beaucoup de pays d'Europe centrale) à la permission d'augmenter les émissions de 10 % (Islande) ou de 8 % (Australie). Dans l'ensemble, les pays industrialisés sont tenus de réduire leurs émissions totales d'au moins 5 % par rapport au niveau de 1990 au cours de la période 2008 à 2012. Le Protocole ne fixe pas d'obligations nouvelles pour les pays en développement. Par ailleurs, il autorise l'exécution collective des obligations par le biais de ce qu'on a appelé les « mécanismes de Kyoto ». Ces mécanismes visent à permettre une « souplesse géographique » et à réduire les coûts liés à la réalisation des objectifs quantitatifs de Kyoto. Par exemple, un de ces mécanismes, le Mécanisme du développement propre, permet aux pays industrialisés d'obtenir des crédits d'émission en réalisant des projets visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre dans les pays en

Les émissions anthropiques de gaz à effet de serre sont réparties inégalement entre les régions, la plupart des émissions provenant des pays industrialisés. Les chiffres comprennent les émissions provenant de l'utilisation de combustibles fossiles, de la combustion en torchère et de la production de ciment.

Source : D'après les chiffres de Marland, Boden et Andres, 2001.

développement (CCNUC, 1997).

L'application du Protocole de Kyoto devrait représenter pour les pays industrialisés un coût allant de 0,1 à 2 % du PIB en 2010 (GIEC, 2001c), l'essentiel de l'impact devant se faire sentir dans les pays les plus dépendants par rapport aux combustibles fossiles. Dans la crainte des pertes économiques qu'ils prévoyaient, certains pays industrialisés ont tourné le dos aux engagements de Kyoto et au Protocole lui-même. On a continué de débattre des règles et des modalités d'application du Protocole jusqu'à la sixième Conférence des Parties à la CCNUC qui s'est tenue à La Haye en novembre 2000. Faute d'aboutir à un consensus, on a suspendu la Conférence et les parties ont décidé de reprendre les négociations en 2001. Le point

l'économie américaine et exonérait les pays en développement de l'obligation d'y participer à part entière (Coon, 2001). Autrement dit, les États-Unis, qui émettent une grande partie du CO₂, ont décidé de ne pas ratifier le Protocole de Kyoto.

Celui-ci ne serait jamais entré en vigueur si d'autres pays développés avaient adopté une position identique. Toutefois, à la reprise de la sixième Conférence des Parties (COP-6, deuxième partie) qui a eu lieu à Bonn (Allemagne) en juillet 2001, les parties, sauf les États-Unis, ont mené à leur terme les négociations visant à fixer les détails opérationnels des engagements relatifs à la réduction des émissions des gaz à effet de serre. Elles sont aussi parvenues à un accord sur les mesures visant à renforcer l'application de la Convention-Cadre elle-même. Cette décision politique, autrement dit l'Accord de Bonn, a été adoptée officiellement par la Conférence des Parties le 25 juillet 2001. Nombre de participants considéraient qu'il s'agissait d'un accord politique historique qui sauvait le Protocole de Kyoto et ouvrait la voie à la ratification de celui-là, tout en reconnaissant sans ambages qu'il ne s'agissait que d'un petit pas vers le règlement du problème à l'échelle mondiale. Par ailleurs, les discussions ont débouché sur une Déclaration politique de l'Union européenne, du Canada, de l'Islande, de la Norvège, de la Nouvelle-Zélande et de la Suisse concernant le financement destiné aux pays en développement. Cette déclaration comporte un engagement, celui de fournir une contribution annuelle d'un montant de 410 millions de dollars d'ici à 2005 (IIDD, 2001a).

Peu après la tenue de COP-6, deuxième partie, les négociateurs, réunis à Marrakech (COP-7, tenue d'octobre à novembre 2001) ont réglé les questions pendantes liées à l'accord politique intervenu à Bonn, comme le système d'application, les « mécanismes de Kyoto », la reddition de comptes, l'établissement de rapports, l'examen des renseignements à fournir au titre du Protocole de Kyoto et autres questions (ce qu'on a appelé les « Accords de Marrakech »). Non seulement l'accord conclu à Marrakech permet d'entrevoir la ratification à bref délai du Protocole de Kyoto, mais il doit également être la pierre angulaire d'une approche multilatérale intégrée qui doit se poursuivre au-delà du Protocole (IIDD, 2001b).

La réalisation des objectifs quantitatifs de Kyoto ne sera qu'un premier pas sur la voie du règlement du problème du changement climatique, car elle n'aura qu'un impact marginal sur la concentration dans l'atmosphère des gaz à effet de serre. À supposer même qu'à long terme on parvienne à stabiliser les concentrations dans l'atmosphère des gaz à effet de serre, le réchauffement se poursuivra pendant plusieurs décennies et la hausse du niveau des mers se poursuivra pendant des siècles, avec des conséquences graves pour des millions de personnes (GIEC, 2001a, b).

Toile de fond de la coopération internationale en matière de changement climatique

C'est au début des années 70 que des chercheurs ont commencé à appeler l'attention des responsables politiques sur le réchauffement de la planète et la menace qu'il faisait peser sur le monde (SCEP, 1970). Au début, on a ignoré ce cri d'alarme et, la croissance économique aidant, la combustion de combustibles fossiles, la déforestation au profit de l'agriculture et la production d'halocarbones ont continué de plus belle. Il a fallu encore 20 années d'efforts persévérants de la part de chercheurs, d'ONG, d'organisations internationales et de plusieurs gouvernements pour amener la coopération internationale à adopter des mesures coordonnées pour faire face au changement climatique.

On considère généralement que la Conférence de Stockholm a été le point de départ d'une action internationale résolue portant sur les variations et les changements climatiques (Nations Unies, 1972). En 1979, la première Conférence mondiale sur le climat tenue à Genève a exprimé la préoccupation que lui inspirait le patrimoine naturel atmosphérique. Cette conférence, qui a réuni surtout des chercheurs, n'a guère retenu l'attention des décideurs. Dans les années 80, une série de conférences et d'ateliers a été organisée à Villach (Autriche) ; on y a passé en revue des scénarios relatifs aux émissions futures de tous les principaux gaz à effet de serre. Lors d'une réunion qui s'y est tenue en 1985, un groupe international d'experts scientifiques s'est entendu sur la gravité du problème et le danger que pose un réchauffement significatif (OMM, 1986).

À la suite d'une pression croissante exercée par l'opinion publique et des conclusions de la Commission Brundtland (CMED, 1987), la question de la modification du climat mondial s'est trouvée inscrite sur le programme d'action politique de plusieurs gouvernements. Une percée diplomatique a été opérée à la Conférence de Toronto en 1988 sur l'atmosphère en évolution, où une recommandation a appelé les pays développés à réduire les émissions de CO₂ de 20 % par rapport aux niveaux de 1988 d'ici à 2005. Quelques mois plus tard, l'OMM et le PNUE ont créé conjointement le GIEC afin de faire le point sur les connaissances scientifiques et les solutions qui s'offrent pour atténuer et/ou adapter les changements climatiques, ainsi que l'impact économique de ceux-ci. Les études réalisées par le GIEC, en particulier les trois rapports d'évaluation exhaustifs publiés en 1990, 1995 et 2001, ont examiné les différentes facettes du changement climatique.

crucial de la discussion mondiale s'est situé en mars 2001, lorsque le Gouvernement des États-Unis a décidé, contrevenant ainsi au Protocole de Kyoto, de n'imposer aucune restriction légale aux émissions anthropiques de gaz à effet de serre. Les États-Unis ont déclaré leur désaccord avec le Protocole et dit qu'à leurs yeux il était fondamentalement taré, en ce qu'il porterait préjudice à

Chapitre 2, atmosphère, aperçu de la situation dans le monde. Références bibliographiques :

- AEE (1999). *Environment in the European Union at the Turn of the Century*. Copenhagen (Danemark), Agence européenne pour l'environnement
- AEE (2001). *Environmental Signals 2001*. Environmental Assessment Report No. 8. Copenhagen (Danemark), Agence européenne pour l'environnement
- AFEAS (2001). *Product Data*. Alternative Fluorocarbons Environmental Acceptability Study http://www.afeas.org/prodsales_download.html [Geo-2-008]
- AIE (2000). *Key World Energy Statistics from the IEA*. Paris (France), Agence internationale de l'énergie
- Arrhenius, S. (1896). On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground. *Philosophical Magazine*. 41, 251, 237-77
- Banque mondiale (1997). *Clear Water, Blue Skies. China's Environment in the New Century*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
- Banque mondiale (2001). *World Development Indicators*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
- Benedick, R.E. (1998). *Ozone Diplomacy : New Directions in Safeguarding the Planet*. Cambridge (É.-U.), Harvard University Press
- BP Amoco (2000). *The Statistical Review of World Energy — 1999*. Londres (R.-U.), British Petroleum <http://www.bp.com/downloads/68/fullstat99.pdf> [Geo-2-009]
- CCNUCC (1992). United Nations Framework Convention on Climate Change. New York (É.-U.), Nations Unies
- CCNUCC (1997). Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. FCCC/CP/1997/L.7/Add.1. Bonn (Allemagne), Secrétariat de la CCNUCC Secretariat
- CCNUCC (2001). Greenhouse Gas Inventory Database (GHG). Secrétariat de la Convention-cadre des Nations Unies pour les changements climatiques <http://ghg.unfccc.int/> [Geo-2-152]
- CEC (1997). *Continental Pollutant Pathways : An Agenda for Cooperation to Address Long-Range Transport of Air Pollution in North America*. Montréal (Canada), Commission on Environmental Cooperation http://www.cec.org/pubs_info_resources/ecoregion/eco98/index.cfm?varlan=english [Geo-2-010]
- CEE (1995). *Strategies and Policies for Air Pollution Abatement*. Genève (Suisse), Commission économique pour l'Europe
- CEE (2000). *Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution*. Commission économique pour l'Europe <http://www.unecce.org/env/lrtap/> [Geo-2-018]
- Coon, C.E. (2001). *Why President Bush is Right to Abandon the Kyoto Protocol*. The Heritage Foundation Background, 1437. Washington (É.-U.), The Heritage Foundation <http://www.heritage.org/library/background/bg1437.html> [Geo-2-011]
- EPA (2000). *Latest Findings on National Air Quality : 1999 Status and Trends*. Washington (É.-U.), Environmental Protection Agency des États-Unis
- Espeland, O., Kleivane, L., Haugen, S. et Skaare, J.U. (1997). Organochlorines in mother and pup pairs in two Arctic seal species : Harp seal (*Phoca groenlandica*) and hooded seal (*Cystophora cristata*). *Marine Environmental Resources*. 44, 315-30
- Fenger, J. (1999). Urban air quality. *Atmospheric Environment*. 33, 4877-900
- GIEC (1996). *Climate Change 1995. The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge (R.-U.), Cambridge University Press
- GIEC (2001a). *Climate Change 2001 : The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press
- GIEC (2001b). *Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press
- GIEC (2001c). *Climate Change 2001 : Mitigation. Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press
- Holdren, J.P. et Smith, K.R., eds. (2000). *Energy, the Environment and Health. In World Energy Assessment : Energy and the Challenge of Sustainability*. New York (É.-U.), Programme des Nations Unies pour le développement
- IIDD (2001a). *COP-6.bis Final Summary*. Institut international du développement durable <http://www.iisd.ca/linkages/download/asc/enb12176e.txt> [Geo-2-012]
- IIDD (2001b). *Milestones in Climate Change, International Undertaking Talks. /linkages/journal/6, No 11*. Institut international du développement durable <http://www.iisd.ca/linkages/journal/link0611e.pdf> [Geo-2-151]
- Keeling, C.D. et Whorf, T.P. (2001). Atmospheric CO₂ records from sites in the SIO air sampling network. In CDIAC (ed.), *Trends : A Compendium of Data on Global Change*. Oak Ridge, Oak Ridge National Laboratory, US Department of Energy
- Marland, G., Boden, T.A. et Andres, R.J. (2001). *Global, Regional, and National Fossil Fuel CO₂ Emissions*. US Department of Energy, Carbon Dioxide Information Analysis Center http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/emis/em_cont.htm [Geo-2-016]
- Masclat, P., Hoyau, V., Jaffrezo, J.L. et Cachier, H., (2000). Polycyclic aromatic hydrocarbon deposition on the ice sheet of Greenland. Part I : Superficial snow. *Atmospheric Environment*, 34, 3195-3207
- Molina, M. J. et Rowland, F. S. (1974). Stratospheric sink for chlorofluoromethanes : chlorine atom catalyzed destruction of ozone. *Nature*. 249, 810-4
- NASA (2001). *Largest-ever ozone hole observed over Antarctica*. NASA Goddard Space Flight Center <http://www.gsfc.nasa.gov/gsf/earth/environ/ozone/e/ozone.htm> [Geo-2-017]
- Nations Unies (1972). Report of the United Nations Conference on the Human Environment. Stockholm, 5-16 June 1972. A/CONF.48/14/Rev.1. New York (É.-U.), Nations Unies
- OMM (1986). Report of the International Conference on the Assessment of the Role of Carbon Dioxide and of Other Greenhouse Gases in Climate Variations and Associated Impacts — Villach, 9-15 October 1985. Genève (Suisse), Organisation météorologique mondiale
- OMM (2000). *Antarctic Ozone Bulletin #5/2000*. Genève (Suisse), Organisation météorologique mondiale
- OMS (1999). *Guidelines for Air Quality*. Genève (Suisse), Organisation mondiale de la santé
- PNUE (1999). *GEO 2000*. Programme des Nations Unies pour l'environnement. Bruxelles (Belgique) De Boeck Université
- PNUE (2000a). *Action on Ozone*. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- PNUE (2000b). Report of the Twelfth Meeting of the Parties to the Montreal Protocol. PNUE, Secrétariat de l'ozone <http://www.unep.org/ozone/12mop-9.shtml> [Geo-2-019]
- PNUE (2001). Text of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants for Adoption by the Conference of Plenipotentiaries. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement http://irptc.unep.ch/pops/POPs_Inc/dipcon/meeting_docs/conf-2/en/conf-2e.pdf [Geo-2-020]
- Rodhe, P., Grennfelt, P., Wisniewski, J., Ågren, G., Bengtsson, G., Johansson, K., Kauppi, P., Kucera, V., Rasmussen, L., Rosselet, B., Schotte, L. et Sellden, G. (1995). Conference summary statement. In P. Grennfelt, Rodhe, H., Thörnelöf, E. et Wisniewski, J. (dirs. de publ.), *Acid Reign '95 ? Proceedings from the 5th International Conference on Acidic Deposition : Göteborg, 26-30 June 1995*. 1. Water, Air, and Soil Pollution, 1-14. Kluwer Academic Publishers
- Sabogal, N. (2000). The Depletion of the Stratospheric Ozone Layer. *Meteorolog. Colomb.* 2, 73-9
- SCEP (1970). *Man's Impact on the Global Environment*. Study of Critical Environmental Problems. Cambridge (É.-U.), MIT Press
- Schindler, D. (1999). From acid rain to toxic snow. *Ambio*. 28, 350-5
- Seip, H.M., Aagaard, P., Angell, V., Eilertsen, O., Kong, G., Larssen, T., Lydersen, E., Mulder, J., Muniz, I.P., Semb, A., Tang, D., Vogt, R.D., Xiao, J., Xiong, J. et Zhao, D. (1999). Acidification in China : assessment based on studies at forested sites from Chongqing to Guangzhou. *Ambio*. 28, 522-8
- Sillett, T.S., Holmes, R.T. et Sherry, T.W. (2000). Impacts of a global climate cycle on population dynamics of a migratory songbird. *Science*. 288, 2040-2
- Wania, F. et Mackay, D. (1996). Tracking the distribution of persistent organic pollutants. *Environ. Sci. Technol.* 30A-6A
- WCED (1987). *Our Common Future : The World Commission on Environment and Development*. Oxford (R.-U.), Oxford University Press

L'atmosphère : Afrique

Le continent africain présente une grande diversité climatique. L'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale, ainsi que les îles de l'océan Indien occidental connaissent des conditions tropicales humides, alors que la plupart des pays d'Afrique australe sont placés sous le signe de l'aridité et de la semi-aridité et que les déserts et semi-déserts caractérisent l'Afrique du Nord. La région est marquée par des conditions climatiques extrêmement variables et incertaines, et l'on peut dire que la variabilité climatique est le phénomène atmosphérique le plus important en Afrique.

Par rapport à d'autres régions, l'Afrique n'émet que des quantités négligeables de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre anthropiques. Par exemple, elle ne contribue qu'à raison de moins de 3,5 % aux émissions mondiales de CO₂ (Marland, Boden et Andres, 2001). Il reste que la pollution atmosphérique anthropique constitue un problème en Afrique du Nord et en Afrique australe, ainsi que dans certaines grandes villes.

La variabilité climatique en Afrique

Ces 30 dernières années, l'Afrique a connu au moins une grande sécheresse tous les 10 ans. En Afrique de l'Est, il y a eu de graves sécheresses en 1973-1974, 1984-1985, 1987, 1992-1994 et en 1999-2000 (DMC, 2000). La dernière sécheresse sahélienne a duré 10 ans, de 1972-1973 à 1983-1984. On a enregistré de graves sécheresses en Afrique australe de 1967 à 1973, en 1982-1983, 1986-1987, 1991-1992 et 1993-1994 (Chenje et Johnson, 1994).

Les îles de l'océan Indien occidental sont sujettes à des tempêtes tropicales en moyenne 10 fois par an, de novembre à mai. L'oscillation australe El Niño, qui touche une grande partie de l'Afrique, a été associée à des phases chaudes plus fréquentes, persistantes et intenses ces 30 dernières années (GIEC, 2001a). L'oscillation australe de 1997-1998 a eu pour effet de réchauffer la température de la mer en surface dans le sud-ouest de l'océan Indien et a déclenché des inondations et des glissements de terrain dans la majeure partie de l'Afrique orientale (Ogallo, 2001).

Qualité de l'air

L'Afrique du Sud a contribué à hauteur de 42 % aux émissions régionales totales de CO₂ en 1998 (Marland, Boden et Andres, 2001) ; certains pays d'Afrique du Nord où la consommation totale d'énergie a crû de 44 % entre 1980 et 1998 (OAPEP, 1999) contribue également de façon significative à ces émissions. L'augmentation des émissions dans certaines zones s'explique aussi par les subventions accordées à la production d'électricité, l'encouragement donné aux stratégies économiques de développement industriel et l'augmentation de la consommation. Par exemple, la consommation totale d'énergie a doublé à l'île Maurice de 1990 à 1998, et les émissions de CO₂ y ont augmenté de 23 % entre 1991 et 1995 (CNUEH, 1996).

L'augmentation rapide du nombre de voitures privées et le mauvais état de nombreux véhicules commerciaux et privés sont une cause supplémentaire de préoccupation. Les émissions des véhicules sont la principale source de pollution par le plomb et contribuent à la pollution par la poussière, le bruit et la fumée. L'Algérie, l'île Maurice et le

Maroc encouragent concrètement le passage à des véhicules plus récents et moins polluants (Gouvernement mauricien, 1990), tandis que l'Égypte, l'Afrique du Sud et la Tunisie promeuvent, voire subventionnent l'utilisation d'essence sans plomb (Banque mondiale, 2001a). L'industrie contribue de manière substantielle également à la pollution atmosphérique, surtout dans les grands centres urbains où il arrive que la conjonction des polluants crée un smog atmosphérique.

En Afrique du Nord, dans les îles de l'océan Indien occidental, en Afrique australe et dans certaines grandes villes (comme Lagos), l'incidence des maladies respiratoires est à la hausse et traduit une détérioration de la qualité de l'air. Les causes principales en sont la combustion domestique de charbon, bois, kérosène (paraffine), les déjections animales et les déchets, ainsi que les émissions des véhicules et de l'industrie. En Afrique subsaharienne, les combustibles traditionnels ont constitué 63,5 % de l'utilisation totale d'énergie en 1997 (Banque mondiale, 2001b).

Nombre de pays ont mis au point des plans d'action pour l'environnement ou des stratégies nationales pour le développement durable dans lesquels il est question, entre autres, des sources et des impacts de la pollution atmosphérique. L'Afrique du Sud, le Ghana, le Kenya, l'Ouganda et la Zambie ont adopté des lois portant obligation d'effectuer des évaluations de l'impact sur l'environnement (EIE) pour des réalisations comme les routes, les mines et les opérations industrielles susceptibles d'entraîner des émissions atmosphériques importantes (Gouvernement ghanéen, 1994 ; Gouvernement kényen, 1999 ; République d'Afrique du Sud, 1989 ; Gouvernement ougandais, 1995 ; Gouvernement zambien, 1990).

Variabilité du climat et vulnérabilité au changement climatique

La variabilité du climat et les inondations et sécheresses qui y sont associées augmentent le risque de récolte déficitaire et diminuent donc la sécurité alimentaire, tout comme elles augmentent l'incidence de la malnutrition et des maladies. En Éthiopie, par exemple, la sécheresse de 1984 a touché 8,7 millions de personnes, dont 1 million sont mortes, et des millions d'autres ont souffert de la malnutrition et de la famine. Cette sécheresse a également causé la perte d'environ 1,5 million de têtes de bétail (FAO, 2000). En Afrique australe, la sécheresse de 1991-1992 a entraîné une réduction de l'ordre de 54 % des récoltes de céréales et exposé plus de 17 millions de personnes au risque de famine (Calliham, Eriksen et Herrick, 1994). Plus de 100 000 personnes sont mortes pendant la sécheresse sahélienne des années 70 et 80 (Wijkman et Timberlake, 1984). Les mauvaises récoltes et les pertes enregistrées dans l'élevage ont accru la dépendance vis-à-vis des importations et de l'aide étrangère, tout en réduisant la

performance économique et la capacité de faire face à des catastrophes écologiques futures.

En 1997 et 1998, des parties de l'Afrique de l'Est ont eu à souffrir de précipitations élevées et d'inondations à la suite de l'oscillation australe El Niño ; en 1999 et 2000, l'Afrique australe et les îles de l'océan Indien occidental ont connu des cyclones et des inondations dévastateurs. L'eau des crues est un habitat idéal pour les bactéries et les moustiques. En Ouganda, les inondations causées par le phénomène El Niño en 1997-1998 sont à l'origine de plus de 500 décès du choléra, sans compter 11 000 personnes qui ont dû être hospitalisées (NEMA, 1999).

On estime que l'augmentation de la température des mers (1 à 1,5 °C) due à l'oscillation australe El Niño a entraîné le blanchissement de 30 % des coraux des Comores, 80 % dans les Seychelles (PRE/COI, 1998), et 90 % au Kenya et en Tanzanie (Obura et autres, 2000).

La vulnérabilité de la région aux catastrophes naturelles est aggravée par l'impact anticipé du changement climatique mondial. Selon le GIEC, l'Afrique est la région la plus vulnérable puisqu'on y prévoit une diminution de l'approvisionnement en eau et de la sécurité alimentaire, la pauvreté généralisée réduisant la capacité d'adaptation (GIEC, 1998). Par ailleurs, une modification du régime des précipitations pourrait avoir de graves conséquences pour les parties de l'Afrique qui dépendent de l'hydroélectricité.

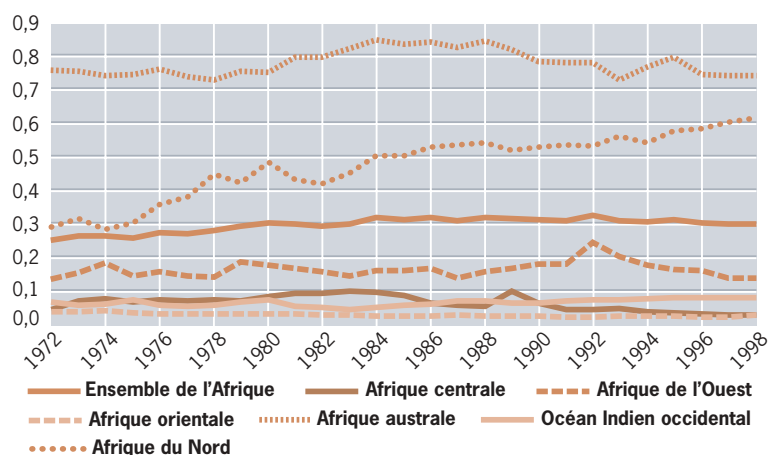
La hausse prévue du niveau des mers consécutive au changement climatique mondial fait peser une menace sur de nombreux établissements côtiers et îles de l'océan Indien occidental. On ignore à l'heure actuelle quelle sera l'importance de la hausse du niveau des mers, mais les dernières estimations du GIEC (2001a) font état d'une hausse de 10 à 94 centimètres d'ici à 2100. À supposer même que les émissions anthropiques de gaz à effet de serre soient stabilisées dès aujourd'hui, la hausse du niveau des mers se poursuivrait pendant de nombreuses années. Selon le GIEC, l'intensité des cyclones, des pluies et du vent devrait probablement augmenter (GIEC, 2001a) et la zone cyclonique de l'océan Indien occidental pourrait s'étendre jusqu'à englober les Seychelles (PNUE, 1999).

Une modification du régime des précipitations et des températures pourrait également altérer la diversité biologique, de nombreuses espèces n'étant pas en mesure de s'adapter ou de migrer vers des régions plus propices. Selon le Fonds mondial pour la nature, on s'attend à une diminution de 5 % des précipitations en Afrique australe, qui aura un impact sur les ruminants comme les gnous et les zèbres et fera peser une menace sur la faune et la flore du parc national Kruger en Afrique du Sud, dans le delta de l'Okavango au Botswana et dans le parc national Hwange au Zimbabwe. On redoute également que le paludisme se propage dans de nouvelles régions, comme dans l'est de la Namibie et le nord de l'Afrique du Sud (WWF, 1996).

La capacité de la région de s'adapter au changement climatique dépendra de plusieurs facteurs, dont

l'accroissement de la population et les modèles de consommation. Ces facteurs auront un impact sur la demande d'aliments et d'eau, ainsi que sur l'endroit où seront établies les populations et infrastructures par rapport aux zones côtières vulnérables, ce qui risque d'entraîner des pertes économiques consécutives à la hausse du niveau des mers. Beaucoup de pays devront modifier leurs pratiques culturelles, notamment afin d'être moins dépendants de la culture pluviale, et éviter de cultiver dans des zones marginales. Les collectivités

Émissions de gaz carbonique par habitant : Afrique (tonnes de carbone/habitant/an)



rurales qui dépendent aujourd'hui de la biomasse comme source d'énergie devront peut-être chercher des sources de substitution, au cas où les changements climatiques modifieraient les types de végétation et la façon dont celle-ci est répartie.

Politiques suivies

Presque tous les pays d'Afrique ont ratifié la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques et nombre d'entre eux sont favorables au Protocole de Kyoto. Les pays d'Afrique ne peuvent que bénéficier des mécanismes de coopération internationale proposés au titre du Protocole. Les pays qui possèdent de nombreuses forêts naturelles (comme l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale) peuvent conclure avec des pays industrialisés des accords en vue du transfert des droits d'émission, ce qui ne peut que favoriser leur économie et leur développement. Dans l'ensemble, les pays d'Afrique ont intérêt à arrêter des mécanismes propres à faciliter un développement durable, à améliorer le système climatique, à aider l'Afrique à s'adapter au changement climatique, et à se traduire dans des projets qui accélèrent la croissance socioéconomique (IIDD, 2000). La CCNUCC a reçu des communications nationales des pays ci-après : Algérie, Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Égypte, Ghana, Lesotho, Mali, Maurice, Niger, Sénégal, Seychelles et Zimbabwe (CCNUCC, 2001) ; elles

L'Afrique contribue à hauteur de moins de 3,5 % des émissions mondiales de CO₂ ; l'Afrique du Nord et l'Afrique australe sont responsables de plus de 80 % des émissions de la région.

Source : D'après les chiffres de Marland, Boden et Andres, 2001.

comportent des inventaires détaillés des émissions ainsi que des puits. L'Afrique du Sud est le plus gros émetteur de carbone en Afrique, mais elle n'est pas formellement tenue, du fait qu'elle est classée parmi les pays en développement, de réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Toutefois, un comité national du changement climatique a été créé afin de superviser la recherche, la communication et la mise au point d'une politique en la matière.

Tant en Afrique du Nord qu'en Afrique australe, on explore les possibilités qui s'offrent d'exploiter des énergies de substitution (comme l'énergie solaire, l'énergie éolienne, de petites centrales hydroélectriques et la biomasse). De telles initiatives ont le plus de chance d'être couronnées de succès dans des régions reculées, là où le raccordement à des sources d'énergie centralisées est coûteux et où la demande d'électricité vise les seules utilisations ménagères.

Un des principaux défis que doivent relever la plupart des pays d'Afrique dans le domaine des changements climatiques et atmosphériques consiste à adapter les processus de développement aux modifications de l'environnement. Il faut mettre au point des mécanismes

d'atténuation et d'adaptation qui tiennent compte de l'impact de la modification des caractères du temps et de l'intensification de la sécheresse et des inondations associées au phénomène El Niño (GIEC, 2001b). Par ailleurs, les pays d'Afrique peuvent contribuer à l'application de la Convention-Cadre et du Protocole de Kyoto en adoptant des technologies à rendement énergétique élevé et des technologies faisant appel à des sources d'énergie renouvelables. Les mécanismes de Kyoto et les institutions internationales qui doivent être créées à l'appui de ces mécanismes prévoient une participation active des pays d'Afrique. Faute de réaliser les potentialités du Protocole de Kyoto, ceux-ci risquent de s'exposer davantage aux effets néfastes du changement climatique (IIDD, 2000). Il faut lutter contre la pollution à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments et la diminuer en instaurant des processus industriels plus propres, en améliorant les systèmes de transport et la gestion des déchets. Par exemple, l'Afrique du Sud a adopté une stratégie de gestion des déchets visant à réduire les dépôts sauvages et la combustion des déchets solides (DEAT, 1998).

Chapitre 2, atmosphère, Afrique. Références bibliographique :

- Banque mondiale (2001a). *Middle East and North Africa Region Environment Strategy Update*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
- Banque mondiale (2001b). *World Development Indicators 2001*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
http://www.worldbank.org/data/wdi2001/pdfs/tab3_8.pdf [Geo-2-024]
- Calliham, D.M., Eriksen, J.H. and Herrick, A.B. (1994). *Famine Averted : The United States Government Response to the 1991/92 Southern Africa Drought : Evaluation Synthesis Report*. Washington DC, Management Systems International
- CCNUCC (2001). *Table of National Communications*. Secrétariat de la CCNUCC
<http://www.unfccc.de/resource/natcom/nctable.html> [Geo-2-003]
- Chenje, M. et Johnson, P. (dirs. de publ., 1994). *State of the Environment in Southern Africa*. Maseru (Lesotho) et Harare (Zimbabwe), SADC, UICN et SARDC
- CNUEH (1996). *An Urbanizing World : Global Report on Human Settlements 1996*. Nairobi (Kenya), Centre des Nations Unies pour les établissements humains (HABITAT)
- DEAT (1998). *Strategy for Integrated Pollution Control and Waste Management*. Pretoria (Afrique du Sud), Département des affaires environnementales et du tourisme, Gouvernement sud-africain
- DMC (2000). *DEKAD 19 Report (1-10 July, 2000). Ten-Day Bulletin*. Nairobi (Kenya), Centre de suivi de la sécheresse
- FAO (2000). *Agricultural Development and Related Aspects in the Horn of Africa*. ACC Inter-Agency Task Force on the UN Response to Long Term Food Security. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- GIEC (1997). *The Regional Impacts of Climate Change : An Assessment of Vulnerability*. Cambridge (R.-U.), Cambridge University Press
- GIEC (2001a). *Climate Change 2001 : The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press
- GIEC (2001b). *Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press
- Gouvernement ghanéen (1994). *Environmental Protection Agency Act, 1994*. Accra (Ghana)
- Gouvernement kényen (1999). *Environment Management and Coordination Act 1999*. Nairobi (Kenya)
- Gouvernement mauricien (1990). *National Environmental Action Plan for Mauritius*. Ministère de l'environnement, Port-Louis (Maurice)
- Gouvernement ougandais (1995). *National Environment Statute. Statute No 4*, Kampala (Ouganda)
- Gouvernement zambien (1990). *Environmental Protection and Pollution Control Act 1990*. Act No. 12 of 1990. Lusaka (Zambie)
- IIDD (2000). *Climate Change Capacity Project-Africa. Rapport de l'atelier tenu du 17 au 21 juillet 2000 à Dakar (Sénégal)*. Institut international pour le développement durable, Winnipeg (Canada)
http://iisd.ca/climate/cccp_africa.htm [Geo-2-153]
- Marland, G., Boden, T.A. et Andres, R.J. (2001). *Global, Regional, and National Fossil Fuel CO₂ Emissions*. US Department of Energy, Carbon Dioxide Information Analysis Center
http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/emis/tre_afr.htm [Geo-2-001]
- NEMA (1999). *State of the Environment Report for Uganda*. Kampala (Ouganda), National Environment Management Authority
- Obura, D., Suleiman, M., Motta, H. et M. Schleyer (2000). *Status of Coral Reefs in East Africa : Kenya, Mozambique, South Africa and Tanzania*. In C. Wilkinson (ed.), *Status of Coral Reefs of the World : 2000*. Townsville (Australie), Australian Institute of Marine Science and Global Coral Reef Monitoring Network
- Ogallo, L. A. (2001). *Unusual floods and droughts in East Africa*. *World Climate News*. June 2001, 19, 3-4
- OPAP (1999). *Annual Statistical Report 1999*.
- Koweït, Organisation des pays arabes exportateurs de pétrole
<http://www.opec.org/images/A%20S%20R%201999.pdf> [Geo-2-002]
- PNUE (1999). *L'avenir de l'environnement dans l'océan Indien occidental*. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- PRE/COI (1998). *Rapport régional sur les récifs*. Quatre-Bornes (Maurice), Programme régional environnement, Commission de l'océan Indien
- République d'Afrique du Sud (1989). *Environment Conservation Act. Act No. 73 of 1989*, Pretoria (Afrique du Sud)
- Wijkman, A. et Timberlake, L. (1984). *Natural Disasters : Acts of God or Acts of Man ?* Londres (R.-U.), Earthscan
- WWF (1996). *Climate Change and Southern Africa. Summary*. Fonds mondial pour la nature
http://www.panda.org/resources/publications/climate/Africa_Issue/africa.htm [Geo-2-005]

L'atmosphère : Asie et Pacifique

La région Asie-Pacifique est gravement menacée par la dégradation rapide de la qualité de l'air. L'appauvrissement de la couche d'ozone et les conséquences du changement climatique mondial sont également un sujet de grave préoccupation.

Qualité de l'air

Dans les villes les plus peuplées, la pollution atmosphérique est parmi les plus élevées du monde et a de graves conséquences pour la santé, ainsi que pour les écosystèmes aquatiques et terrestres. Le transport est une source importante, souvent la plus importante, de la pollution atmosphérique urbaine, sans compter les émissions industrielles, la combustion de combustibles solides et liquides pour la production d'électricité, ainsi que la combustion de la biomasse et autres combustibles comme le charbon de bois à des fins ménagères. Dans quelques rares villes, la pollution a diminué. Par exemple, au Japon, la cherté des combustibles, des progrès techniques et des normes rigoureuses ont réduit les émissions de SO₂ et de particules et éliminé les émissions de plomb provenant du transport. Toutefois, les émissions de NO_x à Tokyo et Osaka n'ont pas diminué suffisamment, et ce, en raison de l'augmentation du nombre de véhicules. Cette situation se rencontre partout dans les villes où le nombre de véhicules privés augmente (CESAP/BASD, 2000).

La circulation automobile est devenue un des grands pollueurs atmosphériques dans les grandes villes, bien que la plupart des pays d'Asie enregistrent un faible nombre de véhicules privés par habitant, si on le compare à la moyenne mondiale (Banque mondiale, 2000). Toutefois, la flotte motorisée (voir graphique) se développe rapidement ; par exemple, le nombre de véhicules privés à moteur a doublé à Sri Lanka de 1975 à 1992 (Gouvernement sri-lankais, 1994) ; en Inde, le nombre de voitures a doublé tous les sept ans au cours des 30 dernières années (BASD, 1999). Ce fait, si l'on y ajoute le mauvais état des routes, la qualité médiocre des combustibles et un entretien des véhicules qui laisse à désirer, rend compte du caractère alarmant que revêt la pollution atmosphérique due aux véhicules.

De nombreux pays ont fixé leurs propres normes de qualité de l'air pour les principaux polluants, ainsi que leurs normes d'émission s'appliquant aux centrales électriques, à certaines industries et à certains véhicules. Afin de réduire la pollution, de nombreux pays ont introduit l'essence sans plomb, les convertisseurs catalytiques obligatoires et des carburants à basse teneur en soufre. Certains pays, notamment l'Inde et la République islamique d'Iran, envisagent de faire appel à des technologies de substitution, comme les véhicules électriques et les véhicules fonctionnant au gaz naturel comprimé. Le Népal et le Pakistan ont instauré des incitations fiscales en faveur des véhicules fonctionnant au gaz et des véhicules à pile.

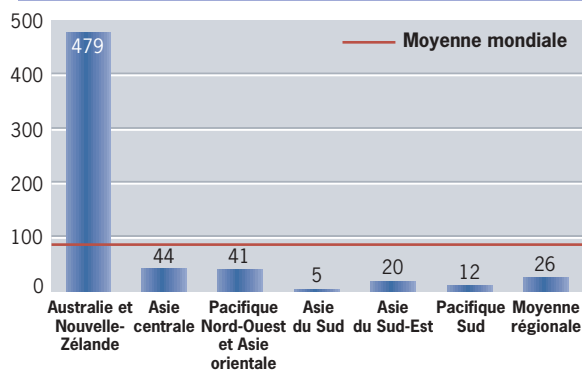
La pollution atmosphérique dans les villes en Asie

L'air dans les villes d'Asie est un des plus pollués du monde. Douze des 15 villes du monde comptant les niveaux les plus élevés de particules se trouvent en Asie (BASD, 1999). En outre, six de ces villes ont le niveau le plus élevé de SO₂ atmosphérique. Les niveaux de pollution atmosphérique y sont de loin supérieurs aux normes internationales en matière de qualité de l'air recommandées par l'OMS. Beijing, Calcutta, Jakarta, New Delhi, Shanghai et Téhéran sont connus pour avoir des niveaux élevés de particules en suspension, le maximum étant atteint à New Delhi avec 420 µg/m³ (CESAP/BASD, 2000 et BASD, 2001). À Téhéran, on enregistre des niveaux de SO₂ quatre fois supérieurs aux normes fixées par l'OMS (Banque mondiale, 2001).

Sauf dans les pays développés du nord-est de l'Asie et dans certaines parties des sous-régions du Pacifique Sud, le souci de l'environnement a commencé à créer dans les années 80 une demande de protection améliorée de l'environnement. Des progrès significatifs ont été réalisés dans les années 90 avec la mise en place des institutions et instruments politiques requis pour résoudre des problèmes écologiques urgents. Toutefois, le développement continu de la consommation d'énergie et l'utilisation de combustibles comme le charbon et le pétrole ayant une teneur en carbone relativement élevée vont nécessairement accroître les émissions, à moins qu'on ne prenne des mesures plus résolues.

La pollution à l'intérieur des bâtiments constitue souvent un risque plus grave pour la santé que la pollution extérieure. La plupart des habitants des campagnes dans la région utilisent comme combustible ménager des brindilles, de l'herbe, des déjections animales séchées, des résidus agricoles, du bois, du charbon de bois et du kérosène. Tout cela, à quoi il faut ajouter une ventilation insuffisante, explique que l'air à l'intérieur des bâtiments est extrêmement pollué. De nombreuses personnes sont exposées à cette pollution, compte tenu du niveau élevé des émissions nocives et du nombre de personnes utilisant les combustibles traditionnels pour la cuisson des aliments : l'Asie produit près de la moitié du bois de feu utilisé dans le monde (FAOSTAT, 2001). Il en résulte des affections respiratoires aiguës chez les enfants, des maladies pulmonaires obstructives chroniques, des grossesses difficiles et des cancers du poumon chez les femmes. Les affections respiratoires aiguës sont prévalentes dans les

Nombre de voitures par millier d'habitants (1996)



Les villes d'Asie ont un grave problème de pollution atmosphérique, mais le nombre de véhicules par habitant est inférieur de loin à la moyenne mondiale dans toutes les sous-régions, sauf l'Australie et la Nouvelle-Zélande.

Source : Banque mondiale, 2000.

campagnes et/ou les zones de montagne en Afghanistan, au Bangladesh, au Bhoutan, en Inde, au Népal, au Pakistan et à Sri Lanka où la pollution atmosphérique à l'intérieur des bâtiments est élevée. Le Bangladesh, l'Inde, l'Indonésie et le Népal contribuent à hauteur d'environ 40 % à la mortalité infantile mondiale par suite de pneumonie, de nombreux décès y étant imputables à des polluants provenant de la combustion de combustibles traditionnels (BASD, 2001). On estime qu'en Inde l'utilisation du charbon à des fins ménagères cause quelque 500 000 décès prématurés par an chez les femmes et chez les enfants âgés de moins de 5 ans. Il semble que la tuberculose et la cécité aillent de pair avec la pollution à l'intérieur des bâtiments — entre 5 et 6 % des maladies dont souffrent les femmes et les enfants en Inde étant imputables à pareille pollution (Holdren et Smith, 2000).

Il faudrait agir en priorité sur les domaines ci-après : utilisation de combustibles plus propres, comme le gaz à basse teneur en propane et le kérosène ; mise au point de combustibles de bonne qualité à partir de la biomasse ; conception de réchauds améliorés, et meilleure dissémination de ceux-ci, amélioration apportée aux logements ; progrès en matière d'éducation et de sensibilisation à l'environnement. En ce qui concerne la pollution atmosphérique à l'intérieur des bâtiments, l'Inde a implanté environ 3 millions d'usines fonctionnant au biogaz et installé plus de 22 millions de réchauds de meilleure

spécialement en Asie, compte tenu de ce que la Chine et l'Inde sont extrêmement dépendantes du charbon. Environ 0,28 million d'hectares de forêt sont réputés endommagés par les pluies acides dans le bassin de Sichuan en Chine. On estime que les émissions de SO₂ sont passées en Asie d'environ 26,6 à 39,2 millions de tonnes de 1985 à 1997 (Streets et autres, 2000). En Chine, on est parvenu à réduire de 3,7 millions de tonnes, soit 15,8 %, les émissions de SO₂ de 1995 à 2000 (SEPA, 2001). Au moins deux tiers des retombées d'acide dans la région sont dues à des centrales à charbon dont le matériel antipollution est obsolète.

Par ailleurs, les feux de forêt qui ravagent l'Asie du Sud-Est ne sont pas étrangers au phénomène de la brume sèche. Comme on l'a vu en 1997, et cela a été le cas le plus grave, les feux de forêt qui avaient pris naissance en Indonésie se sont étendus aux pays limitrophes, notamment le Brunéi Darussalam, la Papouasie-Nouvelle-Guinée, les Philippines, Singapour et la Thaïlande (PNUE, 1999). En 1995, un groupe d'études techniques sur la brume sèche avait été créé par les responsables de l'ANASE pour l'environnement ; en 1997, un plan d'action régional concernant la brume sèche a été approuvé (ANASE, 2001).

Le Réseau de surveillance des dépôts d'acide (EANET), qui a été créé avec la participation de 10 pays d'Asie de l'Est, a amorcé en avril 1998 la phase préparatoire de la surveillance des dépôts d'acide. En octobre 2000, le réseau a décidé d'entreprendre une surveillance régulière à partir de janvier 2001 (EANET, 2000). En Asie du Sud, la Déclaration de Malé concernant la prévention de la pollution atmosphérique et la lutte contre ce phénomène et ses effets transfrontières probables a été adoptée en 1998 par huit pays d'Asie du Sud.

Raréfaction de l'ozone

L'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique est devenu un sujet de grave préoccupation dans la région. Selon des données provenant d'Australie et de Nouvelle-Zélande, il apparaît que le niveau du rayonnement ultraviolet augmenterait dans la région d'environ 10 % tous les 10 ans (McKenzie, Connor et Bodeker, 1999). De ce fait, le temps d'exposition moyen entraînant des coups de soleil en Australie a été réduit d'environ 20 % au cours des 20 dernières années.

L'Inde et la Chine sont les plus gros producteurs et utilisateurs de CFC dans la région. La Chine a augmenté sa consommation de substances menaçant l'ozone de plus de 12 % par an de 1986 à 1994. L'Inde est le deuxième producteur et le quatrième consommateur de CFC dans le monde (PNUE, 1998). Le Fonds multilatéral du Protocole de Montréal et le FEM aident la région à réaliser les objectifs du Protocole de Montréal. La Chine s'est engagée à mettre fin à la consommation de substances menaçant l'ozone d'ici à 2010. Elle a déjà interdit la création de nouvelles installations de production de CFC et de halons, et elle a mis au point des plans généraux et sectoriels avec l'aide de la Banque mondiale et du Fonds multilatéral. Ce

Le nuage asiatique de couleur brunâtre

Au printemps 1999, les chercheurs qui travaillaient sur le projet *Indian Ocean Experiment* (INDOEX) ont découvert une couche de brume dense et de couleur brunâtre due à la pollution s'étendant au-dessus de presque toute l'Asie du Sud et du Sud-Est, ainsi que sur la région tropicale de l'océan Indien. Ils ont suivi la trace de cette brume au-dessus d'une zone couvrant environ 10 millions de kilomètres carrés et estiment que celle-ci se forme au-dessus d'une grande partie du continent asiatique. Il s'agit d'un mélange de polluants, principalement de la suie, des sulfates, des nitrates, des particules organiques, des cendres volantes et de la poussière minérale, qui provient de la combustion de combustibles fossiles et de la biomasse rurale. Cette brume réduit la quantité de lumière solaire atteignant la surface tropicale de l'océan Indien, à des milliers de kilomètres de sa source, et ce, à hauteur de pas moins de 10 % — cette réduction étant plus importante encore au-dessus du sous-continent indien. En se fondant sur des simulations réalisées à l'aide de modèles climatiques mondiaux, on peut dire que cette brume pourrait avoir un impact important sur le mouvement des moussons, les régimes régionaux de précipitations et le profil vertical de la température de l'atmosphère.

Un programme appelé ABC (*Asian Brown Cloud*) a été lancé avec l'appui du PNUE. Dans la première phase de ce programme, il s'agira avant tout d'étudier l'impact de cette brume sur un certain nombre de paramètres, notamment la modification des moussons, le bilan hydrologique, l'agriculture et la santé. Les chercheurs envisagent de créer un réseau de stations de surveillance au sol à travers toute l'Asie pour étudier la composition et la structure saisonnière de cette brume. Le PNUE a annoncé qu'il entendait faciliter la poursuite du programme de recherche et, à long terme, aider à coordonner les mesures à prendre pour résoudre le problème.

Source : PNUE (2001) ; C4 et PNUE (sous presse).

qualité dans les campagnes et les zones reculées du pays, ce qui a permis d'économiser 21 millions de tonnes équivalent de feu de bois par an (*Times of India*, 2000).

Ces 10 dernières années, la brume sèche et les pluies acides ont été les nouveaux problèmes régionaux,

dernier a approuvé un projet de la Banque mondiale qui doit aider l'Inde à éliminer la production de CFC d'ici à 2010.

Les pays d'Asie centrale ont fait, eux aussi, des progrès considérables. L'Azerbaïdjan, l'Ouzbékistan et le Turkménistan s'emploient à éliminer le recours aux substances menaçant l'ozone pendant la période 2001-2003 (Oberthur, 1999).

Émissions de gaz à effet de serre et changement climatique

L'utilisation d'énergie commerciale par habitant a augmenté chaque année de 1,9 % en Asie du Sud et de 3 % en Asie de l'Est et dans le Pacifique entre 1980 et 1998 (Banque mondiale, 2001).

Le CO₂ est le principal gaz à effet de serre anthropique. Les émissions de méthane sont également élevées en Asie du Sud, où elles représentent environ 50 % du total des émissions anthropiques mondiales de CH₄ (PNUD, PNUE et WRI, 1992). En Nouvelle-Zélande, les émissions de CH₄ présentent un ordre de grandeur supérieur à la moyenne mondiale par habitant, en raison surtout du grand nombre de ruminants (MFE, 1997).

Au nombre des zones les plus menacées par les changements climatiques figurent les écosystèmes marins, les systèmes côtiers, les établissements humains et l'infrastructure (GIEC, 1998). Les pays des sous-régions du Pacifique Nord-Ouest et de l'Asie de l'Est, ainsi que les pays insulaires du Pacifique risquent d'être particulièrement exposés à des phénomènes comme la hausse du niveau des mers, du fait que leurs établissements humains et installations industrielles sont implantés dans des zones côtières et des basses terres. Pour les petits États insulaires

en développement, les changements climatiques et des phénomènes météorologiques extrêmes peuvent avoir un impact dramatique sur la diversité biologique terrestre, la cueillette de subsistance et les aliments tirés de la forêt. Les plaines côtières à population dense et faisant l'objet d'une exploitation intensive, les îles et les deltas d'Asie du Sud sont particulièrement exposés à l'érosion côtière et aux pertes de terres du fait des crues et des inondations, du mouvement vers l'amont de l'eau salée et de l'eau douce, ainsi que de l'intrusion d'eau de mer dans les aquifères d'eau douce (GIEC, 1998).

Le FEM et le PNUD favorisent des projets visant à aider les pays de la région à évaluer leurs émissions et à formuler des stratégies de réduction de celles-ci. Par exemple, les pays participant au projet axé sur des stratégies de réduction à moindre coût des gaz à effet de serre en Asie ont recensé un certain nombre d'options qui s'offrent au secteur de l'énergie pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (FEM, 2000).

Chapitre 2, atmosphère, Asie et Pacifique. Références bibliographiques :

- ANASE (2001). *Second ASEAN State of the Environment Report, 2001*. Jakarta (Indonésie), Secrétariat de l'ANASE
- Banque mondiale (2000). *World Development Indicators*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
- Banque mondiale (2001). *World Development Indicators*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
- BASeD (1999). *Urban Sector Strategy*. Manille (Philippines), Banque asiatique de développement
- BASeD (2001). *Asian Environment Outlook 2001*. Manille (Philippines), Banque asiatique de développement
- C4 et PNUE (sous presse). *The South Asian Brown Cloud : Climate and Other Environmental Impacts*. A UNEP Assessment Report. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- CESAP/BASeD (2000). *State of the Environment in Asia and Pacific 2000*. New York (É.-U.), Nations Unies
- EANET (2000). Report of the Second Intergovernmental Meeting on the Acid Deposition Monitoring Network in East Asia (EANET). Niigata (Japon), Interim Network Centre, Réseau de surveillance des dépôts d'acide
- FAOSTAT (2001). *FAOSTAT Statistics Database*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- <http://www.fao.org> [Geo-2-068]
- FEM (2000). *GEF Contributions to Agenda 21 : the First Decade*. Washington (É.-U.), Fonds mondial pour l'environnement
- GIEC (1998). *The Regional Impacts of Climate Change : An Assessment of Vulnerability*. Cambridge (R.-U.), Cambridge University Press
- Gouvernement sri-lankais (1994). *State of the Environment, Sri Lanka*. Soumis au Programme de coopération environnementale de l'Asie du Sud. Colombo (Sri Lanka), Gouvernement sri-lankais, Ministère des forêts et de l'environnement
- Holdren, J.P. et Smith, K.R., dirs. de publ. (2000). Energy, the Environment and Health. In *World Energy Assessment : Energy and the Challenge of Sustainability*. New York (É.-U.), Programme des Nations Unies pour le développement
- McKenzie R., Connor B. et Bodeker G. (1999). Increased summertime UV radiation in New Zealand in response to ozone loss. *Science*. 285, 1709-11
- MFE (1997). *New Zealand : The State of New Zealand's Environment 1997*. Wellington (Nouvelle-Zélande), Ministère néo-zélandais pour l'environnement
- Oberthur, S. (1999). Status of the Montreal Protocol Implementation in Countries with Economies in Transition. Nairobi (Kenya), PNUE et FEM
- PNUD, PNUE et WRI (1992). *World Resources 1992-93*. New York (É.-U.) et Oxford (R.-U.), Oxford University Press
- PNUE (1998). *OzoneAction*. 28 octobre 1998
- PNUE (1999). *GEO 2000*. Programme des Nations Unies pour l'environnement. Bruxelles (Belgique) De Boeck Université
- PNUE (2001). More Knowledge of Interactions between Asian Brown Haze, Global Warming and Ozone Urgently Needed Says UNEP. Communiqué de presse du PNUE 01/46
- <http://www.unep.org/Documents/Default.asp?DocumentID=197&ArticleID=2813> [Geo-2-154]
- SEPA (2001). *Year 2000 Report on the State of the Environment in China*. Beijing (Chine), Administration d'État pour la protection de l'environnement
- Streets, D.G, Tsai, N.Y., Akimoto, H et Oka, K. (2000). Sulfur Dioxide Emissions in Asia in the Period 1985-1997. *Atmospheric Environment*. 34, 4413-24
- Times of India (2000). Indian Ocean Haze traced to Chulha smoke, aerosols. *Times of India*. 17 octobre 2000, 9

L'atmosphère : Europe

Pollution atmosphérique

L'Europe a reconnu très tôt que la pollution atmosphérique faisait peser une grave menace sur la santé et les écosystèmes. Dès la fin des années 70, en 1979, la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance a été signée ; elle est entrée en vigueur en 1983 et vise à réduire les émissions anthropiques de substances nocives.

Les principaux secteurs et activités qui sont à l'origine de la pollution atmosphérique en Europe occidentale, au

La pollution atmosphérique liée à la circulation routière et la santé en Autriche, en France et en Suisse

Selon une évaluation récente de l'impact sur la santé de la circulation routière réalisée en Autriche, en France et en Suisse, la pollution liée à l'automobile tue plus de personnes dans ces trois pays que les accidents de la route. L'exposition chronique à la pollution atmosphérique engendrée par les voitures est responsable chaque année de 21 000 décès prématurés d'adultes de plus de 30 ans victimes de maladies respiratoires ou cardiaques. Par comparaison, les accidents de la route causent chaque année dans ces trois pays 9 947 décès. Chaque année, on peut imputer à la pollution atmosphérique due aux voitures 300 000 bronchites d'enfants, 15 000 hospitalisations pour des maladies cardiaques, et 395 000 accès d'asthme chez les adultes et 162 000 chez les enfants — à quoi il faut ajouter l'obligation faite aux adultes de plus de 20 ans de réduire leurs activités en raison de troubles respiratoires qui se chiffre à 16 millions de personne-jours. Ainsi la facture sanitaire totale s'élève-t-elle chaque année à 27 milliards d'euros, soit 1,7 % du PNB combiné des trois pays en question, ce qui représente 360 euros par personne et par an (Kunzli et autres, 2000).

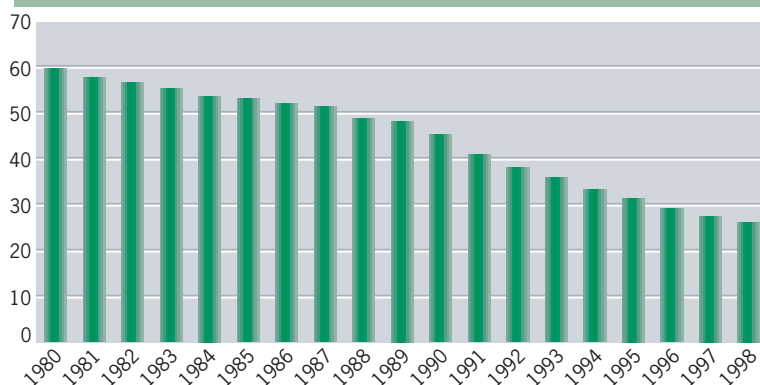
cours des 30 dernières années, sont l'énergie, les transports, l'industrie, l'agriculture et les solvants, ainsi que le stockage et la distribution des combustibles fossiles. Dans les pays d'Europe centrale et orientale, les secteurs

de l'électricité et des industries lourdes sont traditionnellement les principaux pollueurs, les transports ne jouant un rôle significatif que dans les grandes villes. Au début des années 90, la récession économique a contribué à y réduire la pollution atmosphérique, mais on a noté parallèlement une forte augmentation de l'utilisation des voitures privées. Par exemple, même au moment de la récession la plus forte (1990 à 1994), le nombre de voitures privées a augmenté de plus de 100 % en Arménie, Russie et Ukraine (FSRFHEM, 1996). Cette augmentation rapide a fait que le transport est un facteur toujours plus important de pollution atmosphérique dans cette sous-région d'Europe.

Depuis le début des années 80, les émissions de la plupart des polluants atmosphériques ont diminué dans l'ensemble de l'Europe. À la fin de 2000, les émissions de composés de soufre avaient été ramenées à moins d'un tiers de leurs niveaux de 1980 en Europe occidentale et à deux tiers de ces niveaux en Europe centrale et orientale (AEE, 2001a ; PNUE, 1999). L'équilibre acide naturel de l'eau et des sols a été rétabli de manière significative en Europe, principalement du fait de la réduction des émissions de SO_2 , même si ces émissions continuent d'être trop importantes pour pouvoir éviter un impact grave sur des écosystèmes sensibles. Toutefois, les moyennes dissimulent de grandes différences entre les différents pays et sous-régions. Par exemple, les émissions de SO_2 ont augmenté de 7 % en Grèce et de 3 % au Portugal entre 1990 et 1998, tandis qu'on observait une réduction de l'ordre respectivement de 71 % et 60 % en Allemagne et en Finlande (AEE, 2000). Les émissions de NO_x et de NH_3 n'ont pas diminué sensiblement en Europe occidentale, sauf en Allemagne et au Royaume-Uni, alors qu'elles ont été réduites dans de nombreux pays d'Europe centrale et orientale (Institut tchèque pour l'environnement et Ministère tchèque de l'environnement, 1996 ; AEE, 2001b ; GRID-Budapest, 1999 ; GRID-Varsovie, 1998 ; Comité statistique interétatique, 1999 ; OCDE, 1999a ; CEE-NU/EMEP/MS, 1998). Compte tenu de l'absence de surveillance des émissions de métaux lourds, des polluants organiques persistants et des particules en suspension, notamment dans les pays d'Europe centrale et orientale, il n'est pas possible de relever des tendances certaines, mais il est évident que les particules et les précurseurs de l'ozone troposphérique continuent de poser de graves problèmes (AEE, 2000).

En Europe occidentale, les émissions de SO_2 , NO_x et de NH_3 présentent un net découplage par rapport à la croissance du PIB, ce qui indique que les mesures prises ont eu une certaine efficacité (AEE, 2001a). Dans certains pays d'Europe centrale et orientale qui pourraient être les premiers à adhérer à l'Union européenne (UE), il semble que la restructuration économique et des initiatives écologiques aient contribué à réduire la pollution atmosphérique. Dans d'autres pays d'Europe centrale et

Émissions de SO_2 dans les pays membres de l'EMEP (millions de tonnes/an)



Au cours de la période 1980-1998, les émissions de SO_2 dans les pays membres du Programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe (EMEP) ont été réduites de 56 %.

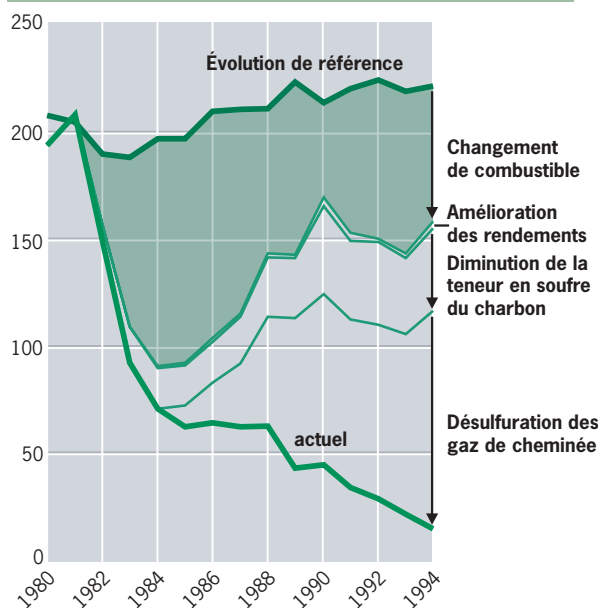
orientale, la chute de la production industrielle due à la récession semble avoir le principal facteur de la réduction de la pollution atmosphérique (OCDE, 1999a et b ; CEE-ONU, 1999). Dans des pays comme la Russie et l'Ukraine, les émissions par unité de PIB ont certes augmenté, mais leur effet a été masqué par la chute générale du PIB (SCRFEP, 1999).

Il est évident que la réduction des émissions s'explique en partie par des mesures prises aux échelons national et local pour atteindre les objectifs quantitatifs fixés par la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance et ses Protocoles, et par les Directives de l'UE concernant les émissions, comme la Directive relative à la limitation des émissions de certains polluants provenant de la combustion industrielle (1988), et diverses directives concernant les émissions des véhicules. Elle s'explique aussi par le passage à l'essence sans plomb, par l'adoption de carburant pour diesel de meilleure qualité et par l'amélioration de la conception des moteurs. Cela étant, de nombreux objectifs en matière de réduction de la pollution atmosphérique n'ont pas encore été atteints. En Europe occidentale, seuls les objectifs qualitatifs fixés pour le SO_2 par l'UE et la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance ont été atteints bien avant la date fixée (fin 2000), des progrès moindres ayant été enregistrés pour le NO_x , le NH_3 et les composés organiques volatils. Deux mesures européennes récentes devraient continuer à réduire la quantité de polluants atmosphériques, à savoir la proposition d'une directive de l'UE sur les plafonds nationaux d'émission de certains polluants atmosphériques et le Protocole relatif à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance visant à réduire l'acidification, l'eutrophisation et l'ozone de la basse atmosphère. Dans beaucoup de pays d'Europe, il faudra prendre des mesures supplémentaires pour réaliser ces objectifs. En Europe occidentale, on attache désormais davantage d'importance aux mesures « non techniques » de lutte antipollution, comme les péages autoroutiers et les incitations fiscales (Commission européenne, 2000), mais il est peu probable que, dans les pays d'Europe centrale et orientale, la faiblesse actuelle des organes de protection de l'environnement permette à ceux-ci d'appliquer une stratégie efficace visant à réduire la pollution atmosphérique dans un proche avenir (OCDE, 1999b).

Appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique

L'épaisseur de la couche d'ozone au-dessus de l'Europe a diminué depuis les années 80. La perte moyenne d'ozone dans les latitudes nord moyennes est de 6 % en hiver et au printemps, mais à une certaine époque elle peut être plus importante. Par exemple, au printemps 1995, qui a suivi un hiver arctique particulièrement froid, la concentration

Émissions de SO_2 par 1 000 tonnes : politiques et réduction des émissions aux Pays-Bas



Aux Pays-Bas le remplacement du fioul par le gaz naturel s'est traduit par une nette diminution des émissions de SO_2 jusqu'au milieu des années 80 ; à cette date, l'augmentation de la part du charbon a renversé cette tendance. Depuis 1983, la teneur en soufre du charbon a été réduite, alors qu'en 1986 les centrales électriques se dotaient d'unités de désulfuration du gaz. En 1996, 96 % de ces centrales avaient des unités de désulfuration.

Note : La ligne de référence plus haut est basée sur l'électricité produite.

Source : AEE, 2000.

d'ozone stratosphérique au-dessus de l'Europe a été inférieure de 10 à 12 % par rapport à celle du milieu des années 70. L'hiver 1995-1996 a été plus froid encore et les concentrations d'ozone au-dessus du Royaume-Uni ont diminué de près de 50 % pendant la première semaine de mars, ce qui constitue la concentration la moins élevée jamais enregistrée (PNUE, 2000). De ce fait, le rayonnement ultraviolet a augmenté en Europe de 1980 à 1997, et cette augmentation a été nettement plus élevée dans le nord-est (AEE, 1999 ; Parry, 2000).

L'application de la Convention de Vienne et de son Protocole de Montréal a permis de diminuer de près de 90 % la production de substances menaçant l'ozone en Europe occidentale, cependant que la production d'hydrochlorofluorocarbones (HCFC) augmentait (Commission européenne, 1999 ; PNUE, 1998). En Europe centrale et orientale, la transition politique et économique a retardé l'élimination de la production et de la consommation de substances menaçant l'ozone, mais on note des progrès. Dans les années 90, le FEM a accueilli d'importantes contributions de donateurs en vue d'améliorer les techniques qui favorisent les substances propices à l'ozone. Il faut saluer la décision prise par la Fédération de Russie, principal producteur régional, d'arrêter en décembre 2000 la production des substances menaçant l'ozone figurant aux annexes A et B du Protocole de Montréal (PNUE, 2001).

Les émissions de gaz à effet de serre

De nombreux pays d'Europe se déclarent partisans de l'adoption d'un traité sur le changement climatique mondial, mais la région continue d'être un des grands

émetteurs anthropiques de gaz à effet de serre. La plupart des émissions de CO₂ proviennent de la combustion de combustibles fossiles (ETC/AE, 2000 ; OCDE, 1999b). Le secteur énergétique (électricité et chauffage) est le principal émetteur (32 % des émissions de CO₂ de l'UE), suivi par les transports, la combustion, l'industrie en général et l'industrie lourde (ETC/AE, 2000).

Les émissions de gaz à effet de serre ont diminué dans l'UE de 2 % entre 1990 et 1998 (Agence européenne pour l'environnement, 2001a), principalement du fait de la stabilisation des émissions de CO₂ et de la réduction des émissions de N₂O et de méthane. Cette diminution est due essentiellement à l'Allemagne (grâce à une meilleure efficacité des nouvelles centrales, aux économies d'énergie réalisées dans les ménages et les industries et à la restructuration économique opérée dans l'ex-Allemagne de l'Est) et au Royaume-Uni (grâce au passage du charbon au gaz). En Europe occidentale d'une manière générale, il y a eu un net découplage entre les émissions, la croissance

économique et la consommation d'énergie, grâce à une meilleure efficacité énergétique et à des politiques et initiatives visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (ETC/AE, 2000). Cela étant, la réalisation des objectifs quantifiables du Protocole de Kyoto n'ira pas sans difficulté (Agence européenne de l'environnement, 2001a).

La transformation économique des pays d'Europe centrale et orientale a entraîné une diminution significative des émissions anthropiques de gaz à effet de serre. En 2000, dans neuf de ces pays, les émissions de CO₂ ont été inférieures de 8 % aux niveaux de 1990 (ETC/AE, 2000). Dans certains pays de la sous-région, la restructuration économique et des mesures écologiques semblent avoir contribué à réduire le CO₂ (OCDE, 1999a), cependant que dans la plupart des pays de la sous-région, la récession et la diminution de la production industrielle semblent avoir été le principal facteur de la réduction du CO₂ (OCDE, 1999a et b ; CEE-ONU, 1999).

Chapitre 2, atmosphère, Europe. Références bibliographiques :

- AEE (1999). *Environment in the European Union at the Turn of the Century*. Environmental Assessment Report No. 2. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement
- AEE (2000). *Environmental Signals 2000*. Environmental Assessment Report No. 6. Copenhague (Danemark) Agence européenne pour l'environnement
- AEE (2001a). *Environmental Signals 2001*. Environmental Assessment Report No. 8. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement
- AEE (2001b). *Databases on Air Quality and Emissions of Air Pollutants and Greenhouse Gases in Europe*. European Topic Centre on Air and Climate Change
<http://etc-acc.eionet.eu.int/databases> [Geo-2-005]
- CE (1999). *Statistical Factsheet — Ozone-depleting Substances*. Bruxelles (Belgique), Commission européenne
- CE (2000). *A Review of the Auto-Oil II Programme. (COM 2000) 626 final*. Bruxelles (Belgique), Commission européenne
- CEE (1999). *Economic Survey of Europe, 2000*. Genève (Suisse), Commission économique pour l'Europe
- CEE et EMEP/MSC-W (1998). *Transboundary Acidifying Air Pollution in Europe, Report 1/98*. Oslo (Norvège), Institut météorologique norvégien
- ETC/AE (2000). *European Community and Member States Greenhouse Gas Emission Trends 1990-1998*. Topic report No. 6/2000. European Topic Centre for Air Emissions. Copenhague (Danemark), Agence européenne de l'environnement
- FSRFHEM (1996). *Review of Environmental Pollution in the Russian Federation in 1995*. Moscou (Fédération de Russie), Federal Service of the Russian Federation for Hydrometeorology and Environmental Monitoring
- GRID-Budapest (1999). *State of the Environment in Hungary*. Budapest (Hongrie), Base de données sur les ressources mondiales
- GRID-Varsovie (1998). *State of the Environment in Poland*. State Inspectorate for Environmental Pollution
<http://pios.gov.pl/raport/ang> [Geo-2-006]
- Institut environnemental tchèque et Ministère de l'environnement (1996). *Environment Year Book of the Czech Republic 1995*. Prague (République tchèque), Bureau de statistique tchèque
- Kunzli, N., Kaiser, R., Medina, S., Studnicka, M., Chanel, O., Filliger, P., Herry, M., Horak Jr, F., Puybonnieux-Texier, V., Quenel, P., Schneider, J., Seethaler, R., Vergnaud, J-C. et Sommer, H. (2000). Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution : a European assessment. *The Lancet*. 356, 795-801
- OCDE (1999a). *Environment in the Transition to a Market Economy : Progress in Central and Eastern Europe and the New Independent States*. Paris (France), Centre de l'OCDE la coopération avec les économies européennes en transition
- OCDE (1999b). *Environmental Data*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques
- Parry, M.L. (2000). *Assessment of Potential Effects and Adaptations for Climate Change in Europe : Summary and Conclusions*. Norwich (R.-U.), Jackson Environment Institute, University of East Anglia
- PNUÉ (1998). *Production and consumption of ozone-depleting substances 1986-1996*. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- PNUÉ (1999). *GEO 2000*. Programme des Nations Unies pour l'environnement. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université
- PNUÉ (2000). *Action on Ozone*. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- PNUÉ (2001). *Report of the 21th Meeting of the Open-Ended Working Group of the Parties to the Montreal Protocol. 24-26 July 2001*. Programme des Nations Unies pour l'environnement
<http://www.unep.org/ozone/pdf/21oewg-4.pdf> [Geo-2-007]
- SCRFEF (1999). *National Report on the State of the Environment in the Russian Federation in 1999*. Moscou (Féd. de Russie), Comité d'État pour la protection environnementale
- STATCIS (1999). *Official Statistics of the Countries of the Commonwealth of Independent States. CD Rom*. Moscou (Féd. de Russie), Comité de statistique de la Communauté d'États indépendants
- Vestreng, V. et Støren, E. (2000). *Analysis of UNECE/EMEP Emission Data. MSC-W Status report 2000*. EMEP/MSC_W Note 1/00. Research Note No. 37. Oslo (Norvège), Institut météorologique norvégien

L'atmosphère : Amérique latine et Caraïbes

La pollution atmosphérique pose un grave problème d'environnement à la région d'Amérique latine et des Caraïbes, en raison de son impact sur la santé, surtout dans les zones urbaines. L'urbanisation rapide, l'accroissement de la population, l'industrialisation et le nombre croissant de véhicules à moteur sont les principales causes de la pollution atmosphérique. La région est également très exposée à l'impact négatif de l'appauvrissement de la zone d'ozone stratosphérique

Qualité de l'air

Les trois quarts de la population de la région vivent dans des villes. Celles-ci comptent plusieurs mégapoles, comme Buenos Aires, Mexico, Rio de Janeiro et São Paulo, qui ont chacune une population supérieure à 10 millions d'habitants, et la croissance économique enregistrée dans ces centres urbains a eu pour effet d'accroître la pollution atmosphérique (en particulier le CO, le NO_x, le SO₂, l'O₃ troposphérique, les hydrocarbures et les particules en suspension) ainsi que les impacts sanitaires connexes (PNUE, 2000). Aujourd'hui, le problème dépasse le cadre des grandes villes pour toucher également les villes moyennes et les petites îles (Dalal, 1979 ; Romieu, Weitzenfeld et Finkelman, 1990). Le secteur du transport contribue pour beaucoup à la pollution atmosphérique dans les villes : 70 % des émissions à Buenos Aires (OPS, 1998) et à Mexico (INEGI, 1998) sont liées au transport, le parc automobile de Mexico ayant quadruplé de 1970 à 1996 (CEPALC, 2000a). L'industrie, l'agriculture et le secteur municipal sont également des causes de pollution atmosphérique. À Santiago, la pollution atmosphérique est due principalement au transport et aux petites et moyennes entreprises (OMI, 1995). En outre, dans certaines villes, des conditions topographiques et météorologiques peu propices aggravent l'impact de la pollution. Ainsi la vallée de Mexico empêche la dispersion des polluants provenant de la zone métropolitaine, tout comme les collines entourant Santiago (CEPALC, 2000b).

La croissance qui a marqué les secteurs de l'industrie, de l'agriculture et des transports au cours des 30 dernières années s'est accompagnée d'une augmentation constante des émissions de CO₂, qu'on chiffre à 65 % de 1980 à 1998 (PNUE, 2001a). On estime qu'en 1991-1992, la région a produit 11 % des émissions anthropiques mondiales de CO₂, soit 4,5 % des émissions industrielles mondiales et 48,5 % des émissions imputables à la modification de l'utilisation des sols (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 1996). On estime que la déforestation est la cause principale des émissions dans la région, surtout dans le bassin de l'Amazone (PNUE, 1999). Par ailleurs, la déforestation et l'élevage (celui-ci est important en

Mortalité accrue due à la pollution atmosphérique

En 1992, on estimait que 76 millions de citoyens étaient exposés à des concentrations de polluants supérieures aux directives de l'OMS. On estime qu'annuellement 4 000 décès à São Paulo et Rio de Janeiro sont imputables à la pollution atmosphérique (CETESB, 1992). Des études faites au Brésil, au Chili et au Mexique ont montré qu'une augmentation de 10 mg/m³ de concentration de PM₁₀ (particules d'un diamètre inférieur à 10µ dans l'atmosphère revient à un accroissement de 0,6 à 1,3 % de la mortalité chez les plus de 65 ans (OPS, 1998).

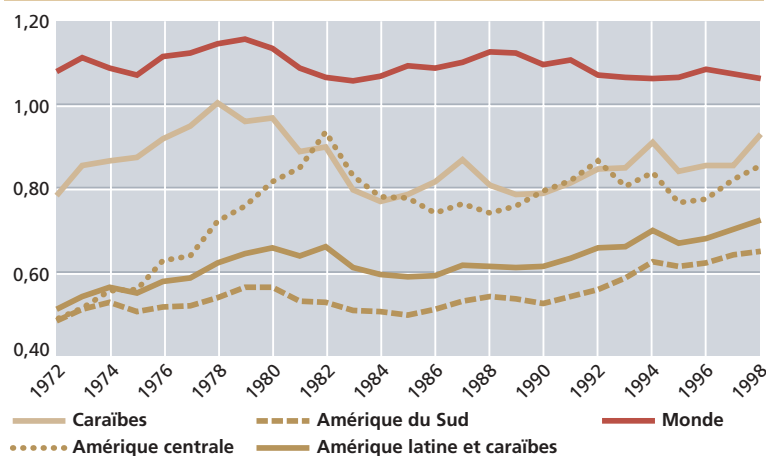
Argentine, au Chili et en Uruguay) provoquent de très importantes émissions de méthane dans la région, soit 9,3 % des émissions mondiales (CCNUCC-SBI, 2000).

En 1998, la moyenne annuelle des émissions industrielles de carbone par habitant a été de 0,73 tonne pour la région, soit moins que la moyenne mondiale qui est de 1,06 tonne (Marland, Boden et Andres, 2001). Le Mexique est le principal émetteur de carbone de la région.

Les polluants industriels proviennent principalement des processus de combustion utilisés dans le secteur de la production d'électricité, mais les émissions de métaux lourds, comme le plomb et le mercure, jouent également un rôle important (OPS, 1998). Dans les pays producteurs de pétrole, les émissions provenant des processus de raffinage sont également significatives. Par exemple, à Mexico, près de 60 % des émissions de SO₂ proviennent de l'industrie, notamment les raffineries de pétrole de la zone métropolitaine (INEGI, 1998). Dans beaucoup de pays, les activités minières sont une cause locale de détérioration de la qualité de l'air (OPS, 1998).

D'autres sources de pollution atmosphérique ont des impacts locaux et sous-régionaux, notamment l'utilisation de pesticides dans l'agriculture et les particules en

Émissions de gaz carbonique par habitant : Amérique latine et Caraïbes (tonnes carbone/habitant/an)



En 1998, la moyenne des émissions industrielles de carbone en Amérique latine et dans les Caraïbes a été de 0,73 tonne/an, par rapport à la moyenne mondiale, qui est de 1,06 tonne.

Source : D'après les chiffres de Marland, Boden et Andres, 2001.

Comment Mexico fait face à la pollution atmosphérique

Des études montrent qu'à Mexico, une des principales mégapoles du monde, il existe une corrélation étroite entre la pollution atmosphérique urbaine et l'accélération des maladies pulmonaires et du vieillissement observée dans le cadre des affections pulmonaires et respiratoires (Loomis et autres, 1999 ; OPS, 1998 ; OMS, 1999). En 1990, un vaste programme de lutte antipollution dans la vallée de Mexico a été lancé en vue d'améliorer la qualité des combustibles, de promouvoir les transports publics, de réduire les émissions des véhicules, de l'industrie et des services, et d'encourager la reforestation. Dans le cadre du programme 1995-2000 visant à améliorer la qualité de l'air à Mexico (Proaire), on a lancé de nouvelles activités dans le domaine de la surveillance, de l'éducation et de la participation du public. Au nombre des autres initiatives, il faut signaler la création du Fonds d'affectation spéciale pour l'environnement de la vallée de Mexico, qui est alimenté par une taxe sur le pétrole et qui finance des activités visant à améliorer la qualité de l'air, le Réseau de surveillance automatique de l'environnement, les programmes environnementaux d'urgence, le programme intitulé « Une journée sans voiture », un programme de reforestation et d'éducation à l'environnement dispensée dans la zone métropolitaine de Mexico (CEPALC, 2000a).

suspension provenant de l'érosion des sols et de la combustion de la biomasse. Selon des études réalisées en Colombie et en Équateur au début des années 90, plus de 60 % des travailleurs agricoles employés dans les cultures destinées à l'exportation présentaient les symptômes d'un grave empoisonnement par les pesticides (migraines, allergies, vertiges, dermatites, troubles visuels), et d'autres éprouvaient des effets chroniques graves (mortalité, fausses couches, troubles respiratoires et neurologiques). Les habitants du voisinage peuvent être touchés également, comme cela a été le cas pour les champs de coton au Nicaragua et les plantations de café au Costa Rica (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 1998 ; PNUE, 2000).

Les feux de forêt sont un autre facteur important de pollution atmosphérique, et parfois ils ont un effet significatif à longue distance (CCAD et UICN, 1996 ; Nepstad et autres, 1997). Ainsi en 1997, par exemple, la fumée provenant de feux au Guatemala, au Honduras et au Mexique a été poussée loin au-dessus du sud-est des États-Unis, ce qui a amené les autorités texanes à publier une mise en garde à l'intention des habitants (PNUE, 2000).

En Amérique latine et dans les Caraïbes, environ un cinquième de la population utilise la biomasse comme principal combustible ménager, ce qui provoque une pollution à l'intérieur des bâtiments, au détriment surtout des femmes, des enfants et des personnes âgées qui se tiennent à l'intérieur, pendant de longues périodes. En Colombie et au Mexique, par exemple, les femmes utilisant la biomasse pour cuisiner sont exposées 75 fois plus que la moyenne de la population au risque de contracter une maladie pulmonaire chronique (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 1998). Chaque année, on impute à la pollution atmosphérique 2,3 millions de cas d'affection respiratoire chronique chez les nourrissons et 100 000 cas de bronchite chronique chez les adultes (CEPALC, 2000b).

Ces dernières décennies, des efforts significatifs ont

été déployés pour lutter contre la pollution atmosphérique, surtout dans les zones urbaines (voir encadré à gauche), par le biais de stratégies de lutte contre les émissions, de modification des combustibles et de dispositifs d'urgence. À Santiago, les émissions de particules en suspension — et le nombre de jours où l'alerte a été donnée ou l'urgence déclarée — ont été réduites considérablement ces 10 dernières années, les concentrations de PM_{10} et de $PM_{2,5}$ ayant été réduites respectivement de 24,1 % et 47,4 % entre 1989 et 1999 (CAPP, 2000). Ces résultats sont imputables en grande partie à un plan lancé en 1990, qui comportait la lutte contre les émissions ménagères et industrielles, le développement de la capacité de surveillance, l'élimination des bus très polluants, la réglementation de la circulation des bus et de leurs émissions, l'introduction des convertisseurs catalytiques pour voitures, l'amélioration de la qualité des carburants et le pavage des rues (CEPALC, 2000c ; O'Ryan et Larraguibel, 2000).

Malgré ces progrès, la pollution atmosphérique dans les villes est un sujet de grave préoccupation, même dans les villes de petite et moyenne dimensions, en raison de la poursuite de la croissance du transport et de l'industrie, sans véritable contrepartie en matière de contrôle et de réglementation. L'augmentation du nombre de voitures, consécutive à l'augmentation des revenus réels et à la suppression des droits de douane, risque d'annuler les progrès enregistrés en matière d'amélioration de la qualité de l'air. D'ici à 2010, 85 % de la population devraient vivre dans des zones urbaines, ce qui fera de la lutte contre la pollution atmosphérique et de la prévention de ses effets sanitaires néfastes une priorité pour chacun des pays.

La défense de l'atmosphère dans le monde

L'appauvrissement de la couche d'ozone est une question importante pour la région, surtout pour les pays proches du trou d'ozone antarctique, comme l'Argentine et le Chili. Dans la foulée de la ratification du Protocole de Montréal, les gouvernements ont adopté une réglementation en collaboration avec le secteur privé et d'autres parties prenantes, ont créé des institutions et pris des mesures afin d'éliminer les substances menaçant l'ozone, le Brésil ayant arrêté la production de ces substances en 1999 (MMA, 2001). Des pays tels que l'Argentine, le Mexique (premier producteur régional de substances menaçant l'ozone) et le Venezuela qui continuent de produire des CFC ont mis au point des politiques et des mesures visant à en réduire la production et la consommation. Contrairement à d'autres régions en développement, l'Amérique latine et les Caraïbes ont réduit d'environ 21 % la production totale de CFC par rapport au niveau de 1986 (PNUE, 2001b).

Le changement climatique mondial risque d'avoir de graves conséquences pour la région, eu égard à sa vulnérabilité écologique et socioéconomique. Des

modifications survenant dans le cycle de l'eau peuvent représenter un danger pour des zones arides et semi-arides et avoir un impact sur la production de céréales, le bétail et la production d'hydroélectricité dans des pays tels l'Argentine, le Chili ou le Costa Rica et le Panama. En Amérique centrale, en Argentine, en Uruguay et au Venezuela, les zones littorales et les écosystèmes côtiers risquent d'être touchés et l'infrastructure côtière d'être endommagée. Nombre de zones métropolitaines sont particulièrement exposées à la hausse du niveau des mers, en particulier les grands ports. Dans les Caraïbes, les petits États insulaires seront probablement les premiers à pâtir de la hausse du niveau des mers, sans compter les risques sanitaires provoqués par une augmentation des

vecteurs de maladies épidémiques, ainsi que d'autres infections gastro-intestinales (OPS, 1998).

Les pays de la région ne sont liés par aucun engagement au titre de la CCNUCC ou du Protocole de Kyoto. Au nombre des activités de réduction et d'adaptation figurent des mesures d'économie d'énergie dans le transport, l'agriculture et la gestion des déchets, le développement des sources d'énergie renouvelables et de puits de carbone, essentiellement des forêts. Plusieurs pays, dont la Barbade, le Costa Rica et la Jamaïque, exploitent l'énergie éolienne. Une usine pilote de 2-MW qui utilise l'énergie thermique océanique a été construite à la Jamaïque (PNUE, 2000).

Chapitre 2, atmosphère, Amérique latine et Caraïbes. Références bibliographiques :

- CAPP (2000). *Estado del Medio Ambiente en Chile — 1999 : Informe País*. Santiago (Chili), Centro de Análisis de Políticas Públicas, Universidad de Chile
- CCAD et UICN (1996). Reducción del Efecto Invernadero Mediante la Limitación y Absorción del CO₂ en América Central : Propuesta Plan de Prevención y Combate de Incendios Forestales en América Central. San José, Costa Rica, Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, Consejo Centroamericano de Bosques y Áreas Protegidas, Alliance mondiale pour la nature, Bureau pour l'Amérique centrale, San José (Costa Rica)
- CCNUCC-SBI (2000). National Communications from Parties not Included in Annex I to the Convention. Second Compilation and Synthesis of Initial National Communications from Parties not Included in Annex I to the Convention. Note by the Secretariat. FCCC/SBI/2000/15, 24 October. Bonn (Allemagne), Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, Groupe scientifique pour sa mise en oeuvre
- CEPALC (2000a). *De la Urbanización Acelerada a la Consolidación de los Asentamientos Humanos en América Latina y el Caribe*. Conférence régionale préparatoire pour l'Amérique latine et les Caraïbes pour préparer la séance spéciale sur l'examen et l'évaluation générale de la mise en oeuvre du programme Habitat, CEPAL/HABITAT, LC/G.2116
- CEPALC (2000b). *Conciencia Ciudadana y Pollution Atmosférica : Estado de Situación en la Ciudad de México*. CEPAL, LC/R. 1987. Santiago (Chili), Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes
- CEPALC (2000c). *Conciencia Ciudadana y Contaminación Atmosférica : Estado de Situación en el Area Metropolitana de Santiago de Chile*. CEPAL, LC/R. 2022. Santiago (Chili), Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes
- CETESB (1992). *Relatorio de Qualidade do Ar em São Paulo*. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
- Dalal, R.C. (1979). Composition of Trinidad Rainfall. *Water Resource Research*. 15, 1217-23
- INEGI (1998). *Estadísticas del medio ambiente. Mexico, 1997*. Aguascalientes (Mexique), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
- Loomis, D., Castillejos, M., Gold, D.R., McDonnell, W. et Borja-Aburto, V.H. (1999). Air pollution and infant mortality in Mexico City. *Epidemiology*. 10, 118-23
- Marland, G., Boden, T.A. et Andres, R.J. (2001). *Global, Regional, and National Fossil Fuel CO₂ Emissions*. US Department of Energy, Carbon Dioxide Information Analysis Center
- http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/emis/tre_aml.html [Geo-2-046]
- MMA (2001). Programa Brasileiro de Eliminação da Produção e do Consumo das Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio. Ministerio de Medio Ambiente, Brasil
- <http://www.mma.gov.br/port/ascom/imprensa/mai02000/informma24.html> [Geo-2-047]
- Nepstad, D.N., Klink, C.A., Uhl, C., Vieira, I.C., Lefebvre, P., Pedlowski, M., Matricardi, E., Negreiros, G., Brown, I.F., Amaral, E., Homma, A. et Walker, R. (1997). Land-use in Amazonia and the Cerrado of Brazil. *Ciencia e Cultura - Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science*. 49, 1/2, 73-86
- O'Ryan, R. et Larraguibel, L. (2000). *Contaminación del Aire en Santiago : Estado Actual y Soluciones*. Santiago (Chili), Universidad de Chile
- OMI (1995). *Global Waste Survey — Final Report*. Manille (Philippines), Organisation maritime internationale
- OMS (1999). *Air Quality Guidelines*. Genève (Suisse), Organisation mondiale de la santé
- OPS (1998). *Health in the Americas. 1998 Edition*. Scientific Publication No. 569. Washington (É.-U.), Organisation panaméricaine de la santé
- PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI (1998). *World Resources 1998-99*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- PNUE (1999). *GEO 2000*. Programme des Nations Unies pour l'environnement. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université
- PNUE (2000). *GEO Latin America and the Caribbean Environment Outlook*. Mexico (Mexique), Programme des Nations Unies pour l'environnement, Bureau régional pour l'Amérique latine et les Caraïbes
- PNUE (2001a). *GEO : Environmental Statistics for Latin America and the Caribbean (work in progress)*. Estadísticas ambientales de América Latina y el Caribe (trabajo en proceso). Mexico (Mexique), Programme des Nations Unies pour l'environnement, Bureau régional pour l'Amérique latine et les Caraïbes
- PNUE (2001b). Report of the Secretariat on Information Provided by the Parties in Accordance with Article 7 of the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer. 13^e réunion des Parties au Protocole de Montréal, 16 au 19 octobre 2001, Colombo (Sri Lanka). UNEP/OzL.Pro.13/3
- <http://www.unep.org/ozone/13mop-before.shtml> [Geo-2-155]
- Romieu, I., H., Weitzenfeld et Finkelman, J. (1990). Urban air pollution in Latin America and the Caribbean : Health Perspectives. *World Health Statistics Quarterly*. 43, 153-167

L'atmosphère : Amérique du Nord

Qualité de l'air

Au cours des 30 dernières années, la qualité de l'air s'est notablement améliorée sur les plans tant régional que local. Le niveau de nombreux polluants atmosphériques a été réduit progressivement, l'évolution enregistrée aux États-Unis (voir graphique) étant représentative de la région.

Des programmes de lutte contre les pluies acides ont permis de réduire substantiellement les émissions de soufre depuis 1995, la réduction étant de l'ordre de 10 à 25 % dans certaines parties du nord-ouest des États-Unis (EPA, 2000a). Selon des données récentes, toutefois, il semble que nombre de zones sensibles continuent d'enregistrer des retombées acides qui dépassent leur capacité d'assimilation et que les dommages causés par ces retombées soient plus importants qu'on ne l'avait imaginé (CEC, 2000 ; Munton, 1998).

De nouvelles préoccupations sont apparues en ce qui concerne l'ozone de la basse atmosphère et les fines particules, leurs émissions n'ayant pas diminué autant que d'autres polluants courants.

L'ozone de la basse atmosphère en Amérique du Nord

Les recherches menées ces 10 dernières années ont montré que l'O₃ a de plus importants effets sur la santé que l'on ne l'imaginait. Même en concentration moyenne, l'O₃ peut aggraver l'asthme et autres affections respiratoires, tout comme il peut empêcher ou gêner le bon fonctionnement du système immunitaire, spécialement chez les jeunes enfants, les personnes âgées et les adeptes des sports de plein air (OMA, 2000). Des études réalisées au Canada et aux États-Unis ont démontré à plusieurs reprises la corrélation étroite existant entre l'hospitalisation et l'arrêt de travail, d'une part, et des niveaux épisodiquement élevés d'O₃ (CEC, 1997).

touchées. Toutefois, dans de nombreux cas, ces mesures n'ont pas permis de réduire les concentrations d'ozone jusqu'à respecter les normes sanitaires nationales (EPA, 1997a).

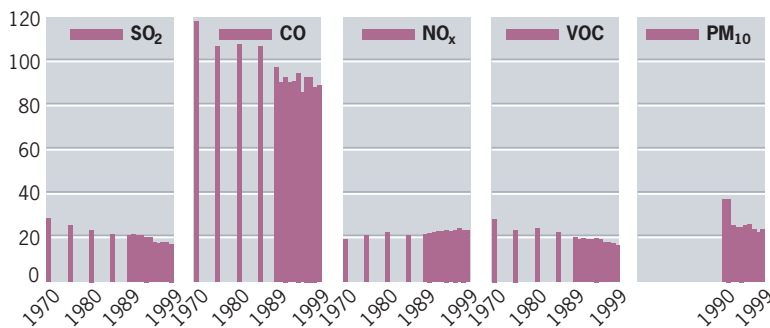
On a établi que les molécules d'ozone parcourent de grandes distances à partir des sources d'émission, dans un rayon de 240 à 800 kilomètres pour l'O₃ troposphérique (CEC, 1997). De 30 à 90 % de l'O₃ qu'on trouve dans l'est du Canada proviennent des États-Unis, tandis que la province de l'Ontario, qui est la région canadienne la plus touchée par les émissions d'O₃ est une source de NO_x sous le vent dans le nord-est des États-Unis (EC, 2000a).

Les centrales à combustibles fossiles sont les principales sources ponctuelles de NO_x, des quantités non négligeables d'O₃ étant constituées et transportées dans le panache des centrales. De plus, alors que les composés organiques volatils ont diminué au cours des 30 dernières années aux États-Unis, les émissions de NO_x y ont augmenté de 17 % entre 1970 et 1999 (EPA, 2000b). Ces conclusions ont amené l'Amérique du Nord à adopter une nouvelle approche fondée sur des stratégies agressives de réduction des émissions régionales de NO_x et sur la coopération entre les deux pays.

L'accord sur la qualité de l'air conclu entre le Canada et les États-Unis en 1991 fixe pour les deux pays des objectifs quantitatifs en matière de réduction des émissions de NO_x ; en octobre 2000, ils ont signé une annexe de cet accord en vue de réduire les émissions frontalières de NO_x provenant des centrales à combustibles fossiles (EC, 2000b). Les deux pays se sont également engagés dans la Stratégie nord-américaine de recherche sur l'ozone troposphérique de 1999 ; en 1999, ils ont signé le Protocole se rapportant à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance et visant à diminuer l'acidification, l'eutrophisation et l'ozone de la basse atmosphère.

Ayant reconnu que le fait d'être exposé à des concentrations d'ozone inférieures à 0,08 ppm compromet gravement la santé, les États-Unis et le Canada ont été amenés à revoir les normes sanitaires en matière d'ozone (EC, 2000a ; EPA, 1997b). Les niveaux de particules en

Émissions des principaux polluants atmosphériques : États-Unis (millions de tonnes/an)



Les émissions de nombreux polluants atmosphériques ont été réduites au cours des 30 dernières années, particulièrement en ce qui concerne le CO, les composés organiques volatils et le SO₂.

Source : EPA, 2001.

Ozone de la basse atmosphère

L'O₃ de la basse atmosphère est un polluant atmosphérique courant, envahissant et nuisible (voir encadré). La combustion de combustibles fossiles est la source principale du NO_x, le transport à lui seul étant responsable de 60 % des émissions de NO_x au Canada (Hancey, 1999) et de 53 % aux États-Unis (EPA, 2000b).

De 1984 à 1991, la norme canadienne de 0,082 ppm d'ozone pendant une période d'une heure a été dépassée au moins une fois dans toutes les grandes villes (EC, 2000a). Aux États-Unis, des dizaines de millions de personnes vivent dans des zones où la norme d'ozone pour une heure (0,120 ppm) a été périodiquement dépassée (EPA, 2000b). Les mesures prises dans les années 70 ont été axées principalement sur la réduction des composés organiques volatils et, dans certains cas, des émissions de NO_x imputables aux usines et véhicules dans les régions les plus

Impact de la pollution atmosphérique sur la santé en Amérique du Nord

Il apparaît que la pollution atmosphérique favorise grandement certaines maladies respiratoires et cardiovasculaires. Environ 80 millions d'Américains sont exposés à des niveaux de pollution atmosphérique susceptibles de porter atteinte à leur santé et plus de 2 % des décès sont imputables chaque année à la pollution atmosphérique (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 1998). Cette pollution est liée également à l'augmentation alarmante de la prévalence de l'asthme chez les enfants et les adolescents au cours des 20 dernières années. Plus de 5,5 millions d'enfants souffrent d'asthme en Amérique du Nord, où l'impact de la pollution de l'environnement sur la santé des enfants se voit assigner un rang de priorité élevé.

suspension ont diminué de 40 % depuis 1980, mais il ressort de recherches récentes que des concentrations ne dépassant absolument pas les niveaux acceptables risquent de compromettre gravement la santé en raison de la présence de fines particules en suspension émises principalement par les véhicules et les centrales. Aussi les normes nord-américaines pour les particules ont-elles été adaptées (EC, 1999 ; EC, 2000a ; OMA 2000).

L'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique

Les régions septentrionales de l'Amérique du Nord souffrent gravement de l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique. À la suite du Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone (1987), les États-Unis et le Canada se sont engagés à prendre des mesures afin de protéger la couche d'ozone stratosphérique. Le Canada a adopté en 1990, pour la reformuler en 1999, une réglementation rigoureuse, qui a permis de réduire la production plus rapidement que ne l'exigeait le protocole, de 27 800 tonnes/an en 1987 à 900 tonnes/an en 1996 (EC, 2001). Aux États-Unis, l'utilisation et le commerce de substances menaçant l'ozone sont contrôlés par le biais d'un système de permis négociables et d'une redevance sur de telles substances. Le relèvement ultérieur du prix de ces substances a encouragé l'utilisation de substances de remplacement. Les deux pays ont ainsi ramené à zéro en 1996 leur consommation non indispensable de CFC (Potts, 2001).

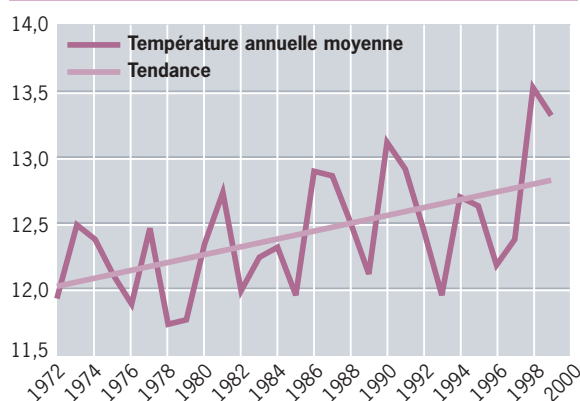
Les gaz à effet de serre et le changement climatique

Depuis 1972, le climat de l'Amérique du Nord s'est réchauffé considérablement, ce qui correspond à une tendance mondiale. Près de la moitié de la hausse moyenne de la température en surface enregistrée en Amérique du Nord au siècle dernier — soit plus de 0,6 °C — a eu lieu depuis la fin des années 70 (voir graphique). L'Amérique du Nord émet davantage de gaz à effet de serre que n'importe quelle autre région ; alors qu'elle représente environ 5 % de

la population mondiale, en 1998 elle a produit à peu près 26 % des émissions anthropiques mondiales de CO₂ (Marland, Boden et Andres, 2001). Son économie est une des économies du monde qui consomment le plus d'énergie. Le transport est la source la plus importante d'émissions de CO₂ ; en 1995, il a produit 30,1 % des émissions canadiennes (EC, 1998a), tandis qu'en 1993, les voitures et les camions légers ont produit plus de 20 % des émissions de CO₂ aux États-Unis (Glick, non daté). En 1997, le secteur des transports des États-Unis a produit environ 5 % des émissions anthropiques mondiales de CO₂ et consommé plus d'un tiers de l'énergie mondiale aux fins du transport (NRC, 1997 ; O'Meara Sheehan, 2001).

Deux hausses des prix brutales survenues sur le marché du pétrole dans les années 70 ont contribué à faire prendre conscience du fait que le pétrole n'était pas une ressource renouvelable. Des normes d'économie d'énergie applicables aux carrosseries et aux moteurs des nouvelles voitures ont été introduites dans les années 70 et

Températures moyennes aux États-Unis (°C)



Les températures annuelles moyennes ont augmenté aux États-Unis de plus 0,6 °C depuis la fin des années 70.

Source : DOC, NOAA et NCDC, 2000

renforcées dans les années 80 (OCDE, 1996 ; CEQ, 1997). Cependant, sous l'effet combiné de plusieurs facteurs, la consommation d'énergie a augmenté dans les années 80. On a noté un ralentissement des progrès réalisés en matière d'économie d'énergie dans l'ensemble et par habitant, et les émissions de CO₂ ont continué d'augmenter (CEQ, 1997 ; EC, 1997 ; OCDE, 1998).

On a eu beau redoubler d'efforts pour donner suite aux engagements consécutifs à la CCNUCC, cela n'a pas suffi pour freiner les émissions de CO₂ dans les années 90. En 1998, les émissions dépassaient respectivement de 14 et de 11 % les niveaux de 1990 au Canada et aux États-Unis (EPA, 2000a ; SRP, 2000). La production d'énergie à partir des sources renouvelables que sont l'hydroélectricité, le vent, le soleil, la biomasse et la géothermie augmentent, mais cela ne représente encore qu'une petite fraction des

besoins énergétiques, soit 7 % de la demande américaine d'énergie à des fins ménagères en 2000 (EIA, 2001).

Dans le secteur du transport, les progrès réalisés en matière d'économie d'énergie et de réduction des émissions des voitures ont été partiellement oblitérés par l'augmentation du nombre de voitures et des distances parcourues, ainsi que par une tendance qui s'est dessinée à partir de 1984 en faveur des camions légers et des véhicules loisir-travail (CEQ, 1997 ; EC, 1998a). Par exemple, de 1990 à 1995, les déplacements en voiture ont augmenté de 15 % au Canada, on s'est moins servi de la voiture en ville et la consommation totale de combustibles fossiles a augmenté de 6 % (EC, 1998b). En 1994, près de 60 % des familles américaines possédaient au moins deux voitures et 19 % en possédaient trois ou davantage (De Souza, 1999). Des parcs de stationnement bon marché et d'autres subventions cachées, comme les fonds pour le développement du réseau autoroutier, ainsi que le faible

prix des carburants, ont encouragé la dépendance à l'égard de la voiture (Miller et Moffat, 1993 ; EC, 1998a).

Conformément au Protocole de Kyoto de 1997, le Canada et les États-Unis s'étaient engagés à réduire, entre 2008 et 2012, leurs émissions de gaz à effet de serre respectivement de 6 et de 7 % en dessous des niveaux de 1990. Toutefois, au début de 2001, les États-Unis ont fait savoir que l'application du Protocole de Kyoto préjudicierait trop leur économie et qu'ils emprunteraient d'autres chemins pour faire face au changement climatique (EIA, 2001). À la Conférence des États parties à la CCNUCC tenue à Bonn en juillet 2001, on a réalisé un compromis — les forêts qui absorbent le carbone pouvant être échangées contre des émissions — et de ce fait le Canada pourrait réaliser plus de 20 % de son objectif quantitatif grâce à de tels crédits (MacKinnon, 2001).

Chapitre 2, atmosphère, Amérique du Nord. Références bibliographiques :

- CEC (1997). *Long-Range Transport of Ground Level Ozone and its Precursors*. Montréal (Canada), Commission for Environmental Cooperation
- CEC (2000). *Booming Economies, Silencing Environments, and the Paths to Our Future*. Montréal (Canada), Commission for Environmental Cooperation <http://www.cec.org> [Geo-2-026]
- CEQ (1997). *Environmental Quality — The World Wide Web : The 1997 Annual Report of the Council on Environmental Quality*. Washington (É.-U.), Maison-Blanche, Council on Environmental Quality
- De Souza, R.M. (1999). *Household Transportation Use and Urban Air Pollution : A Comparative Analysis of Thailand, Mexico, and the United States*. Washington (É.-U.), Population Reference Bureau
- DOC, NOAA et NCDC (2000). *Climate of 1999 Annual Review*. Asheville, North Carolina, US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Climatic Data Center <http://ceq.eh.doe.gov/nepa/reports/statistics/tab6x1.html> [Geo-2-156]
- EC (1997). *Global Climate Change : The Greenhouse Gas Emissions Outlook to 2020*. Environnement Canada <http://www.ec.gc.ca/climate/fact/greenhou.html> [Geo-2-027]
- EC (1998a). *Canadian Passenger Transportation, National Environmental Indicator Series*. In *SOE Bulletin No. 98-5*. Ottawa (Canada), Environnement Canada, State of the Environment Reporting Program
- EC (1998b). *Cars more efficient, but Canadians driving more. Science and the Environment Bulletin*. June 1998
- EC (1999). *Canada Signs International Agreement on Acid Rain and Smog Reductions*. Environnement Canada http://www.ec.gc.ca/press/acidrn_n_e.htm [Geo-2-029]
- EC (2000a). *Clean Air*. Environnement Canada http://www.ec.gc.ca/air/introduction_e.cfm [Geo-2-030]
- EC (2000b). *Canada and the United States Reach a Draft Agreement to Reduce Transboundary Smog*. Environnement Canada http://www.ec.gc.ca/press/001013_n_e.htm [Geo-2-031]
- EC (2001). *Stratospheric Ozone*. Environnement Canada http://www.ec.gc.ca/ind/English/Ozone/Bulletin/stin_d1_e.cfm [Geo-2-032]
- EPA (1997a). *Regional Approaches to Improving Air Quality*. Environmental Protection Agency des États-Unis <http://www.epa.gov/oar/oaqps/airtrans/groundoz.html> [Geo-2-040]
- EPA (1997b). *National Ambient Air Quality Standards for Ozone : Final Rule*. Federal Register, 62, 38856-96. Washington (É.-U.), Environmental Protection Agency
- EPA (2000a). *National Air Quality and Emissions Trends Report, 1999*. Environmental Protection Agency <http://www.epa.gov/oar/aqtrnd98/html/> [Geo-2-042]
- EPA (2000b). *National Air Quality and Emissions Trends Report, 1998*. Environmental Protection Agency <http://www.epa.gov/Ozone/title6/phaseout/phasfrm.txt> [Geo-2-041]
- EPA (2001). *Average Annual Emissions, All Criteria Pollutants*. Environmental Protection Agency http://www.epa.gov/ttn/chief/trends/trends99/tier3_yrsemis.pdf [Geo-2-043]
- Glick, P (non daté). *Global Warming : The High Costs of Inaction*. The Sierra Club : Understanding Green Markets Project <http://www.sierraclub.org/globalwarming/resources/inaction.asp> [Geo-2-033]
- Hancey, C. (1999). *Particulate Matter, Ground-Level Ozone, and the Canada-Wide Standards Regulatory Process*. The Sierra Club <http://www.sierraclub.ca/national/climate/ground-level-ozone.html> [Geo-2-034]
- MacKinnon, Mark (2001). *Pollution Pact Hailed as Crucial First Step*. *The Globe and Mail*, 24 July 2001, A1
- Marland, G., Boden, T.A. et Andres, R.J. (2001). *Global, Regional, and National Fossil Fuel CO2 Emissions*. US Department of Energy, Carbon Dioxide Information Analysis Center http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/emis/tre_amd.html [Geo-2-035]
- Miller, P. et Moffet, J. (1993). *The Price of Mobility : Uncovering the Hidden Costs of Transportation*. New York (É.-U.), Natural Resources Defense Council
- Munton, D (1998). *Dispelling the myths of the acid rain story*. *Environment*. 40, 6, 27-33
- NRC (1997). *Vehicle emissions*. *National Research Council*. XLVII, 3, 10
- O'Meara Sheehan, M. (2001). *Making better transportation choices*. In L. Starke (ed.), *State of the World 2001*. New York (É.-U.), W.W. Norton
- OCDE (1996). *Environmental Performance Reviews : United States*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques
- OCDE (1998). *Environmental Indicators : Towards Sustainable Development*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques
- OMA (2000). *The Illness Costs of Air Pollution*. Ontario Medical Association <http://www.oma.org/phealth/icap.htm> [Geo-2-036]
- PNUD, PNUF, Banque mondiale et WRI (1998). *World Resources 1998-99*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- Potts, J. (2001). *Ozone Depletion and the Illegal Trade of Ozone Depleting Substances*. Rapport inédit. Montréal (Canada), Commission for Environmental Cooperation
- SRP (2000). *The Sustainability Report*. Sustainability Reporting Program <http://www.sustreport.org> [Geo-2-037]
- US EIA (1999). *International Energy Annual 1999*. United States Energy Information Administration <http://www.eia.doe.gov/emeu/iea/tablef8.html> [Geo-2-038]
- US EIA (2001). *Energy Information Brief — United States of America*. Washington (É.-U.), US Energy Information Administration <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/usa.html> [Geo-2-039]

L'atmosphère : Asie occidentale

Qualité de l'air

Par rapport à l'Europe et aux États-Unis, l'Asie occidentale a un niveau d'industrialisation moins élevé, mais la pollution atmosphérique y a connu des « pics » sous l'effet de l'accroissement de la population, de l'urbanisation et de la multiplication des industries liées au pétrole et aux autres activités industrielles. Dans les grandes villes et les complexes industriels, les concentrations des principaux polluants atmosphériques dépassent souvent de 2 à 5 fois les normes de l'OMS (Banque mondiale, 1995).

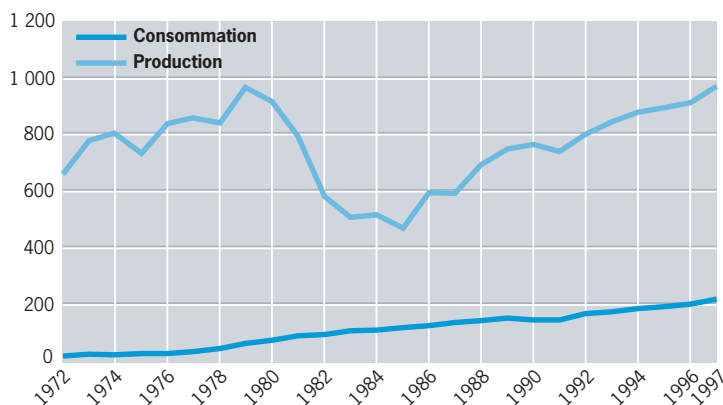
La combustion de combustibles fossiles est la cause principale de la pollution atmosphérique et la principale source des émissions anthropiques de CO₂. Elle vient en tête de la production d'énergie primaire commerciale en Asie occidentale, production qui est passée de 665,5 millions de tonnes équivalent-pétrole en 1972 à 974,2 millions de tonnes en 1997, alors que la consommation d'énergie augmentait, passant de 27 millions à 229,5 millions de tonnes pour la même période (compilation à partir de l'AIE, 1999).

Dans les pays du Conseil de coopération du Golfe (CCG), les principales sources de pollution atmosphérique sont les raffineries de pétrole, les centres de stockage, les plates-formes pétrolières, les usines pétrochimiques et les usines d'engrais, ainsi que les véhicules à moteur. Dans les pays du Machrek, des techniques obsolètes utilisées spécialement dans les centrales, les usines d'engrais, fonderies et cimenteries ont entraîné une détérioration de la qualité de l'air non seulement dans les sites industriels, mais également dans les établissements avoisinants. Parmi les polluants atmosphériques émis, les particules en suspension sont une source de grave préoccupation, leurs niveaux étant de loin supérieurs aux concentrations maximales autorisées. On évalue à près de 188 millions de dollars par an les pertes économiques imputables à l'impact de la mauvaise qualité de l'air sur la santé en Syrie (Banque mondiale et PNUD, 1998). Toutefois, une tendance est apparue récemment en Asie occidentale, et en particulier dans les pays du CCG, qui consiste à adopter des méthodes de production plus propres dans l'industrie, surtout dans les grands complexes pétroliers, pétrochimiques et métallurgiques et dans les usines d'engrais.

La cimenterie pollue l'atmosphère

La cimenterie, qui est la principale source industrielle des émissions de CO₂ dans la sous-région du Machrek, émet aussi de grandes quantités de poussière, poussière qui se pose sur la végétation avoisinante et compromet la santé et les écosystèmes. Au Liban, la cimenterie est responsable de 77,2 % des émissions industrielles (Gouvernement libanais, 1998). En Syrie, les particules émises par une cimenterie proche de Damas font que les niveaux de particules en suspension excèdent les normes admises dans un rayon de 3 kilomètres, ce qui se traduit par des maladies thoraciques et des affections respiratoires chez les travailleurs des communautés voisines (CAMRE et PNUJ, 1997).

Consommation et production d'énergie en Asie occidentale (millions de tonnes équivalent-pétrole/an)



L'augmentation du parc automobile, la mauvaise gestion de la circulation, le vieillissement des voitures et les embouteillages dans les grandes villes élèvent le niveau de la pollution atmosphérique. Beaucoup de voitures sont mal entretenues et environ 30 % d'entre elles ont plus de 15 ans et produisent des émissions d'hydrocarbures et de NO_x beaucoup plus élevées que ne le feraient des voitures nouvelles (Banque mondiale et PNUD, 1998). En outre, l'essence au plomb est toujours utilisée dans beaucoup de pays, ce qui aggrave les problèmes de santé dans les villes et le long des grandes routes (Banque mondiale, 1995). Soucieux de venir à bout de ce problème, certains pays ont entrepris d'éliminer l'essence au plomb. Les pays du Conseil de coopération du Golfe et le Liban ont introduit l'essence sans plomb ; c'est le seul carburant produit à Bahreïn depuis juillet 2000 (BAPCO, 2000).

Outre la pollution atmosphérique causée par les activités humaines, les tempêtes saisonnières de sable et de poussière contribuent à la pollution atmosphérique en Asie occidentale en général et, en particulier, le long des côtes septentrionales du golfe Persique (ROPME, 1999). Les tempêtes de sable absorbent des polluants comme les pesticides et peuvent transporter ceux-ci sur de longues distances, avec les conséquences néfastes que cela comporte pour l'environnement, l'économie et la qualité de la vie. On estime que le montant annuel des retombées de poussières le long de la zone côtière du Koweït peut atteindre 1 000 tonnes/km² avec une concentration moyenne générale de 200 µg/m³ (Khalaf et autres, 1980 ; EPA, 1996).

La pollution atmosphérique transfrontière est un nouveau problème dans la région. Pour y remédier, il faut adopter des mesures et une réglementation plus strictes en matière d'émissions, encourager le recours à des techniques modernes et efficaces, et restructurer le prix des ressources énergétiques. Si l'on entend réduire la consommation d'énergie et les émissions corrélatives de gaz à effet de serre, il faut adopter des programmes de maîtrise de l'énergie dans les centrales et dans les secteurs du pétrole, du transport, de l'industrie, de l'agriculture et du logement.

La production d'énergie en Asie occidentale a dépassé le niveau maximum atteint en 1979 ; la consommation continue d'augmenter d'environ 3,5 % par an.

Source : Compilation établie à partir de l'AIE, 1999.

Appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique

Les États d'Asie occidentale (sauf l'Iraq) ont adhéré à la Convention de Vienne et au Protocole de Montréal, ainsi qu'à leurs modifications. Tous les pays de la région utilisent des substances menaçant l'ozone, mais tous n'en produisent pas ; on a mis au point des programmes nationaux et régionaux en vue de réglementer l'importation et l'utilisation desdites substances. On a édicté des règlements en vue de préciser les caractéristiques de ces substances et d'en contrôler les émissions, et l'on a créé des bureaux et comités de coordination de l'ozone chargés de surveiller les activités des sociétés qui consomment, manipulent et stockent ces produits chimiques. Les entreprises éliminent progressivement les substances menaçant l'ozone et la plupart des pays en ont gelé la consommation, comme l'exige le Protocole de Montréal. Il va falloir s'attaquer à l'élimination du bromure de méthyle, qui est toujours consommé en Jordanie, au Liban et en Syrie.

Changement climatique

La région d'Asie occidentale a peu de chance d'échapper au changement climatique. La péninsule Arabique et un certain nombre d'îles (comme Bahreïn) seront probablement exposés au risque de la hausse du niveau des mers. Des variations thermiques et des modifications du régime des pluies auront un impact sur les ressources

en eau et la capacité de production alimentaire. Dans certains pays, surtout dans les pays insulaires tels Bahreïn, l'impact sur le changement climatique se voit attribuer un degré élevé de priorité.

À la suite de la ratification de la CCNUCC, des comités nationaux sur les changements climatiques ont été créés et certains pays ont commencé à surveiller la qualité de l'air et les paramètres météorologiques. Plusieurs pays (Bahreïn, Jordanie et Liban) ont réalisé un inventaire des gaz à effet de serre et d'autres pays s'y attellent. Ces inventaires révèlent des chiffres qui dépassent respectivement de 59, 72 et 25 % (AGU et MoHME, 2000 ; GCEP, 1997 ; Gouvernement libanais, 1998) ce que signalaient le PNUD, le PNUE, la Banque mondiale et l'Institut mondial pour les ressources naturelles (1998).

Les émissions de CO₂ par habitant sont passées en Asie occidentale de 4,7 tonnes/an en 1972 à 7,4 tonnes/an en 1998, faisant ainsi écho aux tendances régionales en matière d'accroissement de la population, de développement et d'industrialisation. Les émissions dans les pays où les émissions par habitant étaient très élevées (Koweït, Qatar et Émirats arabes unis) ont chuté pendant cette période (Marland, Boden et Andres, 2001). Cette diminution est un des résultats des politiques nationales reposant sur des mesures et des programmes encourageant la mise au point d'énergies plus propres, l'introduction de techniques nouvelles à meilleur rendement et l'établissement de normes de qualité de l'air.

Chapitre 2, atmosphère, Asie de l'Ouest. Références bibliographiques :

AGU et MoHME (2000). *Bahrain Inventory of Greenhouse Gas Emissions Report under UNEP/GEF Project 2200-97-46*. Manama (Bahreïn), Arabian Gulf University et Ministère du logement, des municipalités et de l'environnement

AIE (1999). *Energy Balances of Non-OECD countries 1971-97*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques, Agence internationale de l'énergie

Banque mondiale (1995). *Middle East and North Africa Environmental Strategy : Towards Sustainable Development*. Washington (É.-U.), Banque mondiale

Banque mondiale et PNUD (1998). *State of the Environment in Syria*. Londres (R.-U.), Environmental Resources Management

BAPCO (2000). BAPCO Site for Information on the Introduction of Unleaded Gasoline. Frequently Asked Questions. Bahrain Petroleum Company

<http://www.unleadedbahrain.com/english/faq.htm#3> [Geo-2-044]

CAMRE et PNUE (1997). *Study on the Application of the General Guidelines for the Identification of the Environment Impacts of Industry : Case Study on Adra Factory for Cement and Construction Materials in Syria*. Damas (Syrie), Centre de recherche

environnementale et scientifique, Commission générale chargée des affaires environnementales

EPA (1996). *Environment Protection Authority Annual Report*. Koweït City, Environment Protection Authority

GCEP (1997). *Initial Communication Report under the UN Framework Convention on Climate Change*.

Amman (Jordanie), General Cooperation of Environment Protection

Gouvernement libanais (1998). *The First National Inventory of Greenhouse Gas Emission by Sources and Removals Sinks, Final Report*. Beyrouth (Liban), Programme des Nations Unies pour l'environnement, Fonds pour l'environnement mondial, Ministère libanais de l'environnement

Khalaf, F., Kadib, A., Gharib, I., Al-Hashash, M., Al-Saleh, A., Al-Kadi, A., Desouki, M., Al-Omran, L., Al-

Ansari, L., Al-Houti et Al-Mudhian, L. (1980). *Dust Fallout (Toze) in Kuwait : Mineralogy, Granulometry and Distribution Pattern*. Report No. KISR/PPI 108/EES-RF-8016. Koweït, Kuwait Institute for Scientific Research

Marland, G., Boden, T.A. et Andres, R.J. (2001). *Global, Regional, and National Fossil Fuel CO₂ Emissions*. US Department of Energy, Carbon Dioxide Information Analysis Center

http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/emis/tre_amd.htm [Geo-2-035]

PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI (1998). *World Resources 1998-99*. Londres (R.-U.) et New York (É.-U.), Oxford University Press

ROPME (1999). *Regional Report of the State of Environment*. Koweït, Organisation régionale pour la protection du milieu marin

L'atmosphère : les régions polaires

Les questions atmosphériques essentielles qui se posent dans l'Arctique et l'Antarctique sont l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique, le transport sur de longues distances des polluants atmosphériques et le réchauffement associé au changement climatique mondial. Ces problèmes sont imputables principalement à des activités anthropiques qui ont lieu dans d'autres parties du monde.

L'appauvrissement saisonnier de l'ozone stratosphérique au-dessus de l'Antarctique, et plus récemment au-dessus de l'Arctique, est un des principaux problèmes écologiques régionaux depuis qu'on l'a observé en 1985 (Farman et autres, 1985). La profondeur, la superficie et la durée du trou d'ozone antarctique n'ont cessé d'augmenter, pour atteindre leur apogée à environ 29 millions km² en septembre 2000 (OMM, 2000 ; NASA, 2001).

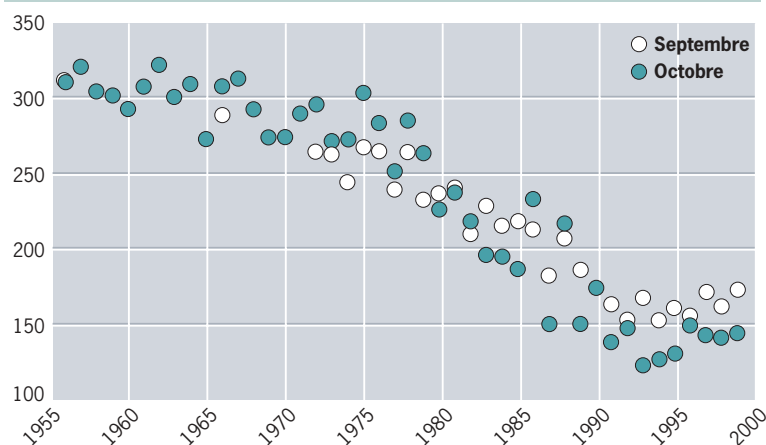
Dans l'Arctique, les niveaux annuels moyens de l'ozone ont diminué de 10 % dans les années 90 par rapport à la fin des années 70, ce qui accroît le risque de cécité des neiges et de coup de soleil pour les gens qui y vivent, du fait que l'azimut solaire est peu élevé et que le manteau neigeux est réfléchissant. L'exposition au rayonnement ultraviolet n'a jamais été très prononcé, car le soleil est bas, et l'augmentation du rayonnement nocif (pour la vie végétale et animale) est proportionnellement plus importante que sous les latitudes moyennes.

La reconstitution de la couche d'ozone stratosphérique dans les régions polaires dépend avant tout de l'application du Protocole de Montréal. Aussi les efforts déployés par les pays pour éliminer l'utilisation des substances qui appauvrissent l'ozone, même lorsqu'ils se situent loin des pôles, revêtent-ils une importance extrême (PNUE, 2000).

Les écosystèmes naturels des régions polaires ont une faible capacité d'adaptation et sont extrêmement vulnérables au changement climatique. Celui-ci devrait revêtir un caractère plus accentué dans les régions polaires qu'ailleurs (on a observé une tendance au réchauffement allant jusqu'à 5 °C sur de vastes étendues arctiques, même si les températures ont diminué dans certaines régions de l'est du Canada) et il aura probablement un important impact physique, écologique, social et économique sur l'Arctique et l'Antarctique (GIEC, 2001a et b). Sous l'effet d'une oscillation naturelle ou du changement climatique mondial, la température atmosphérique de l'Antarctique est en train de subir des changements. On observe une tendance marquée au réchauffement dans la péninsule antarctique, qui s'accompagne d'une perte spectaculaire de plates-formes flottantes et une augmentation de la couverture végétale terrestre supérieure, même si l'Arctique comporte également des zones de refroidissement prononcé — par exemple, au pôle Sud (Neff, 1999).

Il est presque établi que le changement climatique est responsable de la diminution de l'étendue et de l'épaisseur

Niveaux mensuels moyens d'ozone à Halley Bay dans l'Antarctique (unités Dobson)



Niveaux mensuels moyens d'ozone relevés à Halley Bay au début du printemps antarctique.

Source : BAS, 2000.

de la glace de l'Arctique, du dégel du permafrost, de l'érosion côtière, de la modification de la nappe de glace et des plates-formes flottantes et de la modification de la répartition et de l'abondance des espèces dans les régions polaires (GIEC, 2001a). La tendance au réchauffement a d'autres effets, notamment une augmentation enregistrée de 15 % des précipitations arctiques, une augmentation des épisodes orageux, des printemps plus précoces et une survenance plus tardive du gel, ainsi qu'une diminution de la salinité marine (AMAP, 1997). Le dégel du permafrost est susceptible d'aggraver les conséquences du changement climatique ; par exemple, les émissions de méthane provenant de la toundra peuvent augmenter, tandis que la diminution de la neige extrêmement réfléchissante et de la couverture de glace ne peut qu'accroître le réchauffement. Ces effets peuvent

Le permafrost s'étend sur 58 % du territoire de la Fédération de Russie. De nombreux établissements humains, usines et infrastructures industrielles se trouvent dans cette zone. Compte tenu de la tendance actuelle au réchauffement, la frontière de la zone de permafrost pourrait être repoussée de 300 à 400 kilomètres vers le nord d'ici à 2100. – Interagency Commission, 1998.

s'exercer pendant des siècles, longtemps après que les concentrations de gaz à effet de serre auront été stabilisées, et risquent de s'avérer irréversibles en ce qui concerne la nappe de glace, la circulation océanique mondiale et la hausse du niveau des mers (GIEC, 2001a).

La plupart des pays industrialisés se trouvant dans l'hémisphère Nord, l'Arctique est plus exposé à la pollution atmosphérique d'origine anthropique que ne l'est l'Antarctique. Les vents dominants emportent des substances polluantes, notamment des métaux lourds, des polluants organiques persistants et parfois des radionucléides, vers l'Arctique où elles peuvent rester en

Transport à longue distance des polluants vers les régions polaires

Certaines substances toxiques persistantes, notamment les polluants organiques persistants et le mercure, peuvent devenir volatils dans l'air chaud et être transportés par des masses d'air. Après dépôt, elles peuvent rentrer à nouveau dans l'atmosphère et poursuivre leur déplacement pour devenir des polluants à longue distance. Le processus peut se poursuivre jusqu'à ce qu'elles atteignent les zones polaires plus froides où elles se condenseront dès lors sous la forme de particules ou de flocons de neige qui finiront par retomber sur le sol. Étant peu solubles dans l'eau et très solubles dans les graisses, elles sont facilement incorporées aux réseaux alimentaires polaires riches en graisse et s'accumulent dans les biotes. Des conditions climatiques rigoureuses se combinant avec les propriétés physicochimiques des substances toxiques persistantes, les régions polaires, l'Arctique en particulier, créent un puits pour ces substances dont les niveaux peuvent finir par être plus élevés que dans les régions sources (AMAP, 1997). La mise en oeuvre de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants, signée en mai 2001, pourrait aboutir à réduire les dépôts de pareilles substances dans les régions polaires.

suspension dans l'air pendant des semaines ou des mois et être transportées sur de longues distances (Crane et Galasso, 1999). Les niveaux de certains types de polluants sont à ce point élevés sur une grande partie de l'Arctique qu'on ne peut les attribuer à des sources sises dans la région ; ils viennent de beaucoup plus loin au sud.

Les principales sources de radionucléides anthropiques dans l'Arctique comprennent les retombées d'essais nucléaires, les rejets d'usines de retraitement du combustible nucléaire et les retombées de l'accident survenu dans la centrale nucléaire de Tchernobyl en 1986. Après cet accident, on a enregistré une augmentation importante de la radioactivité chez les populations autochtones de l'Arctique, en particulier chez celles qui consomment des quantités importantes d'aliments qui concentrent du césium radioactif, comme la viande de renne, les poissons d'eau douce, les champignons et les baies. Ce phénomène a été observé principalement de 1986 à 1989 chez les Samis de Norvège et de Suède et jusqu'en 1991 chez les populations autochtones de la péninsule de Kola (Fédération de Russie). Depuis lors, les niveaux sont retombés progressivement à ce qu'ils étaient avant l'accident (AMAP, 1997).

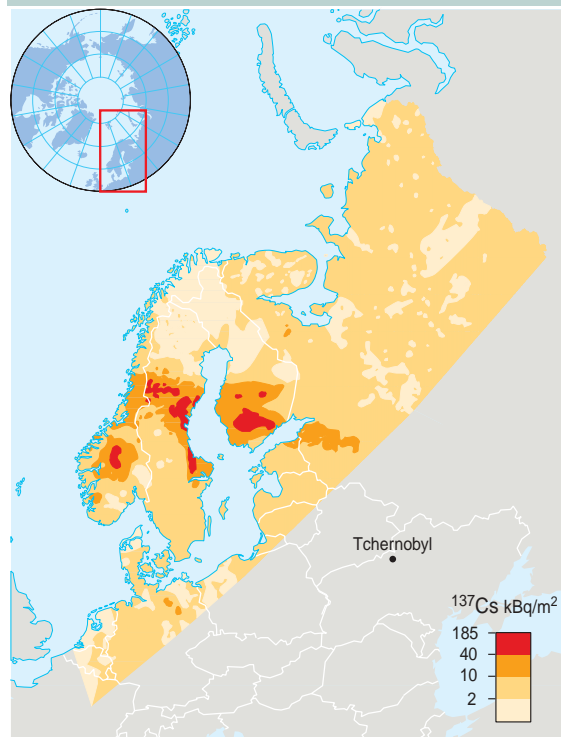
Les complexes industriels de la Fédération de Russie sont une source importante de pollution atmosphérique dans l'Arctique. Les émissions de composés de soufre et de métaux lourds provenant des fonderies ont beaucoup contribué au dépérissement des forêts de la péninsule de Kola et diminué le nombre d'espèces que comptait la région. La zone gravement touchée par la pollution atmosphérique dans le voisinage des fonderies de Nickel-

Pechenga et de Varanger est passée d'environ 400 km² en 1973 à 5 000 km² en 1988 (AMAP, 1997). Depuis 1990, les émissions provenant des fonderies russes ont diminué ou se sont stabilisées, principalement du fait du ralentissement de l'économie.

Le niveau de la pollution atmosphérique dans l'Arctique est à ce point élevé que la « brume arctique » est à présent considérée comme un grave problème. L'expression est née dans les années 50 pour décrire une réduction inhabituelle de la visibilité que les pilotes des avions américains de reconnaissance météorologique avaient observée en survolant les hautes latitudes arctiques. Cette brume est saisonnière, avec un pic au printemps, et provient de sources anthropiques d'émission situées hors de l'Arctique. Les aérosols de brume sont essentiellement soufrés (jusqu'à hauteur de 90 %) et proviennent de la combustion de charbon sous les latitudes moyennes du nord, en particulier en Europe et en Asie. Les particules sont à peu près de la même taille que la longueur d'onde de la lumière visible, ce qui explique pourquoi la brume est à ce point visible à l'oeil nu.

L'amélioration de l'état de l'environnement polaire est tributaire avant tout des politiques et mesures mises en oeuvre par ceux qui vivent tant dans la région qu'en

Contamination radioactive après Tchernobyl



Niveaux de césium 137 (1 000 Bq/m²) en Scandinavie, en Finlande et dans la région de Leningrad après l'accident de Tchernobyl en 1986

Source : AMAP, 1997.

L'importance de la brume arctique

La découverte de la brume arctique a fait litte de l'idée que la pollution par les aérosols ne pouvait avoir qu'un caractère local ou régional. L'air froid et sec des régions polaires permet aux particules de rester en suspension non pas pendant des jours entiers, mais pendant des semaines, ce qui à son tour permet aux polluants soufrés de se répandre à partir de sources industrielles situées en Eurasie à travers tout l'Arctique et en Amérique du Nord. Les particules de brume peuvent faciliter le transport de métaux et autres polluants vers la région polaire et à l'intérieur de celle-ci, et entraîner le dépôt de ces polluants sous la forme de précipitation au-dessus des grandes surfaces océaniques entourant l'Arctique (AMAP, 1997).

dehors. Les pays arctiques doivent prendre un certain nombre de mesures pour améliorer la qualité de l'air. Ils doivent notamment signer la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance et les protocoles s'y rapportant et appuyer la mise en oeuvre de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants. En outre, il faut savoir que des mesures de réglementation prises aux États-Unis et au Canada ont réduit les émissions de certains polluants organiques

persistants, de métaux lourds et de composés de soufre. Le succès des initiatives visant à remédier à l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique dépendra de l'application réussie du Protocole de Montréal par tous les pays (PNUE, 2000).

Eu égard à l'augmentation prévue de la température moyenne dans le monde, le changement climatique va exercer des pressions importantes sur les régions polaires au cours du XXI^e siècle. Ces pressions seront probablement exacerbées par la grande vulnérabilité et la faible capacité d'adaptation des écosystèmes polaires et de certaines populations autochtones traditionnelles. Des initiatives de plus en plus nombreuses sont prises sur les plans national et international, mais on a à peine commencé à prendre des mesures visant à remédier au problème du changement climatique mondial. Aussi le principal défi que doit relever la région consiste-t-il à renforcer son potentiel d'adaptation au changement, afin de réduire les impacts négatifs. Les pays arctiques ont entrepris une évaluation d'impact du climat arctique qui devrait être terminée en 2003. Elle sera intégrée dans les études régionales du GIEC (ACIA, 2001).

Chapitre 2, atmosphère, régions polaires. Références bibliographiques :

- ACIA (2001). Arctic Climate Impact Assessment. <http://www.acia.uaf.edu>
- AMAP (1997). *Arctic Pollution Issues : A State of the Arctic Environment Report*. Oslo (Norvège), Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique
- BAS (2000). BAS Ozone Bulletin 01/00. British Antarctic Survey. <http://www.nerc-bas.ac.uk/public/icd/jds/ozone/bulletins/bas0100.html> [Geo-2-100]
- Crane, K. et Galasso, J.L. (1999). *Arctic Environmental Atlas*. Washington (É.-U.), Office of Naval Research, Naval Research Laboratory
- Farman, J.C., Gardiner B.J. et Shanklin, J.D. (1985). Large losses of total ozone in Antarctica reveals seasonal ClO_x/NO_x interaction. *Nature*, 315, 207-10
- GIEC (2001a). Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press
- GIEC (2001b). Climate Change 2001 : The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press
- Interagency Commission (1998). *The Second National Communication to the UNFCCC*. Moscou (Féd. de Russie), Commission russe interinstitutions sur les changements climatiques
- NASA (2001). *Largest-ever ozone hole observed over Antarctica*. NASA Goddard Space Flight Center <http://www.gsfc.nasa.gov/gsf/earth/enviro/ozone/ozone.htm> [Geo-2-017]
- Neff, W.D. (1999). Decadal time scale trends and variability in the tropospheric circulation over the South Pole. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 104, 27217-51
- OMM (2000). *Antarctic Ozone Bulletin 5/2000*. Genève, Organisation météorologique mondiale
- PNUE (2000). Report of the Twelfth Meeting of the Parties to the Montreal Protocol. PNUE, Secrétariat de l'ozone <http://www.unep.org/ozone/12mop-9.shtml> [Geo-2-019]

NOTRE ENVIRONNEMENT EN MUTATION : Chomutov (République tchèque)



1979



2000

La pollution due aux centrales thermiques brûlant du charbon en République tchèque durant de nombreuses années a franchi les monts Erzgebirge et pénétré en Allemagne – du bas à droite vers le haut à gauche sur les images de gauche.

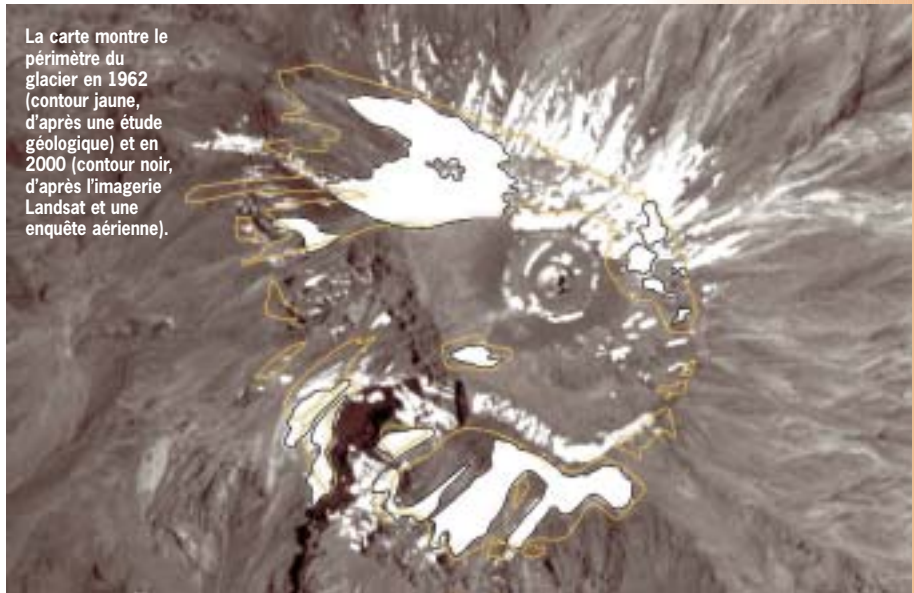


Les formes rectangulaires en vert correspondent à des mines à ciel ouvert de tourbe de mauvaise qualité à forte teneur en soufre brûlée dans les centrales thermiques. Cette combustion non seulement pollue l'atmosphère, mais aussi inflige de graves dommages aux forêts de l'Europe orientale.

Au début des années 1980 les arbres au-delà d'une certaine altitude ont commencé à dépérir. On en voit les effets à gauche et au centre sur les deux images. Dans le cliché pris en 1979, les parties foncées correspondent à des forêts denses en bon état. En 2000, dans les zones qui apparaissent en gris clair, la forêt a disparu, les arbres sont morts et le sol est dépouillé de son couvert végétal. Depuis, les arbres morts ou très malades ont été abattus, mais les efforts ultérieurs de reboisement ont généralement échoué.

NOTRE ENVIRONNEMENT EN MUTATION : le Kilimandjaro (Tanzanie)

Le mont Kilimandjaro, qui se trouve à environ 300 kilomètres au sud de l'Équateur, en Tanzanie, est la plus haute montagne d'Afrique. Avec ses neiges et glaces éternelles, il se dresse à près de 5 000 mètres au-dessus d'une plaine de savane vallonnée, et ne cesse de fasciner les habitants et les nombreux visiteurs qui parcourent la Tanzanie et le Kenya. Mais les glaciers du Kilimandjaro sont en train de disparaître en raison du réchauffement régional, qui est probablement lié au réchauffement mondial. La carte montre la perte de superficie des glaciers de 1962 à 2000. En 38 ans, le Kilimandjaro a perdu quelque 55 % de ses glaciers. Selon le Centre de recherche polaire Byrd de l'Université d'État de l'Ohio, le Kilimandjaro a perdu 82 % de la calotte de glace qu'il possédait, lorsqu'il a été étudié pour la première fois et méthodiquement en 1912.



La carte montre le périmètre du glacier en 1962 (contour jaune, d'après une étude géologique) et en 2000 (contour noir, d'après l'imagerie Landsat et une enquête aérienne).



Vue du flanc sud du Kibo (pic le plus élevé du Kilimandjaro).



Vue de la caldeira du Kibo



On aperçoit le trou qui s'approfondit sur le restant du flanc occidental du glacier nord.



Vestiges du flanc oriental du glacier nord.



UNEP, Hartmut Schwarzbach, Philippines, Still Pictures

Les zones urbaines

Aperçu de la situation dans le monde

Près de la moitié de la population mondiale (47 %) vit dans des zones urbaines et ce chiffre devrait augmenter de 2 % par an d'ici à 2015 (Nations Unies, 2001a). Les concentrations de population, les modes de consommation, les déplacements et les activités économiques urbaines ont un impact considérable sur l'environnement, aussi bien en termes de consommation de ressources que de rejet de déchets. Toutefois, les villes offrent aussi la possibilité de gérer l'expansion démographique de façon durable.

L'urbanisation

L'urbanisation est causée à la fois par la croissance démographique de la population urbaine et par l'exode rural. Au cours du dernier demi-siècle, il y a eu un exode rural massif et l'urbanisation (c'est-à-dire la concentration des populations et des activités dans des zones considérées comme urbaines) devrait se poursuivre durant une bonne partie du XXI^e siècle. Les principaux facteurs de cette urbanisation sont les possibilités et les services qu'offrent les zones urbaines, en particulier dans les secteurs de l'emploi et de l'éducation et, dans certaines parties du monde,

notamment en Afrique, les conflits, la dégradation des terres et l'épuisement des ressources naturelles (PNUE, 2000).

Les villes jouent un rôle majeur non seulement en tant que fournisseurs d'emplois, de logements et de services, mais aussi en tant que centres de culture, d'apprentissage et de progrès technique, portails ouvrant sur le reste du monde, centres industriels pour la transformation des produits agricoles et l'industrie manufacturière et concentrations d'activités rémunératrices. Il y a une forte corrélation entre le niveau de développement humain et le niveau d'urbanisation d'un pays (CNUEH, 2001b). Toutefois, l'expansion rapide des villes se traduit aussi par une aggravation du chômage, une dégradation de l'environnement, l'insuffisance des services urbains, la surcharge des infrastructures et les difficultés d'accès à la terre, aux ressources financières et à des logements convenables (CNUEH, 2001b). C'est pourquoi la gestion durable de l'environnement urbain sera un des grands défis de l'avenir.

Il y a une forte corrélation entre le niveau d'urbanisation et le revenu national — les pays les plus avancés sont déjà pour l'essentiel urbanisés — et dans presque tous les pays, la production des zones urbaines représente la majeure partie du produit national brut (PNB). Par exemple, la production de Bangkok

représente 40 % celle de l'ensemble de la Thaïlande, alors que seuls 12 % de la population vivent dans cette ville (CNUEH, 2001b). À l'échelle mondiale, les villes produisent en moyenne 60 % du PNB.

L'accroissement rapide de la population urbaine mondiale, avec le ralentissement de la croissance de la population rurale, a entraîné une redistribution majeure de la population au cours des 30 dernières années. En 2007, la moitié de la population mondiale vivra dans des zones urbaines, alors que la proportion ne dépassait guère le tiers en 1972 ; en 2050, 65 % de la population habiteront les villes, alors qu'en 1950 65 % de la population mondiale vivaient dans les campagnes (Nations Unies, 2001a). En 2002, quelque 70 % de la population urbaine du monde vivront en Afrique, en Asie ou en Amérique latine (CNUEH, 2001a).

L'évolution la plus frappante à l'heure actuelle est celle du niveau de l'urbanisation dans les pays en développement : la proportion de la population urbaine est passée d'environ 27 % en 1975 à 40 % en 2000, ce qui représente une augmentation de plus de 1 200 millions de personnes (Nations Unies, 2001b). En outre, il y a tout lieu de penser que cette évolution se poursuivra au cours des 30 prochaines années, ce qui ajoutera 2 milliards d'habitants à la population urbaine des pays aujourd'hui en développement. Ces moyennes mondiales cachent des différences complexes entre les régions en matière de croissance et d'évolution des villes. Le pourcentage annuel d'augmentation de la population urbaine aura tendance à diminuer dans toutes les régions sauf en Amérique du Nord — voir figure ci-dessous (Nations Unies, 2001b).

Durant la deuxième moitié du XX^e siècle, le nombre et la taille des mégapoles (villes de plus de 10 millions d'habitants) et des autres grandes agglomérations ont

Distribution de la population mondiale (%) selon la taille de l'agglomération, 1975 et 2000

	Zones rurales		< 1 million		1-5 millions		> 5 millions	
	1975	2000	1975	2000	1975	2000	1975	2000
Ensemble du monde	62,1	53,0	25,1	28,5	8,0	11,6	4,3	6,9
Régions développées	30,0	24,0	46,8	48,1	13,9	18,5	3,3	9,5
Régions en développement	73,2	60,1	17,6	23,7	5,0	10,0	3,2	6,3

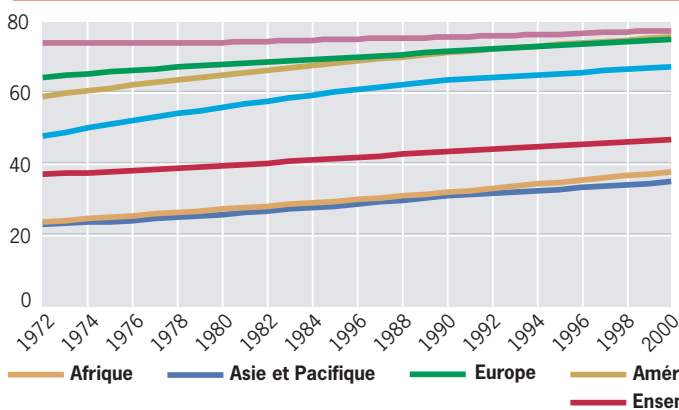
Source : D'après la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001a.

considérablement augmenté, et la répartition géographique de ces grandes villes a changé : en 1900, neuf des dix plus grandes villes du monde se trouvaient en Amérique du Nord et en Europe, alors qu'aujourd'hui seules trois des plus grandes villes du monde (Los Angeles, New York et Tokyo) sont situées dans des pays développés. Cependant, la majeure partie de la population urbaine vit encore dans des villes de taille moyenne ou petite (voir tableau), qui, dans la plupart des pays, croissent aujourd'hui plus vite que les agglomérations les plus grandes (Nations Unies, 2001b).

Urbanisation et économie mondiale

La mondialisation est en cours depuis plusieurs décennies, mais avec l'impact des nouvelles technologies de l'information, elle s'est accélérée et a pris de l'ampleur. Ces technologies accroissent l'importance du savoir et de l'information dans l'économie, et tendent à réduire l'importance relative des industries

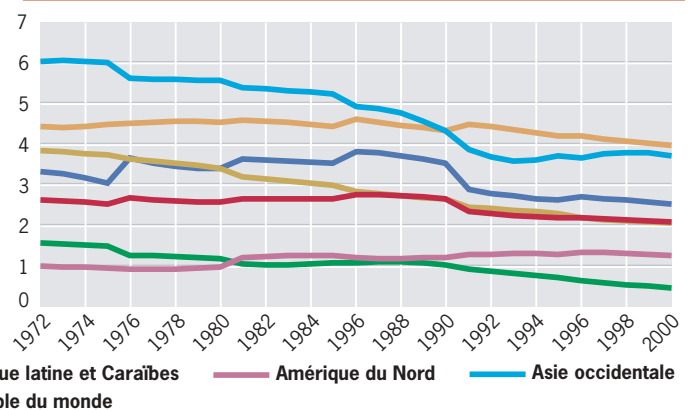
Population urbaine (% du total régional) par région



Près de la moitié de la population mondiale vit aujourd'hui dans les zones urbaines. L'Afrique et la région Asie et Pacifique sont les régions les moins urbanisées du monde, tandis que l'Amérique du Nord, l'Europe et l'Amérique latine sont les régions les plus urbanisées.

Source : D'après la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001b.

Accroissement annuel de la population urbaine (%)



L'urbanisation se poursuit dans toutes les régions, mais son rythme diminue dans la plupart d'entre elles, sauf en Afrique où il reste à peu près stable et en Amérique du Nord où il a tendance à augmenter.

Source : D'après la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001b.



Image satellite de l'illumination des villes du monde établie à partir d'une longue série de photographies de la terre prises de nuit. L'est des États-Unis, l'Europe et le Japon sont brillamment éclairés par les villes, tandis que l'intérieur de l'Afrique, de l'Asie, de l'Australie et de l'Amérique du Sud reste sombre et essentiellement rural.

Source : Mayhew et Simmon, 2000.

manufacturières et des autres industries traditionnelles fondées sur la transformation des matières premières. Dans les zones urbaines, cela s'est traduit par une expansion du secteur des services, en termes tant absolus que relatifs. La technologie a eu tendance à renforcer le rôle économique déjà dominant et l'importance des zones urbaines, non seulement dans les pays les plus avancés mais partout dans le monde (Economist, 2000 ; Banque mondiale, 2000), si bien que les villes pèsent de plus en plus dans l'économie mondiale. En Inde, le secteur économique le plus dynamique est celui des logiciels et des autres services liés à l'information et à la communication. Ce nouveau secteur de croissance — dont l'expansion a été plus rapide que celle de toutes les industries traditionnelles du pays, et qui est très rapidement devenu compétitif sur le plan international — est concentré dans les grandes zones urbaines, car celles-ci disposent d'infrastructures beaucoup plus développées et ont une population plus éduquée.

Dans les années 70, la mondialisation est entrée dans une nouvelle phase caractérisée par la déréglementation du marché du travail, la libéralisation des marchés financiers et la privatisation d'un certain nombre de services publics. Cela s'est traduit notamment par une intensification de la rivalité pour attirer des investissements étrangers directs, et les employeurs ont pu plus facilement délocaliser leurs installations de production, ce qui a aggravé l'insécurité du travail et des revenus dans certaines zones urbaines mais a amélioré la situation dans d'autres villes.

Entre les années 70 et le milieu des années 90, certains pays d'Asie ont manifestement su tirer parti de cette évolution et ont obtenu une croissance économique

spectaculaire et une augmentation généralisée du bien-être. Toutefois, en 1997 et 1998, la crise économique qui a eu son origine en Asie a touché non seulement les économies de la région, mais aussi celles d'autres régions. L'impact humain de cette crise a été considérable ; en Asie, la pauvreté a augmenté et il y a eu des licenciements massifs, en particulier de femmes, de jeunes et de travailleurs non qualifiés.

La crise asiatique a montré que les zones urbaines sont très exposées aux difficultés économiques mondiales. La mondialisation a souvent multiplié les possibilités d'emploi et d'acquisition de connaissances, mais elle a aussi eu tendance à aggraver les inégalités sociales et la pauvreté. Ses retombées ne sont pas également réparties, si bien que dans les pays en développement il y a une importante population qui vit dans des taudis, sans eau ni assainissement, tandis que dans le monde développé, le chômage, la maladie et l'exclusion sociale font des ravages (CNUEH, 2001b).

La pauvreté urbaine

La pauvreté est un des principaux facteurs de dégradation de l'environnement. Les pauvres des zones urbaines, qui ne peuvent pas obtenir accès à des ressources rares ni se protéger contre des situations environnementales nuisibles, sont les plus exposés aux effets négatifs de l'urbanisation. La croissance des grandes villes, en particulier dans les pays en développement, s'est accompagnée d'une aggravation de la pauvreté urbaine qui touche en priorité certains groupes sociaux et certains quartiers urbains. Cela est dû notamment à l'augmentation de l'écart entre les niveaux de revenus et les prix fonciers et au fait que le

marché du travail ne répond pas aux besoins des pauvres (CNUEH, 2001a).

Les processus de mise en valeur des terres tendent à répondre aux intérêts des classes moyenne et supérieure, ce qui force les pauvres à s'installer (illégalement) dans des zones marginales très peuplées des villes ou de leur périphérie, qui sont parfois exposées à des risques environnementaux tels que les inondations et les glissements de terrain, et qui n'ont pas accès à des services de base comme l'eau et l'assainissement.

La pauvreté urbaine tend à s'aggraver. On estime qu'un quart de la population vit en dessous du seuil de pauvreté et que la pauvreté touche de façon disproportionnée les ménages ayant à leur tête une femme (CNUEH, 2001a). À l'échelle mondiale, il y a une corrélation évidente entre la pauvreté et l'insuffisance de l'accès aux ressources et aux droits civiques (CNUEH, 2001b).

L'environnement urbain

Les zones urbaines ont un impact important sur l'environnement local, mais laissent en outre une vaste empreinte écologique (WWF, 2000). Dans leur voisinage immédiat, les villes ont différents effets : recul des terres agricoles et forestières devant les utilisations urbaines et les infrastructures, assèchement des marais, extraction de pierres, de sable, de gravier et de matériaux de construction en grandes quantités et, dans certaines régions, destruction des forêts pour la consommation de bois de feu. L'utilisation de la biomasse comme combustible provoque en outre une pollution atmosphérique tant dans les logements qu'en plein air. D'autres effets se manifestent sur une zone plus large, par exemple la pollution des cours d'eau, des lacs et des eaux côtières par des effluents non traités. La pollution atmosphérique due aux villes se répercute sur la santé de la population ainsi que sur la végétation et les sols à une distance considérable. Les transports urbains aggravent la pollution atmosphérique et l'essentiel des émissions de gaz à effet de serre de la planète est dû à la concentration de véhicules automobiles et d'industries dans les villes.

Les villes sont souvent situées sur des terres qui se prêtent bien à l'agriculture. Si les terrains agricoles sont aménagés à des fins urbaines, cela peut intensifier la pression qui s'exerce sur les zones voisines qui ne sont pas nécessairement aussi bien adaptées à l'agriculture. L'urbanisation des zones côtières provoque souvent la destruction d'écosystèmes fragiles et peut aussi modifier l'hydrologie des côtes ainsi que certains écosystèmes tels que les mangroves, les récifs et les plages qui font obstacle à l'érosion et qui sont des habitats importants pour différentes espèces.

Dans les pays développés, il est très fréquent que les villes soient entourées par des zones résidentielles de

Les villes en quelques chiffres

- Dans les villes des pays en développement, un ménage sur quatre vit dans la pauvreté ; 40 % des ménages urbains d'Afrique et 25 % des ménages urbains d'Amérique latine vivent en dessous du seuil de pauvreté national
- Moins de 35 % des villes des pays en développement traitent leurs eaux usées
- On estime qu'entre un tiers et la moitié des déchets solides produits par la plupart des villes des pays à revenu faible et moyen ne sont pas ramassés
- 49 % des villes du monde ont élaboré des plans environnementaux
- 60 % des villes du monde associent la société civile à des processus participatifs officiels avant de mettre en œuvre des grands projets publics
- Les bus et minibus sont les moyens de transport qui transportent le plus de monde dans les villes ; les voitures particulières viennent en deuxième place et la marche à pied est le troisième mode de transport
- 5,8 % des enfants des villes des pays en développement meurent avant l'âge de cinq ans
- Quelque 75 % des pays du monde ont une constitution ou des lois qui visent à instaurer progressivement le droit à un logement convenable
- Le quart des pays en développement ont une constitution ou des lois qui interdisent aux femmes d'être propriétaires de la terre ou de contracter une hypothèque en leur nom propre
- 29 % des villes des pays en développement ont des quartiers considérés comme inaccessibles ou dangereux pour la police

Source : GUO, 2001 ; Panos, 2001.

L'empreinte écologique des villes

L'empreinte écologique correspond à la superficie des écosystèmes terrestres et aquatiques productifs nécessaires pour produire les ressources employées et pour assimiler les déchets produits par une population donnée, ayant un certain niveau de vie matériel, où que soient situés ces terres et systèmes.

Herbert Girardet, cofondateur de *London Trust*, a calculé que l'empreinte écologique de Londres — qui regroupe 12 % de la population du Royaume-Uni et dont la superficie est de 170 000 ha — couvre environ 21 millions d'hectares, soit 125 fois la surface de la ville elle-même, ce qui équivaut à la totalité des terres productives du Royaume-Uni.

William Rees — professeur d'urbanisme et d'aménagement régional à l'Université de la Colombie-Britannique — a fait une analyse de l'empreinte écologique de la ville de Vancouver (Canada). D'après cette analyse, cette ville s'approprie la production d'une superficie terrestre qui représente près de 174 fois sa surface administrative. D'autres chercheurs ont estimé que la consommation globale de bois, de papier, de fibres et d'aliments des habitants de 29 villes du bassin versant de la mer Baltique s'approprie la production d'une superficie 200 fois plus grande que sa superficie administrative.

Des chercheurs ont calculé qu'une ville moyenne d'Amérique du Nord, peuplée de 650 000 habitants, aurait besoin de 30 000 km² de terre, ce qui représente à peu près la taille de l'île de Vancouver au Canada pour satisfaire ses besoins, sans compter ceux de l'industrie. Pour une ville de la même taille en Inde, la superficie nécessaire ne serait que de 2 900 km².

Sources : Global Vision, 2001 ; Rees, 1996.

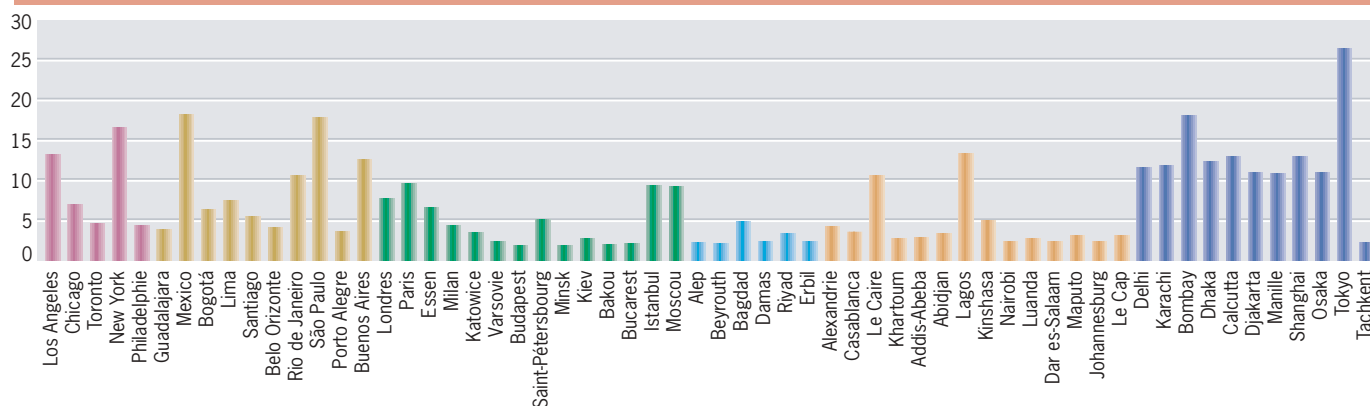
densité faible à moyenne. Le développement des infrastructures et la banalisation de la voiture ont facilité cette évolution. L'éparpillement des villes a un effet particulièrement dommageable sur l'environnement en raison du développement du transport motorisé privé. De plus, les banlieues résidentielles occupent davantage de terre par habitant.

L'accès à l'eau est un problème essentiel dans les zones urbaines. La demande des villes peut très rapidement dépasser la disponibilité. En général, le prix facturé pour l'eau est inférieur au coût de sa collecte, de son traitement et de sa distribution, ce qui s'explique en partie par les

de friches industrielles dont le réaménagement est rendu difficile par des problèmes d'environnement et par le manque de renseignements sur la contamination du sol (Butler, 1996). Les pays développés commencent à rencontrer un nouveau problème, à savoir le manque de sites pouvant servir de décharges pour l'élimination d'une quantité croissante de déchets solides.

La détérioration de l'environnement peut avoir des effets graves sur la santé et le bien-être des êtres humains et en particulier des pauvres (Hardoy, Mitlin et Satterthwaite, 1992). L'insuffisance de l'assainissement crée des risques environnementaux et sanitaires, en

Population de certaines grandes villes du monde par région (millions)



Dix des plus grandes villes du monde se trouvent dans la région Asie et Pacifique et Tokyo, qui compte plus de 26 millions d'habitants, est aujourd'hui la plus grande ville du monde.

Source : D'après la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001a.

subventions. En conséquence, les ménages et les industries ne sont guère incités à économiser l'eau (PNUE, 2000). La pollution due au ruissellement de l'eau sur les zones urbaines, aux rejets d'eau d'égout et d'effluents non traités des industries a dégradé de nombreux cours d'eau ou plans d'eau, si bien que beaucoup de villes ne disposent plus d'eau propre en suffisance.

Les problèmes d'environnement locaux ont tendance à diminuer lorsque le niveau des revenus augmente, mais d'autres problèmes environnementaux s'aggravent (McGranahan et autres, 2001). Les plus évidents sont l'intensification de la consommation d'énergie et l'accroissement du niveau général de la consommation et de la production de déchets. Les habitants des villes emploient beaucoup de combustibles fossiles et d'électricité, et, en général, les villes les plus riches emploient davantage d'énergie et produisent davantage de déchets.

L'insuffisance des systèmes de collecte et de traitement des déchets est une cause importante de pollution urbaine et de risques sanitaires, en particulier dans les villes des pays en développement. Aujourd'hui, les villes des pays industriels doivent faire face aux conséquences de l'emploi de techniques de production qui avaient des effets néfastes sur l'environnement et de l'insuffisance de l'élimination des déchets. Cela a entraîné diverses formes de pollution et en particulier la formation

particulier l'exposition directe à des matières fécales et la contamination de l'eau de boisson. La pollution de l'air et de l'eau provoque des maladies respiratoires chroniques ou infectieuses, transmet certaines maladies comme les diarrhées et des parasites tels que les vers intestinaux, et accroît le taux de mortalité, en particulier parmi les jeunes enfants, ainsi que les décès prématurés, surtout parmi les pauvres (OCDE-CAD, 2000 ; Listorti, 1999 ; Satterthwaite, 1997 ; McGranahan, 1993 ; Hardoy, Cairncross et Satterthwaite, 1990). Toutefois, les données épidémiologiques et démographiques mondiales indiquent que le taux de survie est plus élevé dans les villes que dans les campagnes car les services de santé y sont plus accessibles (CNUEH, 2001b). Les pauvres des zones urbaines sont particulièrement exposés aux problèmes environnementaux en raison des endroits qu'ils habitent et du fait qu'ils n'ont pas beaucoup de ressources pour compenser ces problèmes par exemple en achetant de l'eau potable, en ayant accès aux soins et en évitant les inondations.

Il y a d'autres impacts environnementaux moins quantifiables mais néanmoins importants, comme la destruction des espaces verts dans les zones urbaines, la destruction de certains écosystèmes locaux, la pollution sonore et la présence de bruits et d'odeurs déplaisants. Ces différentes nuisances représentent une perte de bien-être réelle et en outre elles peuvent saper les valeurs

physiques et le moral, conduisant à l'indifférence et au cynisme sur le plan local et à une image négative sur le plan extérieur.

Le fait que l'empreinte environnementale des villes soit beaucoup plus étendue que les villes elles-mêmes est acceptable jusqu'à un certain degré car, pour certains problèmes, l'impact par habitant des villes sur l'environnement est moindre que l'impact qu'aurait une population similaire vivant dans un milieu rural. La concentration de la population dans les villes réduit la pression foncière et permet d'obtenir des économies d'échelle, notamment en rapprochant les infrastructures et les services (Hardoy, Mitlin et Satterthwaite, 2001). Par conséquent, les villes peuvent faciliter un développement durable du fait qu'elles sont capables de faire vivre une population importante tout en limitant son impact sur l'environnement (CNUEH, 2001b).

Les problèmes environnementaux sont dus à la concentration géographique de différentes causes de pollution. Une planification urbaine bien conçue peut réduire ces effets. Des établissements humains bien planifiés, à forte densité, peuvent réduire les besoins de transformation de l'utilisation des terres, faciliter les économies d'énergie et rendre le recyclage moins coûteux. Si les villes sont bien gérées, si l'on tient suffisamment compte du développement social et de l'environnement, on peut éviter les problèmes actuels dus à l'urbanisation rapide, notamment dans les régions en développement. Pour avancer dans cette direction il faudrait que les gouvernements commencent par intégrer une politique de la ville claire dans leur politique économique et sociale.

La qualité de la gestion de l'environnement urbain se traduit par un gain dans l'efficacité de l'utilisation des ressources, une réduction de la production de déchets, une amélioration des réseaux de distribution d'eau, l'aménagement et la conservation des ressources urbaines résultant de l'amélioration du traitement des eaux usées et de dispositions législatives, la mise en place de systèmes de recyclage, l'amélioration de l'efficacité de systèmes de ramassage, des dispositions rigoureuses concernant le traitement des déchets dangereux, des partenariats entre le secteur public et le secteur privé pour la collecte des déchets, l'adoption de technologies permettant d'économiser l'énergie par les industries et les ménages, et la remise en état des friches industrielles.

La gestion des villes

De nombreux problèmes environnementaux urbains sont dus à l'insuffisance de la gestion et de la planification et à l'absence d'une politique urbaine cohérente, plutôt qu'à l'urbanisation elle-même. L'expérience a montré qu'il est impossible d'obtenir un développement durable des villes ou de protéger l'environnement, quels que soient les moyens financiers, techniques ou humains mis en



Jeunes garçons triant les déchets dans une décharge à proximité d'une ville du Viet Nam

Source : PNUE, Thiyan Nguyen, Viet Nam, Still Pictures.

Les ordures de Nairobi

La décharge de Dandora, à Nairobi, fait vivre de nombreuses personnes. En 1992, le Père Alex Zanoteteli a créé le Centre de recyclage de Mukuru, aidant les chiffonniers à collaborer pour trier différents types d'ordures de façon plus efficace et les revendre à des intermédiaires à un prix plus élevé. Aujourd'hui, 140 chiffonniers travaillent pour ce centre et, avec l'aide du Programme établissements humains, infrastructures et environnement d'Habitat, se sont organisés en coopératives et ont lancé plusieurs projets. L'un de ces projets consiste à acheter les déchets récupérés par les chiffonniers, à les trier et à les vendre à des industries de recyclage, parallèlement à l'exploitation d'un élevage de vaches laitières. Un autre projet consiste à ramasser les déchets des immeubles commerciaux de la ville ; Les participants reçoivent une petite rémunération pour le nettoyage des bâtiments et tirent un revenu de la vente du papier et d'autres déchets aux industries de recyclage. Dans le cadre d'un troisième projet, les chiffonniers fabriquent des briquettes combustibles à partir de papier et d'autres déchets tels que la sciure et les coques de fèves de café. Un quatrième projet consiste à transformer les déchets organiques en compost. Le Centre va bientôt se doter d'un équipement pour le recyclage des matières plastiques.

Source : Panos, 2001.

L'essor de l'agriculture urbaine

La culture de produits alimentaires dans les villes et leurs environs est devenue une activité majeure, essentielle pour le bien-être de millions d'habitants pauvres et parfois relativement aisés des villes. On estime que 15 % de la nourriture consommée dans les zones urbaines sont cultivés par des agriculteurs urbains et que ce pourcentage va doubler en 20 ans. Quelque 800 millions de personnes auraient aujourd'hui une activité agricole en milieu urbain (voir « La terre »). Les exemples qui suivent, tirés de différentes régions, montrent le potentiel de l'agriculture urbaine.

Afrique

Les cultures vivrières une grande importance économique dans de nombreuses zones urbaines d'Afrique, où les habitants paient leur nourriture 10 à 30 % de plus que les habitants des campagnes. Au Kenya et en Tanzanie, deux familles urbaines sur trois ont une activité agricole et presque tous les espaces libres, y compris les zones foncières mises en réserve et les jardins et vallées de la ville, ont été mis en culture. Au Caire, un quart des ménages élèvent des animaux qui rapportent 60 % du revenu du ménage.

Les femmes jouent un rôle clé dans l'agriculture urbaine et beaucoup se sont lancées dans la culture pour survivre. Ce processus de ruralisation des villes d'Afrique n'est pas l'effet d'un exode rural massif mais une réponse aux fluctuations de l'économie dans les villes des pays en développement. L'agriculture urbaine n'est pas pratiquée exclusivement par des migrants récents. La plupart des agriculteurs urbains font partie de ménages pauvres qui sont pleinement intégrés dans l'économie urbaine.

Amérique latine et Caraïbes

À La Havane, capitale de Cuba, tous les espaces disponibles, y compris les toitures et les balcons, sont affectés à la production de produits alimentaires. Des méthodes de culture intensive, notamment la culture hors sol, permettent aux habitants de la ville de se procurer des aliments frais. Le conseil municipal facilite la gestion intégrée des eaux usées pour la production vivrière.

Le Centre panaméricain de génie sanitaire et de sciences de l'environnement, situé à Lima (Pérou) élabore des normes régionales pour le traitement des eaux usées. Des systèmes de gestion et de réutilisation des eaux usées à différents degrés de pureté, allant de l'arrosage de plantations d'arbres à l'aquaculture, sont encouragés et employés dans plusieurs pays de la région.

Europe

En Fédération de Russie, quelque 72 % des ménages urbains produisent des aliments et à Berlin il y a plus de 80 000 agriculteurs urbains. Le Club de jardinage urbain de Saint-Petersbourg s'est rendu célèbre par la promotion du jardinage sur les toits. D'après ses recherches, dans un des 12 arrondissements de Saint-Petersbourg, il est possible d'obtenir 2 000 tonnes de légumes par saison en cultivant 500 toitures. Les plantes cultivées sont nombreuses : radis, laitues, oignons, concombres, tomates, choux, pois, betteraves, haricots et fleurs. La culture d'endives est encouragée pour fournir une source de vitamines durant l'hiver. Le jardinage sur les toits est une option très attrayante parce que les jardins sont sécurisés et ne peuvent pas être vandalisés. Le Club de jardinage urbain de Saint-Petersbourg publie des livres et a un site Web.

Source : CNUEH, 2001a et 2001b.

œuvre, si la ville n'est pas gérée sur des bases participatives, démocratiques et pluralistes. Par exemple, de nombreux pays en développement ont une réglementation très complète sur la pollution, mais la plupart de ses dispositions ne sont que très rarement appliquées, en raison de l'absence des institutions, des systèmes juridiques, de la volonté politique et des capacités de gestion nécessaires (Hardoy, Mitlin et

Satterthwaite, 2001). Malheureusement, et en particulier là où la transformation socioéconomique est rapide, les institutions politiques et administratives en place se sont révélées très résistantes face au changement.

Au cours des 30 dernières années, il y a eu d'importantes transformations politiques qui ont eu des répercussions profondes sur les zones urbaines et l'environnement urbain et mondial :

- effondrement des systèmes de planification centralisée ;
- extension de la démocratie ;
- décentralisation et demandes d'autonomie ;
- pluralisme politique et social ; et
- exigences de participation à la gestion des affaires publiques et de transparence des pouvoirs publics.

Ces tendances paraissent se poursuivre, et elles sont renforcées par la mondialisation et en particulier par l'accélération et la facilitation de la circulation des renseignements et des connaissances.

Pour améliorer la gestion des villes, il faut notamment promouvoir des processus participatifs, forger des partenariats efficaces réunissant tous les acteurs de la société civile et en particulier le secteur privé et le secteur communautaire, accroître l'autonomie effective des pouvoirs publics locaux, notamment en matière financière et législative, et réformer les organisations et les bureaucraties figées.

La gestion urbaine nécessite aussi une coopération entre villes et des échanges de données d'expérience et de leçons tirées de l'expérience. Le Conseil international pour les initiatives écologiques communales travaille avec 286 municipalités de 43 pays pour améliorer la gestion de l'énergie et réduire des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle locale (Skinner, 2000). Des initiatives comme le Partenariat de Stockholm pour des villes respectueuses de l'environnement ont été lancées afin d'introduire des considérations de viabilité dans la planification urbaine, au moyen de partenariats entre les villes et les entreprises. Les initiatives locales d'Habitat dans le cadre du Programme Action 21 ont permis de mettre en œuvre des politiques de développement durable associant les membres de la communauté et les pouvoirs publics (Tuts et Cody, 2000).

En raison de l'importance des spécificités et des réalités politiques locales, on ne peut pas appliquer à toutes les villes une même stratégie pour régler les problèmes environnementaux. Il faut commencer par élaborer un programme environnemental local, pour évaluer la situation de l'environnement local et disposer des renseignements nécessaires pour la planification urbaine. Dans les années 70, on mettait l'accent sur la politique publique et la réglementation, mais depuis le

début des années 90 on s'intéresse davantage au rôle du marché et aux solutions techniques. À l'aube du XXI^e siècle, la gestion de l'environnement urbain semble être de plus en plus axée sur les facteurs culturels, c'est-à-dire la transformation de la culture des entreprises, de la culture économique et de la culture politique (Elkington, 1999).

Conclusion

Compte tenu de l'expansion probable de la population urbaine au cours des prochaines décennies, la population urbaine pauvre devrait continuer de croître, ce qui posera des problèmes fondamentaux de viabilité à l'échelle mondiale (Environment and Urbanization, 1995a et 1995b ; Pearce et Warford, 1993). Une des principales préoccupations est l'expansion de mégalofoles et des grandes agglomérations dans les pays en développement, en raison de la rapidité et de l'ampleur de l'urbanisation

et du fait que ces villes sont incapables de fournir suffisamment de logements et de services de base.

Une meilleure gestion de l'environnement urbain pourrait aider à éviter de nombreux effets négatifs sur l'environnement, en particulier si les pouvoirs publics intègrent une politique de la ville claire dans leurs politiques économiques. Toutefois, dans la plupart des zones en voie d'urbanisation rapide, l'expansion des villes n'est pas encore bien gérée, ce qui cause des problèmes environnementaux et sanitaires majeurs, généralement associés à la pauvreté.

L'urbanisation continuera de jouer un rôle fondamental dans l'économie, l'environnement et la vie des populations. Le défi est de savoir assimiler l'urbanisation et en retirer les avantages, tout en maîtrisant les effets indésirables.

Chapitre 2, zones urbaines, aperçu de la situation dans le monde. Références bibliographiques :

- Banque mondiale (2000). *Entering the 21st Century : World Development Report 1999/2000*. New York (É.-U.), Oxford University Press
- Butler, B. E. (1996). Consultation with national experts : managing contaminated land. *UNEP Industry and Environment*, 19, 2
- CNUEH (2001a). *Cities in a Globalizing World : Global Report on Human Settlements 2001*. Londres (R.-U.), Earthscan
- CNUEH (2001b). *State of the World's Cities 2001*. Nairobi (Kenya), Centre des Nations Unies pour les établissements humains (Habitat)
- Economist (2000). Internet Economics : A Thinker's Guide. *The Economist*, 1^{er} avril, 64-66
- Elkington, J. (1999). The Next Wave. Tomorrow — Global Environment Business Magazine, 6
- Environment and Urbanization (1995a). Urban Poverty I : Characteristics, Causes and Consequences, *Environment and Urbanization - Special Issue*, 7, 1
- Environment and Urbanization (1995b). Urban Poverty II : From Understanding to Action, *Environment and Urbanization, numéro spécial*, 7, 2
- Global Vision (2001). Sustainable City
<http://www.global-vision.org/city/footprint.html> [Geo-2-201]
- GUO (2000). *Monitoring the Implementation of the Habitat Agenda*. Observatoire mondial des villes. Nairobi (Kenya), Centre des Nations Unies pour les établissements humains (Habitat)
- Hardoy, J. E., Cairncross, S. et Satterthwaite, D. (dirs. de publ.) (1990). *The Poor Die Young : Housing and Health in Third World Cities*. Londres (R.-U.), Earthscan
- Hardoy, J. E., Mitlin, D. et Satterthwaite, D. (1992). *Environmental Problems in Third World Cities*. Londres (R.-U.), Earthscan
- Hardoy, J.E., Mitlin, D. et Satterthwaite, D. (2001). *Environmental Problems in an Urbanizing World*. Londres (R.-U.), Earthscan
- Listorti, J. A. (1999). Is environmental health really a part of economic development — or only an afterthought ? *Environment and Urbanization*, 11, 1
- Mayhew, C. et Simmon, R. (2001). *Global City Lights*. NASA GSFC, d'après des données du US Defense Meteorological Satellite Program
<http://photojournal.jpl.nasa.gov/cgi-bin/PIAGenCatalogPage.pl?PIA02991> [Geo-2-202]
- McGranahan, G. (1993). Household environmental problems in low-income cities : an overview of problems and prospects for improvement. *Habitat International*, 17, 2, 105-121
- McGranahan, G., Jacobi, P., Songore, J., Surjadi C. et Kjellen, M. (2001). *The Cities at Risk : From Urban Sanitation to Sustainable Cities*. Londres (R.-U.), Earthscan
- Nations Unies (2001a). *World Urbanization Prospects : The 1999 Revision. Key Findings*. Division de la population du Secrétariat de l'ONU.
<http://www.un.org/esa/population/pubsarchive/urbanization/urbanization.pdf> [Geo-2-203]
- Nations Unies (2001b). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU
www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf [Geo-2-204]
- OCDE-CAD (2000). *Shaping the Urban Environment in the 21st Century : From Understanding to Action*, A DAC Reference Manual on Urban Environmental Policy. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques
- Panos (2001). *Governing our Cities : will people power work ?*. Londres (R.-U.), Panos Institute
- Pearce, D. W. et Warford, J.J. (1993). *World without End : Economics, Environment and Sustainable Development*. New York (É.-U.) et Oxford (R.-U.), Oxford University Press pour la Banque mondiale
- PNUE (2000). The urban environment : facts and figures. *UNEP Industry and Environment*, 23, 2, 4-11
- Rees, W. (1996). Revisiting Carrying Capacity : Area-Based Indicators of Sustainability. *Population and Environment : a Journal of Interdisciplinary Studies*, 17, 2, janvier 1996
- Satterthwaite, D. (1997). Sustainable cities or cities that contribute to sustainable development ? *Urban Studies*, 34, 10 1667-1691
- Skinner, N. (2000). Energy management in practice : communities acting to protect the climate. *UNEP Industry and Environment*, 23, 2, 43-48
- Tuts, R. et Cody, E. (2000). Habitat's experience in Local Agenda 21 worldwide over the last ten years : approaches and lessons learned. *UNEP Industry and Environment*, 23, 2, 12-15
- WWF (2000). *Living Planet Report 2000*
<http://www.panda.org/livingplanet/lp2000/> :

Les zones urbaines : Afrique

Alors que 62,1 % de la population africaine vit encore en milieu rural, c'est dans ce continent que les villes croissent le plus vite, avec une augmentation de leur population qui atteint près de 4 % par an, ce qui représente près du double de la moyenne mondiale (Nations Unies, 2001). On prévoit que ce taux de croissance sera en moyenne de 3,5 % par an au cours des 15 prochaines années, ce qui signifie que la part de l'Afrique dans la population urbaine mondiale passera de 10 à 17 % entre 2000 et 2015 (Nations Unies, 2001).

L'Afrique du Nord est la sous-région la plus urbanisée et, en moyenne, la population urbaine de cette sous-région représente 54 % de sa population totale ; viennent ensuite l'Afrique de l'Ouest (40 %), l'Afrique australe (39 %), l'Afrique centrale (36 %) et les îles de l'océan Indien occidental (32 %). La sous-région la moins urbanisée est l'Afrique de l'Est, où seuls 23 % de la population vivent en milieu urbain (Nations Unies, 2001). Le Malawi est le pays d'Afrique dans lequel les villes se développent le plus rapidement, leur taux de croissance étant de 6,3 %, soit trois fois la moyenne mondiale.

Outre qu'il y a de plus en plus de gens qui vivent en ville, les villes elles-mêmes deviennent plus grandes et se multiplient. Il y a aujourd'hui en Afrique 43 villes comptant plus d'un million d'habitants, et ce chiffre devrait atteindre près de 70 en 2015 (Nations Unies, 2001).

La rapide expansion des villes d'Afrique est due à l'exode rural, à l'expansion démographique et, dans certaines zones, à des conflits. La population quitte la campagne en raison du déclin de la productivité agricole, de la pénurie d'emplois et de l'insuffisance de l'accès aux infrastructures physiques et sociales de base. Toutefois, l'augmentation des revenus et l'élévation du niveau de vie qu'on espère d'un exode vers la ville se réalisent rarement et la pauvreté urbaine est très fréquente et ne

cesse de s'aggraver. À Moroni (Comores), 40 % de la population vivent dans la pauvreté (RFIC, 1997), et en Afrique australe jusqu'à 45 % des ménages qui vivent en milieu urbain ont une activité agricole pour compléter leurs moyens d'existence (PNUD, 1996). Des catastrophes environnementales et des conflits ont aussi incité de nombreuses personnes à abandonner les campagnes et à chercher refuge en ville. Au Mozambique, les troubles civils des années 80 ont poussé quelque 4,5 millions d'habitants des campagnes à émigrer vers des villes (Chenje, 2000) et en Sierra Leone le troisième établissement humain par la population est un camp de personnes déplacées (CNUEH, 2001b).

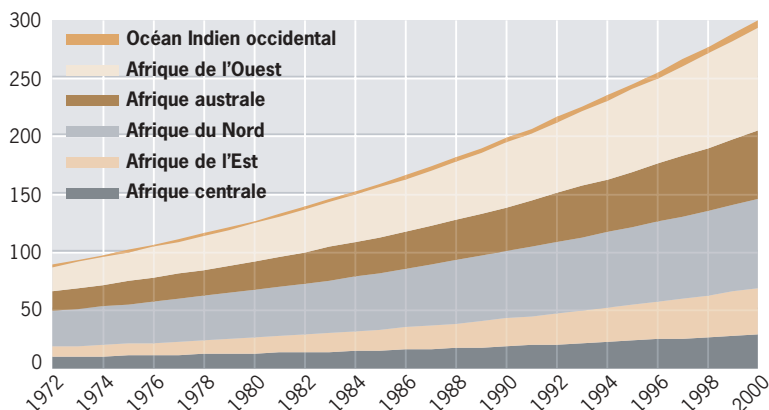
En raison de l'insuffisance de la croissance économique dans de nombreux pays d'Afrique, de l'absence de politiques de développement bien conçues et de la multiplication de ménages peu nombreux, le développement des infrastructures n'a pas pu être aussi rapide que l'expansion des besoins de logements et de services d'une population urbaine de plus en plus nombreuse. C'est pourquoi, dans de nombreuses villes d'Afrique, il y a de plus en plus de bidonvilles surpeuplés, qui se caractérisent par des logements précaires et des infrastructures (routes, éclairage urbain, distribution d'eau, assainissement et évacuation des ordures) très insuffisantes. Il est fréquent que ces bidonvilles soient établis dans des environnements fragiles comme des pentes raides, des lits naturels d'évacuation des eaux de pluie ou des fonds inondables. La mauvaise qualité du logement et le sous-équipement pourraient aussi être un des facteurs du déclin de la sécurité et de l'aggravation de la criminalité dans les villes d'Afrique (Shaw et Louw, 1998).

Les gouvernements et les autorités locales ont cherché à répondre aux besoins de logements et de services en développant la construction. Ainsi, l'Afrique du Sud a construit plus d'un million de logements peu coûteux au cours des six dernières années (DoH, 2000).

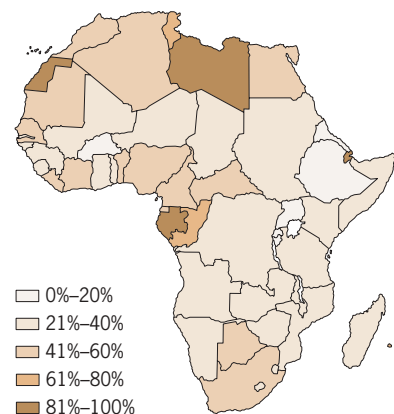
Le graphique ci-dessous indique la croissance de la population urbaine dans les différentes sous-régions d'Afrique depuis 1972 ; la carte indique le niveau actuel de la population urbaine en pourcentage de la population totale

Source : D'après la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001.

Population urbaine (millions) par sous-région : Afrique



Niveau d'urbanisation (%) : Afrique



Initiatives pour l'amélioration des villes

- Le Ghana a lancé depuis 1985 une série de projets de modernisation des villes qui sont parmi les plus ambitieux d'Afrique. En 2000, ces projets avaient permis d'améliorer les infrastructures et les services pour près d'un demi-million d'habitants de cinq villes (Nations Unies, 2001).
- *Safer Cities Dar es-Salaam* est un programme lancé par des ONG et des organisations communautaires en 1998 pour sensibiliser la population au problème de la criminalité et renforcer les capacités de prévention du crime. Les activités prévues sont notamment la création d'emplois, l'organisation de groupes de sécurité communautaires et l'analyse des statistiques de la criminalité. Depuis, ce programme a été reproduit à Abidjan, à Antananarivo, à Dakar, à Durban, à Johannesburg et à Yaoundé (CNUEH, 2001b).
- En 1997, l'Afrique du Sud a construit plus de 200 logements à bas prix conçus dans un souci d'écologie, avec des éléments tels que chasses d'eau doubles et captage passif de l'énergie solaire, de façon à limiter la quantité d'énergie nécessaire pour le chauffage et la climatisation. Au départ, ces logements avaient été conçus pour accueillir les athlètes participant aux Jeux panafricains, mais ensuite ils ont été attribués à des habitants d'Alexandria, qui est un des bidonvilles les plus pauvres de Johannesburg (Everatt, 1999).

Toutefois, la méconnaissance des méthodes de construction propres à économiser les ressources se traduit par un gaspillage de ressources naturelles et la production d'une grande quantité de déblais qui sont rarement recyclés (Macozy, 2000). En outre, dans la plupart des cas les nouveaux quartiers ont été construits sur des terres libres en périphérie des villes et non sur des terrains sous-utilisés dans le milieu urbain, si bien qu'il a fallu étendre la superficie desservie par les infrastructures alors qu'on aurait pu employer de façon plus intensive les réseaux existants. Aujourd'hui, on cherche de plus en plus à mettre en œuvre des plans d'aménagement intégré et certains pays ont élaboré une politique du logement respectueuse de l'environnement.

Les principaux problèmes d'environnement qui se posent dans les zones urbaines d'Afrique sont liés à l'évacuation des ordures, à la distribution de l'eau, à l'assainissement et à la pollution de l'atmosphère urbaine.

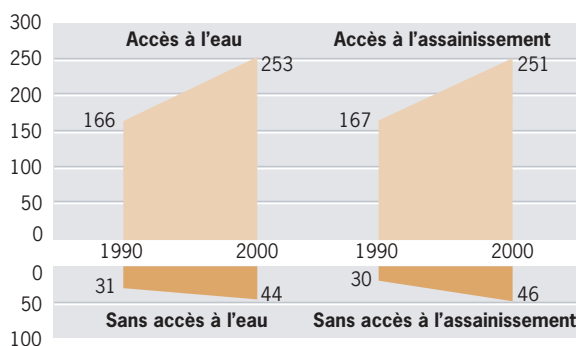
Évacuation des ordures, approvisionnement en eau et assainissement

Le volume de déchets solides produits dans les zones urbaines augmente avec l'expansion de la population, l'élévation du niveau de consommation et l'utilisation d'une quantité croissante de matériaux d'emballage dans le commerce de détail. Les capacités de collecte, de traitement et d'évacuation des ordures sont dépassées. Dans toute l'Afrique, seuls 31 % des déchets solides

produits par les zones urbaines sont ramassés (CNUEH, 2001b). En raison de l'insuffisance des infrastructures urbaines, les déchets ne sont pas traités et ils restent souvent dans la rue ou sont éliminés de façon nocive pour l'environnement. À Accra par exemple, bien qu'il existe un système de ramassage des ordures dans la plupart des zones résidentielles, le ramassage est irrégulier et les décharges intermédiaires autorisées débordent (McGranahan et autres, 2001). Dans de nombreux pays, on brûle les déchets solides, mais cela produit des fumées toxiques qui aggravent la pollution atmosphérique. En raison de l'absence d'incitations économiques et de marchés pour les matières recyclées, seuls 2 % des déchets solides produits par l'Afrique sont récupérés et recyclés (CNUEH, 2001b). Les matières les plus souvent recyclées sont le papier, les textiles, le verre, les matières plastiques et les métaux. Une partie des déchets organiques sont compostés en Égypte, au Maroc et en Tunisie.

En raison de la prolifération de quartiers d'habitations sauvages dans les zones urbaines d'Afrique, l'approvisionnement en eau potable et l'assainissement sont très insuffisants. En 2000, 85 % en moyenne des populations urbaines d'Afrique avaient accès à de l'eau traitée, mais les proportions sont très variables selon les pays : au Botswana, à Djibouti, à Maurice, au Maroc et en Namibie, 100 % de la population urbaine ont accès à l'eau potable, alors que la proportion ne dépasse pas 29 % en Guinée-Bissau et 31 % au Tchad (OMS et UNICEF, 2000). En moyenne, 84 % des populations urbaines avaient accès à des réseaux d'assainissement modernes, la proportion allant de 12 % au Rwanda et 14 % au Congo jusqu'à 100 % à Maurice et au Maroc (OMS et UNICEF, 2000). Le nombre de personnes qui disposent de ces services a augmenté au cours des dix dernières années (voir graphique ci-dessous), mais les pourcentages ont à peine changé.

Population urbaine (millions) disposant et ne disposant pas d'un accès à un réseau moderne d'approvisionnement en eau ou d'assainissement : Afrique



Quelque 85 % de la population urbaine d'Afrique disposent aujourd'hui d'un accès à des réseaux modernes de distribution d'eau et d'assainissement

Source : OMS et UNICEF, 2000.

L'utilisation de combustibles traditionnels dans des quartiers d'habitations sauvages très peuplés se traduit par une grave pollution de l'air, qui est particulièrement nocive pour les enfants

PNUÉ, Dilmar Cavalher, Topham Picturepoint.



Pour améliorer le fonctionnement des municipalités et des services d'utilité publique, on cherche de plus en plus à promouvoir des partenariats entre le secteur public et le secteur privé pour fournir des services d'approvisionnement en eau et d'assainissement. Ces partenariats ont obtenu des résultats mitigés. La participation du secteur privé apporte de nouveaux capitaux et de nouvelles compétences de gestion et d'organisation, ainsi qu'un savoir-faire technique, mais il semble que cette contribution réponde en priorité aux besoins des classes aisées et moyennes.

La pollution atmosphérique

Dans de nombreux centres urbains et en particulier dans les plus grandes villes on se préoccupe de plus en plus du niveau de la pollution atmosphérique, qui est causée principalement par les gaz d'échappement des véhicules, les émissions industrielles et l'utilisation ménagère de bois de feu, de charbon, de paraffine et de déchets pour le chauffage et la cuisson. Au Caire, les gaz d'échappement de 1,2 million de véhicules, s'ajoutant aux

particules en suspension et au sable amené par le vent du désert voisin créent une brume presque permanente qui couvre la ville. Les taux de particules en suspension et de pollution par le plomb sont parmi les plus élevés au monde, ce qui aggrave le risque de troubles respiratoires pour les 10,6 millions de Cairotes (CNUEH, 1996 ; SEI, 1999). En raison de ce risque, désormais les stations-service du Caire ne vendent plus que des carburants sans plomb et cette règle devrait s'appliquer à l'ensemble du pays d'ici à la fin de 2002.

Dans les quartiers d'habitations sauvages très peuplés, l'utilisation de combustibles traditionnels contribue à aggraver la teneur de l'atmosphère en dioxyde de soufre, en oxydes d'azote, en monoxyde de carbone, en ozone et en particules en suspension. L'exposition à ces polluants est associée à un risque accru d'infections respiratoires aiguës, en particulier chez les enfants. L'électrification des logements, la promotion de combustibles propres et l'amélioration de la ventilation des maisons sont parmi les mesures adoptées pour limiter les risques sanitaires.

Chapitre 2, zones urbaines, Afrique. Références bibliographiques :

Chenje, M. (dir. de publ.) (2000). *State of the Environment Zambesi Basin 2000*. Maseru (Lesotho), Lusaka (Zambie) et Harare (Zimbabwe), SADC, UICN, ZRA et SARDC

CNUEH (1996). *An Urbanizing World : Global Report on Human Settlements 1996*. New York (É.-U.) et Oxford (R.-U.), Oxford University Press

CNUEH (2001a). *Cities in a Globalizing World : Global Report on Human Settlements 2001*. Londres (R.-U.), Earthscan

CNUEH (2001b). *State of the World's Cities 2001*. Nairobi (Kenya), Centre des Nations Unies pour les établissements humains (Habitat)

DoH (2000). *South African Country Report to the Special Session of the United Nations General Assembly for the Review of the Implementation of the Habitat Agenda*. Pretoria (Afrique du Sud), Dept. of Housing

Everatt, D. (1999). *Yet Another Transition ? Urbanization, Class Formation, and the End of National Liberation Struggle in South Africa*. Washington (É.-U.), Woodrow Wilson International

Centre for Scholars

Macozoma, D. (2000). *Strategies for the Management of Construction Waste*. In Proceedings of The Institute of Waste Management Biennial Conference and Exhibition. 5 au 7 septembre 2000, Somerset West (Afrique du Sud)

McGranahan, G., Jacobi, P., Songore, J., Surjadi C. et Kjellen, M. (2001). *The Cities at Risk : From Urban Sanitation to Sustainable Cities*. Londres (R.-U.), Earthscan

Nations Unies (2001). *World Urbanization Prospects : The 1999 Revision. Key Findings*. Division de la population du Secrétariat de l'ONU.

<http://www.un.org/esa/population/pubsarchive/urbanization/urbanization.pdf> [Geo-2-203]

OMS et UNICEF (2000). *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report*. Genève (Suisse), Organisation mondiale de la Santé et Fonds des Nations Unies pour l'enfance

http://www.who.int/water_sanitation_health/Globassessment/GlobalTOC.htm

PNUÉ (1996). *Balancing Rocks : Environment and Development in Zimbabwe*. Harare (Zimbabwe), Programmes des Nations Unies pour le développement

RFIC (1997). *Plan de Développement Urbain de Moroni*. Document de Synthèse. Mohéli (Comores), Ministère de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme et du logement

SEI (1999). *Regional Air Pollution in Developing Countries (RAPIDC) Newsletter*, No 2, juin 1999. York (R.-U.), Institut de Stockholm pour l'environnement

Shaw et Louw (1998). *Environmental Design for Safer Communities : Preventing Crime in South Africa's Cities And Towns*. ISS Monograph Series No. 24. Pretoria (Afrique du Sud), Institute for Security Studies

<http://www.iss.co.za/Pubs/Monographs/No24/Contents.html>

qui sont ramassés sont généralement mis en décharges ouvertes, et la plupart de ces décharges ne sont ni convenablement exploitées ni entretenues, ce qui crée un sérieux risque de santé publique. Seules quelques villes d'Asie, comme Hong Kong et Singapour, ainsi que les villes d'Australie, du Japon et de Nouvelle-Zélande, ont des équipements suffisants pour l'élimination des déchets solides, mais même ces villes ont du mal à suivre le rythme de l'expansion du volume des déchets (BASD, 2001).

Au milieu des années 90, Manille produisait 6 300 tonnes de déchets solides par jour, alors que ses décharges ne pouvaient en absorber qu'un peu plus de la moitié (BASD, 1996). L'île de Kiribati a de graves problèmes de densité de population dus à des migrations internes et ne dispose que de très peu de terrains qui se prêtent à l'évacuation des déchets. Comme dans de nombreuses petites îles, les déchets solides sont déversés dans les eaux côtières.

Des pratiques inadéquates d'évacuation des déchets peuvent causer de sérieux problèmes de santé et d'environnement. Dans les îles du Pacifique, l'eau douce est rare et les méthodes d'évacuation des déchets qui contaminent l'eau provoquent souvent des maladies intestinales et des infections auriculaires ou ophtalmiques. En Inde, il y a eu en 1994 une petite épidémie de peste bubonique qui a été attribuée à des problèmes d'élimination des déchets solides (Tysmans, 1996).

L'évacuation et le traitement des déchets industriels, toxiques ou dangereux causent aussi de sérieux problèmes. Il est fréquent que les déchets dangereux soient mis en décharges en Asie du Sud et du Sud-Est. Des pays comme le Bangladesh, l'Inde et le Pakistan sont

Transport et protection de l'environnement à Singapour

Avec une population totale de 4,1 millions d'habitants sur une superficie de 650 km², Singapour a une très forte densité de population et ne dispose que d'espaces limités pour ses réseaux de transport. Le réseau de transport public, qui combine les autobus, les trains express, et des lignes de transit et des taxis, réalise environ 5 millions des 7 millions de trajets faits chaque jour, à raison de 3 millions par bus, 1 million par voie ferrée et 1 million par taxi.

Singapour a mis en œuvre un système rigoureux de contingentement des véhicules automobiles, le propriétaire d'une automobile devant obtenir un certificat avant de pouvoir l'immatriculer. Cela permet au gouvernement de restreindre l'augmentation du parc automobile. En outre, il existe un système de péage électronique applicable dans certaines zones aux heures de pointe, ce qui encourage les automobilistes à employer les transports publics ou des routes moins chargées. Des centres d'inspection font des contrôles obligatoires des véhicules tous les trois ans et s'assurent que les émissions de polluants ne dépassent pas les limites fixées par le Ministère de l'environnement. En outre, le gouvernement a introduit des incitations fiscales pour encourager l'emploi de véhicules électriques ou hybrides.

Source : Swee Say, 2001.

devenus des décharges pour des quantités importantes de déchets dangereux provenant des pays industriels et la pollution liée à ces déchets suscite de plus en plus de protestations.

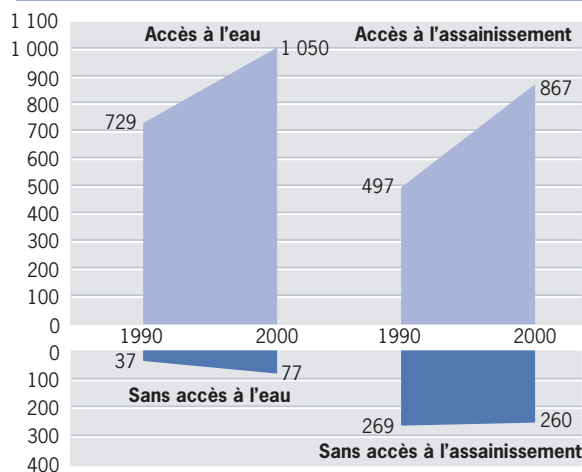
Un certain nombre d'acteurs sont concernés par la politique nationale de gestion des déchets. Dans les pays comme le Japon, la République de Corée, la Malaisie et la Thaïlande, les services de traitement des déchets ont été privatisés. Cela paraît être un moyen efficace d'améliorer ces services et de créer des emplois. Toutefois, une grande partie des déchets sont produits par des petites entreprises et il est difficile de leur appliquer les méthodes traditionnelles.

Eau et assainissement

Dans la plupart des grandes villes, il est très difficile de distribuer en suffisance une eau sûre pour les différentes utilisations domestiques et industrielles. En dépit d'investissements considérables, dans de nombreuses grandes villes les réseaux d'égout ne peuvent toujours pas desservir un environnement urbain très dense, si bien que les eaux usées sont souvent déversées directement dans les canalisations destinées à l'évacuation des eaux de pluie ou dans les cours d'eau, ou rejetées dans des fosses septiques individuelles mal entretenues.

L'Afghanistan est de loin le pays dans lequel la proportion de la population urbaine qui a accès à de l'eau traitée (19 %) et à un réseau d'égout (25 %) est la plus faible de la région. Toutefois, pour ce qui est du nombre

Population urbaine (millions) disposant et ne disposant pas d'un accès à un réseau moderne d'approvisionnement en eau et d'assainissement : Asie et Pacifique



En 2000, la proportion de la population urbaine qui disposait d'un accès à un réseau moderne de distribution d'eau (95 %) était plus élevée que celle qui disposait d'un accès à un réseau d'assainissement (65 %).

Note : Comme on dispose de données pour beaucoup plus de pays en 2000 qu'en 1990, l'amélioration est exagérée.

Source : D'après l'OMS

absolu de personnes vivant dans les villes qui n'ont pas d'accès à une eau propre, la Chine et l'Inde viennent loin devant (plus de 20 millions de personnes dans chaque pays) (OMS et UNICEF, 2000).

L'assainissement est moins développé que la distribution d'eau : actuellement, 23 % des habitants des villes ne sont toujours pas raccordés à un réseau d'égout satisfaisant alors que seuls 7 % n'ont pas accès à de l'eau traitée. Ces chiffres ont été établis à partir des 38 pays de la région Asie et Pacifique pour lesquels on disposait de données pour 2000 (OMS et UNICEF, 2000). En Afghanistan et en Mongolie, plus de 50 % de la population urbaine n'ont toujours pas accès à des égouts modernes.

Les inondations et les glissements de terrain sont un autre grand problème environnemental des villes. Par exemple, en Thaïlande l'eau amenée par les moussons dépasse souvent la capacité d'évacuation du fleuve Chao Phraya et ce problème est aggravé par le remblayage progressif des *khlongs* (canaux) dû à l'expansion des zones urbaines. En outre, à Bangkok la surexploitation des eaux souterraines a entraîné d'importants affaissements du sol, qui accroissent la probabilité et aggravent les effets des inondations. On a observé des situations similaires dans d'autres bassins hydrographiques (BASD, 2001).

La réponse aux problèmes environnementaux urbains

Plusieurs gouvernements s'emploient à promouvoir un développement décentralisé et participatif pour mobiliser des ressources afin d'améliorer les infrastructures urbaines. Toutefois, le processus de décentralisation est limité en raison de l'insuffisance des capacités

institutionnelles et de la mobilisation des ressources au niveau local, ainsi que des difficultés d'accès à des financements de longue durée pour les programmes d'investissement (Banque mondiale, 1998). La décentralisation et l'autonomie locale font des progrès, mais les échelons supérieurs des pouvoirs publics continuent d'exercer un contrôle trop rigoureux si bien qu'il y a un hiatus entre les ressources et les responsabilités des collectivités locales (CNUEH, 2001).

Outre l'action entreprise au niveau national, des programmes internationaux et régionaux ont été élaborés pour améliorer la gestion de l'environnement urbain dans la région. Il s'agit notamment du Plan d'action régional sur l'urbanisation, de l'Initiative Asie-Pacifique 2000, du Programme de gestion des terres, du Programme de formation de dirigeants et d'administrateurs locaux et du Plan d'action pour un développement urbain durable (*Action 21 au niveau local*).

L'urbanisation est un des grands problèmes de la région Asie et Pacifique. Une expansion anarchique des villes, des méthodes d'évacuation des déchets inadaptées, l'insuffisance de l'approvisionnement en eau potable et des réseaux d'égout, les inondations et les glissements de terrain sont des problèmes majeurs que connaissent les villes d'aujourd'hui. En réponse, de nombreux pays ont accéléré leurs investissements dans les réseaux d'égout, les programmes d'élimination des déchets solides et la distribution d'eau. Les villes offrent un meilleur accès à l'emploi, à l'éducation et à la santé, mais elles ont de plus en plus de mal à fournir les infrastructures qui seraient nécessaires pour préserver la santé et le bien-être de leur population.

Chapitre 2, zones urbaines, Asie et Pacifique. Références bibliographiques :

- Ansari, J.H. (1997). Floods : Can Land Use Planning Help ? *Journal of the Institute of Town Planners, India*, Vol.16, No.1 (171), 4-6
- Banque mondiale (1998). *Building Institutions and Financing Local Development : Lessons from Brazil and the Philippines*. Impact Evaluation Report No.18727 : Philippines, Brazil. Washington (É.-U.), Banque mondiale
- Banque mondiale (2000). *Indoor Air Pollution Energy and Health for the Poor. Issue No 1*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
- BASD (1996). *Megacity Management in the Asian and Pacific Region*. Manille (Philippines), Banque asiatique de développement
- BASD (2001). *Asian Environment Outlook 2001*. Manille (Philippines), Banque asiatique de développement
- CESAP et BASD (2000). *State of the Environment in Asia and the Pacific 2000*. New York (É.-U.), Nations Unies
- <http://www.unescap.org/enrd/environ/ES/SOE/CHO7.PDF> [Geo-2-235]
- CNUEH (2001). *State of the World's Cities 2001*. Nairobi (Kenya), Centre des Nations Unies pour les établissements humains (Habitat)
- Hughes, P. et Pugsley, C. (1998). *The Cities and Their People : New Zealand's Urban Environment*. Wellington (Nouvelle-Zélande), Office of the Parliamentary Commissioner for the Environment
- MoE (1997). *The State of New Zealand's Environment 1997*. Wellington (Nouvelle-Zélande), Ministère de l'environnement
- Nations Unies (2001). *World Urbanization Prospects : The 1999 Revision. Key Findings*. Division de la population du Secrétariat de l'ONU. <http://www.un.org/esa/population/pubsarchive/urbanization/urbanization.pdf> [Geo-2-203]
- OMS et UNICEF (2000). *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report*. Genève (Suisse), Organisation mondiale de la santé et Fonds des Nations Unies pour l'enfance
- http://www.who.int/water_sanitation_health/Globassessment/Global7-2.htm [Geo-2-210]
- SEPA (1999). *Report on the State of the Environment in China 1999*. State Environmental Protection Administration
- <http://www.sepa.gov.cn/soechina99/air/air.htm> [Geo-2-207]
- Swee Say, L. (2001). Transport and Energy. Commuting Sustainably. *Our Planet*, 12, 1
- <http://www.ourplanet.com/imgversn/121/say.html> [Geo-2-208]
- Tysmans, J. B. (1996). *Plague in India 1994 — Conditions, Containment, Goals*. University of North Carolina
- <http://www.unc.edu/depts/ucis/pubs/carolina/Plague.html#policy> [Geo-2-209]

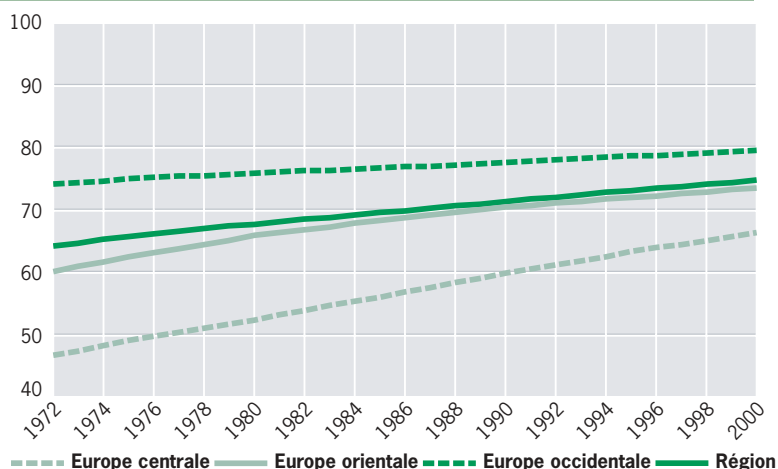
Les zones urbaines : Europe

En Europe, la population urbaine a régulièrement augmenté tout au long des années 60 et 70 et il y a aussi eu un important mouvement d'émigration des centres-villes vers les banlieues. Depuis les années 70, l'emprise foncière des villes tend à augmenter en raison du développement des infrastructures, de l'élévation du revenu des ménages, de la diminution de la taille et de l'accroissement du nombre de ménages et du vieillissement de la population. Entre 1980 et 1995, la population urbaine de l'Europe occidentale a augmenté de 9 % (Nations Unies, 2001), et le nombre de ménages a augmenté de 19 % (AEE, 2000).

À l'heure actuelle, la proportion de la population urbaine en Europe est de 74,6 % et on s'attend à ce qu'elle augmente de 0,3 % par an entre 2000 et 2015 (CNUEH, 2001a). Le taux d'urbanisation de l'Europe

programme local *Action 21* et le Programme pour l'habitat ; un grand nombre d'entre elles ont adopté la Charte européenne des villes qui privilégie une approche intégrée de la durabilité et la collaboration entre les villes. Le bilan de la mise en œuvre du Programme pour l'habitat montre qu'en Europe on a fait des progrès en ce qui concerne le rendement de l'utilisation de l'eau, grâce à des processus technologiques avancés et à la mise en œuvre de plans et de politiques de gestion des ressources hydriques (CNUEH, 2001c). On a aussi cherché à réduire la pollution de l'air et de l'eau en limitant ou en interdisant le rejet des substances les plus polluantes et les plus dangereuses, ainsi qu'en encourageant la réutilisation et le recyclage. Toutefois, l'aggravation de la pollution atmosphérique due aux véhicules automobiles reste très préoccupante. En Europe orientale, l'utilisation de systèmes de chauffage à distance techniquement dépassés et la combustion du charbon sont une cause majeure de pollution. Les deux autres grands problèmes environnementaux des villes urbaines sont la pollution sonore et l'évacuation des déchets solides.

Population urbaine (pourcentage du total) : Europe



La population urbaine de l'Europe représente actuellement 76 % de la population totale de la région et ce chiffre devrait se stabiliser aux alentours de 82 %.

Source : D'après la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001.

devrait se stabiliser aux alentours de 82 %. Aujourd'hui, la moitié de la population européenne vit dans des petites villes de 1 000 à 50 000 habitants, un quart dans des villes moyennes de 50 000 à 250 000 habitants et un quart dans des grandes villes de plus de 250 000 habitants (CNUEH, 2001b). La poursuite de l'urbanisation ne devrait pas modifier beaucoup ces proportions.

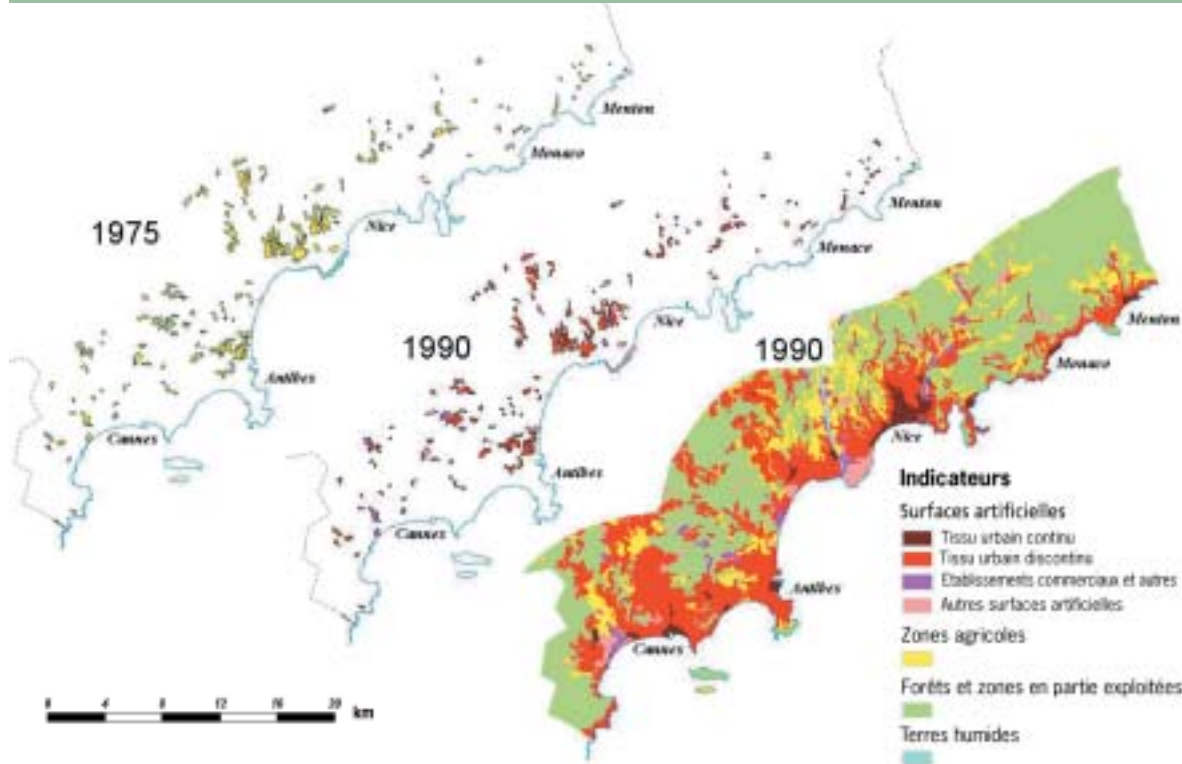
Les problèmes que posent le développement urbain et son impact sur l'environnement sont complexes. De plus, au cours des dix dernières années, les pays d'Europe centrale et orientale et les États nouvellement indépendants ont transféré un large éventail de responsabilités, notamment environnementales, aux collectivités locales ou territoriales, sans leur fournir les ressources nécessaires pour s'acquitter de ces responsabilités. Dans tous les pays d'Europe, des collectivités locales ont commencé à mettre en œuvre le

La qualité de l'air urbain

Dans toute l'Europe, les transports et la mobilité sont des problèmes de plus en plus préoccupants pour la plupart des villes. Dans les zones urbaines d'Europe occidentale, la moitié des trajets en voiture font moins de 6 km et 10 % font moins de 1 km. Les principales causes de l'augmentation du trafic sont l'augmentation des distances entre les domiciles et les lieux de travail, les centres commerciaux, les établissements d'enseignement et les endroits où se déroulent les activités de loisirs. Ces distances augmentent en raison du fait que les zones d'origine et les zones de destination (zones résidentielles, zones industrielles, zones commerciales, etc.) sont créées de plus en plus loin les unes des autres et sont souvent reliées essentiellement par la route. De plus, en raison de la mondialisation, la concurrence force les gens à travailler ailleurs et à occuper différents emplois à différents moments de la journée. Les solutions autres que le transport individuel par voiture, c'est-à-dire les transports publics, la marche et les pistes cyclables, sont souvent sous-développées ou inadaptées au nouveau tissu urbain (AEE, 2001). Le Danemark et les Pays-Bas font exception car dans ces pays les réseaux de transport par d'autres moyens que la voiture particulière sont bien développés.

Le développement du trafic automobile a des effets importants sur la qualité de l'air urbain, mais son impact a été atténué par la réduction des émissions des principaux polluants atmosphériques des véhicules employés en Europe occidentale. Néanmoins, une grande partie de la population urbaine est encore exposée à une forte pollution atmosphérique, ce qui crée un certain nombre

L'urbanisation de la Côte d'Azur, 1975-1990



Les cartes illustrent le développement des zones urbaines sur une bande de 10 km de la Côte d'Azur française entre 1975 et 1990. Les deux cartes de gauche montrent quelles sont les zones boisées et agricoles qui ont été urbanisées durant cette période. La carte de droite illustre le résultat final : aujourd'hui quelque 35 % de cette bande sont construits.

Source : Blue Plan, 2001.

de problèmes de santé publique. D'après les projections, en 2010, 70 % de la population urbaine seront probablement exposés à des pollutions supérieures au seuil admis pour ce qui est des particules en suspension, et la proportion sera de 20 % pour ce qui est du NO_2 et de 15 % pour ce qui est du benzène (AEE, 2001).

Le nombre de jours durant lesquels la teneur en NO_2 dépasse les limites admises est beaucoup moins élevé dans les villes d'Europe centrale et orientale que dans celles de l'UE et elle est très inférieure à ce qu'autorisent les directives de l'UE. Toutefois, avec l'enrichissement de la population et l'accroissement du parc automobile, depuis quelque temps le smog photochimique, lié aux émissions de NO_x , d'hydrocarbures et de monoxyde de carbone, commence à poser des problèmes. L'obligation d'utiliser de l'essence sans plomb et d'installer des pots catalytiques sur les véhicules privés contribue aujourd'hui à améliorer la qualité de l'air urbain dans ces pays.

La pollution sonore

Parmi les 75 % d'Européens qui vivent dans des villes, plus de 30 % sont exposés à un bruit important dû au trafic routier, en dépit du fait que les limites d'émissions sonores des voitures et des camions aient été beaucoup abaissées. En effet, les nouvelles normes n'ont un effet notable sur le niveau sonore que lorsque le

renouvellement du parc est bien avancé, ce qui peut prendre jusqu'à 15 ans (AEE, 1999).

Le développement spectaculaire du transport aérien depuis 1970 a entraîné une pollution sonore considérable autour des aéroports. Toutefois, entre 1970 et le milieu des années 90, le niveau d'émissions sonores des avions a été divisé par neuf. Dans certains aéroports européens, la pollution sonore est limitée par des lois qui interdisent les vols de nuit ; en Europe centrale et orientale l'application d'instruments économiques, c'est-à-dire d'amendes perçues en cas de pollution causée par les avions, a joué un rôle dissuasif efficace (REC, 1999). On prévoit que l'augmentation projetée du trafic aérien jusqu'en 2010 n'entraînera pas d'accroissement notable de la pollution sonore dans les principaux aéroports (AEE, 1999).

Jusqu'à présent, pour lutter contre la pollution sonore, on a surtout cherché à limiter le bruit émis par les véhicules, les avions, les machines et les usines (par exemple CE, 1996). Une nouvelle directive concernant la pollution sonore harmonisera les méthodes de mesure et de contrôle du bruit dans l'UE et exigera que les pays publient des cartes de niveau sonore en vue de l'élaboration de plans d'action. Dans les grandes villes d'Europe centrale et orientale, les mesures d'insonorisation font de plus en plus partie intégrante des projets d'urbanisation.

Les déchets solides

Il y a une forte corrélation entre le niveau de développement économique et la production de déchets et en particulier de déchets dus à la consommation des populations urbaines. Dans l'UE, la production de déchets domestiques et commerciaux par habitant, qui ne représente qu'une partie des ordures municipales ramassées, dépasse déjà de 100 kg le plafond de 300 kg par habitant et par an fixé dans le cinquième plan d'action environnemental de l'UE (AEE, 2001). La plupart des villes européennes ont mis en place des programmes de recyclage, notamment pour le papier et le verre, mais cette évolution ne résout pas entièrement le problème car la production de déchets de ce type a aussi augmenté.

On estime que les boues des stations de traitement des eaux urbaines dans l'UE représentaient 7,2 millions de tonnes de matières sèches en 1998, contre 5,2 millions de tonnes en 1992, et l'augmentation devrait se poursuivre (AEE, 2001). Il est de plus en plus difficile d'éliminer ces boues par l'incinération, la mise en décharge ou le recyclage dans l'agriculture. Le problème est aggravé par le fait que les boues sont souvent contaminées par des métaux lourds et d'autres substances toxiques qui même en concentration infime peuvent avoir un effet sur la santé humaine (Hall et Dalimier, 1994).

Dans la plupart des pays d'Europe, la mise en décharge est encore le moyen le plus fréquemment employé pour l'élimination des déchets solides, mais le nombre de sites adaptés est de plus en plus insuffisant. Cela est dû au fait que, en Europe occidentale comme en Europe orientale, le recyclage est rarement viable sur le plan économique. Toutefois, la responsabilisation du producteur pour une élimination respectueuse de

l'environnement des emballages et des produits est de plus en plus acceptée (PNUE, 1996).

Différentes approches ont été adoptées selon les pays. En Allemagne, il a été décidé que les industriels devraient gérer eux-mêmes le recyclage des déchets d'emballage, tandis qu'en France la plupart des accords sont facultatifs, mais les industriels doivent fournir une information détaillée (PNUE, 1996). En France, les municipalités restent responsables de la collecte des déchets urbains, et les industries n'ont été obligées à recycler que certaines matières. Au Royaume-Uni, toutes les entreprises qui participent à la production de déchets d'emballage doivent assumer une partie de l'élimination de ces déchets : pour les commerçants détaillants, 47 %, pour les emballeurs et conditionneurs, 36 %, pour les transformateurs, 11 % et pour les producteurs de matières premières, 6 % (PPIC, 1998).

La pollution atmosphérique et sonore et l'élimination des déchets solides ne sont pas les seuls problèmes environnementaux urbains de l'Europe. Les autres sont notamment l'engorgement des routes, l'utilisation des espaces verts, la gestion des ressources hydriques et, notamment en Europe centrale et orientale, le vieillissement des bâtiments tels que les immeubles d'appartements et le défaut d'entretien des réseaux de distribution d'eau. Pour régler ces problèmes, souvent liés entre eux, on cherche de plus en plus à élaborer des modèles intégrés de développement urbain durable au lieu de s'attaquer à chaque problème isolément. La loi et la réglementation sont toujours un des principaux instruments employés pour améliorer l'environnement urbain, mais on commence aussi à recourir à des instruments tels que les incitations économiques, les campagnes de sensibilisation et des investissements stratégiques (CNUEH, 2001c).

Chapitre 2, zones urbaines, Europe. Références bibliographiques :

AEE (1999). *Environment in the European Union at the Turn of the Century*. Environmental Assessment Report No 2. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement

AEE (2001). *Environmental Signals 2001*. Environmental Assessment Report No 6. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement

Blue Plan (2001). *Urban Sprawl in the Mediterranean Region*. Sophia Antipolis (France), Grèce, PNUE, MAP et Blue Plan

<http://www.planbleu.org/indexa.htm> [Geo-2-211]

CE (1996). *Future Noise Policy — Green Paper*. COM(96)540 Final. Bruxelles (Belgique), Commission européenne

CNUEH (2001a). *Cities in a Globalizing world : Global Report on Human Settlements 2001*. Londres (R.-U.), Earthscan

CNUEH (2001b). *State of the World's Cities 2001*. Nairobi (Kenya), Centre des Nations Unies pour les établissements humains (Habitat)

CNUEH (2001c). *Synthesis of National Reports on the Implementation of the Habitat Agenda in the Economic Commission for Europe (ECE) Region*. Centre des Nations Unies pour les établissements humains (Habitat)

<http://www.unchs.org/istanbul+5/ece.PDF> [Geo-2-213]

Hall, J. et Dalimier, F. (1994). *Waste Management — Sewage Sludge*. DGXI Study Contract B4-3040/014156/92. Bruxelles (Belgique), Commission européenne

Nations Unies (2001). *World Urbanization Prospects : The 1999 Revision. Key Findings*. Division de la population du Secrétariat de l'ONU.

<http://www.un.org/esa/population/pubsarchive/urba>

nization/urbanization.pdf [Geo-2-203]

PNUE (1996). *International Source Book on Environmentally Sound Technologies for Municipal Solid Waste Management*. UNEP International Environment Technology Centre

<http://www.unep.or.jp/ietc/Issues/Urban.asp> [Geo-2-214]

PPIC (1998). *Producer Responsibility — An Overview*. The Paper Federation of Great Britain <http://www.ppic.org.uk/htdocs/info/factsheets/producer.htm> [Geo-2-212]

REC (1999). *Sourcebook on Economic Instruments for Environmental Policy in Central and Eastern Europe*. Szentendre (Hongrie), Centre environnemental régional pour l'Europe centrale et orientale

Les zones urbaines : Amérique latine et Caraïbes

La région Amérique latine et Caraïbes est la plus urbanisée des régions en développement. Entre 1972 et 2000, sa population urbaine est passée de 176,4 millions de personnes à 390,8 millions, ce qui est dû notamment au fait que les villes offrent des services et des emplois plus intéressants que les zones rurales. Durant cette période, la proportion de la population vivant en zones urbaines est passée de 58,9 à 75,3 % ; aujourd'hui, cette proportion est de 79,8 % en Amérique du Sud, 67,3 % en Amérique centrale et 63,0 % dans les Caraïbes (Nations Unies, 2001). Ce ratio est similaire à celui qu'on observe dans les pays les plus industriels.

Sauf au Brésil, la structure urbaine se caractérise par l'existence d'une seule très grande ville dans chaque pays. Outre l'expansion des zones urbaines existantes, il y a eu aussi une certaine urbanisation de zones rurales : ainsi, aujourd'hui 61 % des habitants de l'Amazonie vivent dans des zones urbaines. Dans la plupart des pays, il y a de profondes inégalités sociales et une grande partie des pauvres sont concentrés dans des zones urbaines. Par exemple, le tiers de la population de São Paulo et 40 % de la population de Mexico vivent en dessous du seuil de pauvreté. Entre 1970 et 2000, le nombre de pauvres vivant dans les villes de la région est passé de 44 millions à 220 millions (CNUEH, 2001a).

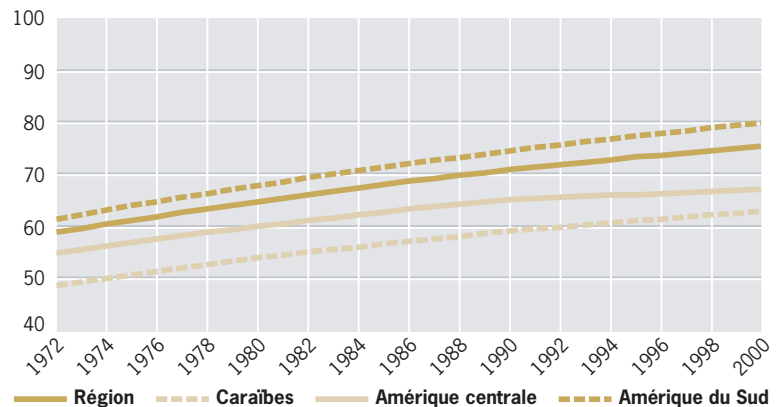
Les problèmes environnementaux ne touchent pas que les plus grandes villes, mais c'est là que leurs effets sont les plus évidents. Ces problèmes sont notamment la concentration de déchets solides domestiques et industriels, l'insuffisance des réseaux d'égout et la pollution atmosphérique.

Les déchets solides

Il y a 30 ans, la population de la région produisait entre 0,2 et 0,5 kg de déchets solides par jour et par habitant ; aujourd'hui, ce chiffre atteint quelque 0,92. En 1995, la population urbaine de la région a produit 330 000 tonnes de déchets solides par jour (CELADE, 1999 ; Acurio et autres, 1997). À elles seules, les villes de Buenos Aires, Mexico et São Paulo produisent environ 51 000 tonnes d'ordures par jour (voir figure à droite). Près de 90 % des déchets solides sont ramassés, mais 43 % ne sont pas éliminés de façon satisfaisante (OPS, 1998).

L'augmentation de la production de déchets solides ne s'explique pas uniquement par la croissance des villes. L'évolution des modes de vie joue un rôle majeur et les quartiers les plus riches des villes produisent beaucoup plus de déchets que les autres. Le problème que posent les déchets urbains n'est pas seulement dû à leurs quantités mais aussi à leur composition : autrefois,

Population urbaine (pourcentage du total) : Amérique latine et Caraïbes

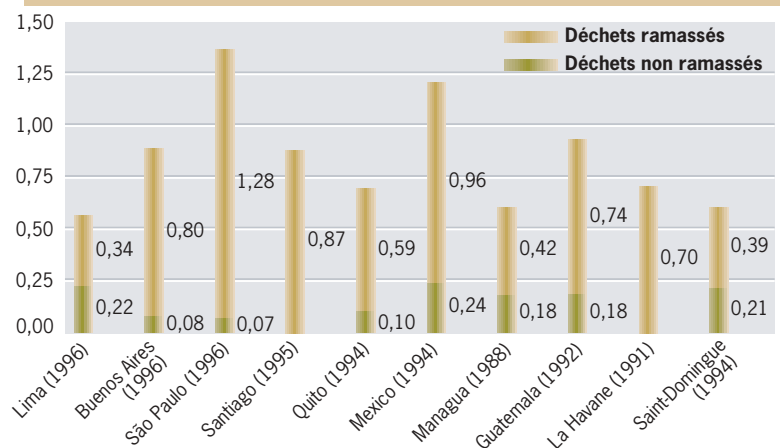


il s'agissait essentiellement de déchets denses et organiques alors qu'aujourd'hui on a des déchets encombrants et de plus en plus non biodégradables. Les ménages et les industries rejettent une quantité croissante de matières plastiques, d'aluminium, de papier et de carton. Les déchets dangereux, tels que les déchets d'hôpitaux, les médicaments inutilisés, les produits chimiques, les piles et les boues contaminées sont dangereux pour la santé humaine et l'environnement s'ils ne sont pas convenablement éliminés. Certains pays ont mis en place un cadre juridique pour la gestion des déchets, mais presque tous n'ont pas les infrastructures physiques et les ressources humaines nécessaires pour le faire respecter (PNUE, 2000).

Le graphique montre que la région est très urbanisée, notamment dans le cas de l'Amérique du Sud.

Source : D'après la Division de la population du secrétariat de l'ONU, 2001.

Évacuation des déchets dans certaines villes (tonnes/an/personne)



Quantités de déchets ramassés et non ramassés dans certaines villes d'Amérique et des Caraïbes. Toutefois, une grande partie des déchets ramassés ne sont pas éliminés de façon satisfaisante. Les chiffres entre parenthèses correspondent à l'année de l'enquête.

Source : OPS et BID, 1997.

L'approvisionnement en eau et l'assainissement

Au cours des 30 dernières années, la proportion de la population urbaine qui a accès à de l'eau potable et à des réseaux d'égout a augmenté, mais une grande partie de cette population ne dispose toujours pas des services essentiels. En 2000, 93 % des ménages urbains avaient accès à de l'eau traitée et 87 % à des réseaux d'assainissement modernes, la proportion allant de 50 % en Haïti à 100 % dans les îles Vierges britanniques, à Montserrat et au Suriname (OMS et UNICEF, 2000).

La pollution des eaux souterraines due à l'insuffisance du traitement des eaux usées est une menace pour la

collectivités locales la gestion de l'eau (Pirez, 2000 ; CEPALC, 1998). Toutefois, l'Amérique latine n'a pas encore trouvé un modèle de gestion de l'eau capable de garantir l'équité et la viabilité environnementale des services (Pirez, 2000 ; Idelovitch et Ringskog, 1995).

La qualité de l'air

Au cours des 30 dernières années, la qualité de l'air s'est beaucoup détériorée dans de nombreux centres urbains et des millions de personnes sont exposées à des niveaux de pollution qui dépassent les limites recommandées par l'Organisation mondiale de la santé (CEPALC, 2000). La pollution atmosphérique a des effets sur la santé de plus de 80 millions d'habitants de la région et fait perdre environ 65 millions de journées de travail par an. Elle est la cause principale de près de 2,3 millions de cas de maladies respiratoires par an chez les enfants et de plus de 100 000 cas de bronchite chronique chez les adultes (CEPALC, 2000).

Deux facteurs ont contribué à aggraver la pollution atmosphérique dans les villes. Le développement du parc automobile et l'augmentation de la durée des trajets due à l'encombrement des routes (CEPALC, 2000). Quelque 80 à 90 % du plomb présent dans l'environnement provient des émissions de véhicules automobiles, même si l'essence sans plomb est disponible depuis un certain nombre d'années dans la plupart des pays de la région (Banque mondiale, 2001). L'insuffisance des transports publics et le fait que dans les villes les lieux de travail sont très éloignés des logements, ce qui nécessite des trajets plus fréquents et plus longs, ont aussi contribué à l'augmentation des émissions (CEPALC, 2000). Les distances qui séparent les logements des lieux de travail sont dues à l'absence de politiques d'urbanisme nationales intégrant les objectifs économiques, environnementaux et sociaux. Néanmoins, il y a quelques exemples de planification urbaine réussie dans la région depuis les années 70 (voir encadré). De plus, dans certains cas des facteurs physiques et météorologiques liés à l'emplacement des grandes villes aggravent la pollution (CEPALC, 2000) : par exemple, Mexico se trouve dans une vallée qui enferme les substances polluantes provoquant le smog.

Au cours des dix dernières années, un certain nombre de villes ont fait des progrès importants en matière de protection de la qualité de l'air. Dans des grandes villes comme Buenos Aires, Mexico, Rio de Janeiro, São Paulo et Santiago, la pollution atmosphérique a été réduite au moyen de stratégies combinant réduction des émissions, modification des carburants et combustibles et mesures d'urgence. Toutefois, ces stratégies ne s'appliquent pas encore aux

Un réseau de transport public modèle

Le maire de la ville de Curitiba (Brésil) dit que sa ville offre un modèle pour les pays développés et en développement. Son réseau de transport urbain, créé dans les années 70, a stimulé le développement des quartiers d'habitation et des entreprises et a été harmonisé avec les plans d'urbanisme. En 1973, l'Institut de recherche et de planification urbaine de Curitiba a mis au point des bus spéciaux pour le transport public. Adapté et agrandi pour répondre à l'expansion de la population dans les années 80 et 90, le réseau transporte aujourd'hui 2 millions de personnes par jour. Il s'agit d'un réseau intégré qui emploie quatre modes de transport et dessert les 12 municipalités de l'agglomération. L'utilisation massive de ce réseau de transport public a réduit le trafic routier et donc la pollution atmosphérique, la fréquence des smogs et les risques de maladies respiratoires.

Curitiba a été la première ville du Brésil à employer un carburant spécial composé à 89,4 % de carburant diesel, 8 % d'alcool anhydre et 2,6 % d'un additif dérivé du soja. Ce carburant est moins polluant et en particulier il réduit les émissions de particules de 43 %. En outre, le fait de mélanger au carburant de l'alcool et un additif à base de soja contribue à créer des emplois en zones rurales : la production d'un milliard de litres d'alcool emploie environ 50 000 personnes.

Source : Taniguchi, 2001.

santé publique (OPS, 1998) et pose de sérieux problèmes aux responsables de la région. Actuellement, moins de 5 % des eaux usées municipales de la région sont traitées (PNUE, 2000). Il y a une demande manifeste de systèmes de traitement des eaux afin de réduire la pollution. La pollution des eaux de surface et des eaux souterraines fait de l'eau en milieu urbain un enjeu de plus en plus disputé (Dourojeanni et Jouravlev, 1999 ; OPS, 1998 ; CEPALC, 1994).

Le secteur public n'a pas les moyens nécessaires pour exploiter et entretenir les réseaux d'eau et d'assainissement existants, sans parler d'investir pour en créer de nouveaux, en particulier dans les quartiers les plus pauvres d'urbanisation récente. Cela a conduit les autorités à inciter le secteur public à participer davantage à cette activité depuis les années 80 et à déléguer aux

villes moyennes et, dans la plupart de ces dernières, on ne dispose pas des renseignements nécessaires pour les mettre en œuvre (CEPALC et PNUE, 2001).

Les effets des politiques économiques

Les politiques économiques qui ont dominé dans la région durant les années 80 ont rendu difficile l'application de mesures de protection de l'environnement car elles se sont traduites par une restriction des dépenses sociales consacrées aux services de base et à l'assainissement. Durant les années 90, les problèmes environnementaux caractéristiques de la pauvreté et des grandes villes ont persisté, mais il y a eu aussi des évolutions positives,

notamment la participation accrue des citoyens et le développement de réseaux publics et privés qui cherchent à protéger l'environnement et à sensibiliser la population aux problèmes environnementaux. Cette évolution contredit les projections catastrophiques faites dans les années 70 en ce qui concerne la situation des environnements urbains (CEPALC, 1995 ; Villa et Rodríguez, 1994 ; CEPALC, 2000). Toutefois, il faudrait remplacer les politiques sectorielles et fragmentées de gestion urbaine par des politiques et stratégies globales et multisectorielles, à l'échelle nationale, intégrant les préoccupations environnementales dans tous les aspects de la gestion urbaine.

Chapitre 2, zones urbaines, Amérique latine et Caraïbes. Références bibliographiques :

- Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P. et Zepeda, F. (1997). *Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe*. Serie Ambiental No 18. Washington (É.-U.), Organisation panaméricaine de la santé
- Banque mondiale (2001). *Eliminación del Plomo y Armonización de Combustibles en América Latina*. Banque mondiale
- <http://www.worldbank.org/wbi/airelimpio/newsevent/launching/agenda/transportemissions/lallemn.html> [Geo-2-217]
- CELADE (1999). *Boletín Demográfico No. 63*. Santiago, Centre latino-américain de démographie
- CEPALC (1994). *Financiamiento de la infraestructura de saneamiento : situación actual y perspectivas en América Latina*. In *Gestión Urbana y de Vivienda, II Reunión regional MINURVI*. Santiago (Chili), Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes
- CEPALC (1995). *Alojar el Desarrollo : Tarea para los Asentamientos Humanos*. Réunion régionale préparatoire d'Amérique latine et des Caraïbes de la Conférence des Nations Unies sur les établissements humains. Santiago (Chili), Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes
- CEPALC (1998). *Progresos Realizados en la Privatización de los Servicios Públicos Relacionados con el Agua : Reseña por Países de Sud América*. LC/R.1697. Santiago (Chili), Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes, Division de l'environnement et du développement
- CEPALC (2000). *De la Urbanización Acelerada a la Consolidación de los Asentamientos Humanos en América Latina y el Caribe*. Santiago (Chili), Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes et Centre des Nations Unies pour les établissements humains (Habitat)
- <http://www.urb-al.com/es/reader/EspacioRegional.pdf> [Geo-2-236]
- CEPALC (2000b). *Conciencia Ciudadana y Contaminación Atmosférica : Estado de Situación en la Ciudad de México*. LC/R. 1987. Santiago (Chili), Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes
- CEPALC (2000c). *Conciencia Ciudadana y Contaminación Atmosférica : Estado de Situación en el Área Metropolitana de Santiago, Chile*. LC/R.2022. Santiago (Chili), Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes
- CEPALC et PNUE (2001). *The Sustainability of Development in Latin America and the Caribbean : Challenges and Opportunities*. Conférence préparatoire régionale d'Amérique latine et des Caraïbes de la Conférence mondiale sur le développement durable, Rio de Janeiro (Brésil), 23 et 24 octobre 2001
- CNUEH (2001). *State of the World's Cities 2001*. Nairobi (Kenya), Centre des Nations Unies pour les établissements humains (Habitat)
- Dourojeanni, A. et Jouravlev, A. (1999). *Gestión de Cuencas y Ríos Vinculados con Centros Urbanos*. Santiago (Chili), Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes, Division des ressources naturelles et de l'infrastructure
- Idelovitch, E. et Ringskog, K.. (1995). *Private Sector Participation in Water Supply and Sanitation in Latin America*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
- Nations Unies (2001). *World Urbanization Prospects : The 1999 Revision. Key Findings*. Division de la population du Secrétariat de l'ONU.
- <http://www.un.org/esa/population/pubsarchive/urbanization/urbanization.pdf> [Geo-2-203]
- OMS et UNICEF (2000). *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report*. Geneva (Suisse), Organisation mondiale de la santé et Fonds des Nations Unies pour l'enfance
- http://www.who.int/water_sanitation_health/Globassessment/Global8-2.htm [Geo-2-216]
- OPS (1998). *La Salud en Las Américas : Edición de 1998*. Washington (É.-U.), Organisation panaméricaine de la santé
- OPS et BID (1997). *Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe*. Washington (É.-U.), Organisation panaméricaine de la santé et Banque interaméricaine de développement
- Pirez, P. (2000). *Servicios Urbanos y Equidad en América Latina*, Serie Medio Ambiente y Desarrollo. Santiago (Chili), Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes
- PNUE (2000). *GEO Latin America and the Caribbean Environment Outlook 2000*. Mexico (Mexique), Programme des Nations Unies pour l'environnement, Bureau régional pour l'Amérique latine et les Caraïbes
- Taniguchi, C. (2001). *Transported to the Future, Our Planet*. Programme des Nations Unies pour l'environnement
- <http://www.ourplanet.com/imgversn/121/tanig.html> [Geo-2-215]
- Villa, M. et Rodríguez, J. (1994). *Grandes Ciudades de América Latina : Dos Capítulos*, Santiago (Chili), Centre latino-américain de démographie

Les zones urbaines : Amérique du Nord

L'Amérique du Nord est une région très urbanisée. Entre 1972 et 2000, le pourcentage de la population de cette région qui vit en ville est passé de 73,8 à 77,2 % (Nations Unies, 2001a). L'urbanisation est liée à bon nombre des problèmes environnementaux décrits dans le présent rapport, tels que la transformation des terres agricoles, la dégradation des habitats et la perte de diversité biologique, la pollution atmosphérique à l'échelle régionale, le changement climatique à l'échelle mondiale, la dégradation des côtes, ainsi que la pollution de l'eau et des interfaces entre villes et nature.

Dans les années 70, l'émigration des habitants des centres-villes intervenue depuis la guerre a débouché sur des établissements caractérisés par des banlieues à faible densité entourant des centres urbains, qu'on appelle parfois villes tentaculaires. Le règlement des multiples problèmes liés à cet étalement des villes est devenu une des priorités de nombreuses municipalités d'Amérique du Nord. Les populations urbaines emploient beaucoup d'énergie et d'autres ressources et produisent une importante quantité de déchets. En raison de leur contribution importante à la pollution régionale et mondiale et à l'épuisement des ressources naturelles de la planète, les villes d'Amérique du Nord ont une empreinte écologique disproportionnée.

Les villes tentaculaires

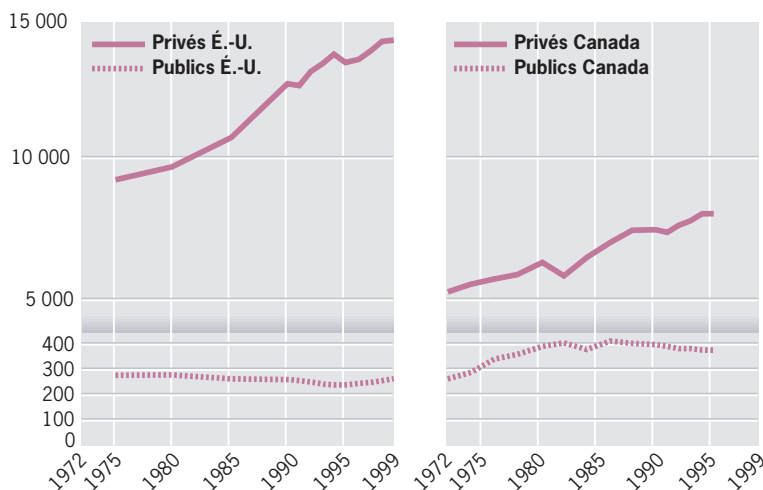
Les villes tentaculaires sont des villes caractérisées par d'immenses banlieues résidentielles à faible densité tributaires du transport automobile (Dowling, 2000). Cette expansion se fait sur des terres agricoles ou des friches en périphérie des villes, au-delà des quartiers où se trouvent les services et les emplois (Chen, 2000). En Amérique du Nord, cet étalement suburbain de l'après-guerre a été stimulé par l'expansion économique et encouragé par des incitations à l'accession à la propriété, des plans de zones à usage unique, des subventions et des investissements dans les autoroutes et autres infrastructures suburbaines (ULI, 1999 ; Sierra Club, 2000a). À mesure que les familles de contribuables de la classe moyenne quittaient les centres urbains, de nombreuses villes se sont transformées en noyaux appauvris entourés de banlieues tributaires de l'automobile et de grands centres commerciaux.

Aux États-Unis, les années 70 et 80 ont été caractérisées par un déclin des transports publics, une augmentation de l'utilisation des voitures particulières et une augmentation des distances séparant les logements des lieux de travail ; il y a une évolution similaire au Canada dans les années 90. Entre 1980 et 1991, le nombre de kilomètres-véhicule a augmenté de 23 % au Canada et de 33,7 % aux États-Unis (EC, 1998, Raad et Kenworthy, 1998). Le graphique ci-contre illustre cette évolution.

Sous l'effet de la construction de nouvelles routes et de la baisse du prix des carburants, la population suburbaine des États-Unis a augmenté de 11,9 % entre 1990 et 1998, alors que celle des centres-villes n'a augmenté que de 4,7 % (Pope, 1999 ; Baker, 2000 ; HUD, 2000). Aujourd'hui, l'étalement tentaculaire des villes aux États-Unis paraît être dû pour moitié à la croissance démographique et pour moitié à l'évolution des modes d'utilisation de la terre et des choix de consommation qui se sont traduits par une augmentation de la superficie urbaine par habitant (Kolankiewicz et Beck, 2001).

Des grandes banlieues ont été construites là où se trouvaient autrefois des forêts, des zones humides, des parcs naturels et des terres agricoles. La disparition de ces paysages se traduit aussi par une disparition des services qu'ils fournissent, tels qu'habitat pour la faune et la flore sauvages, régulation des inondations et des ruissellements et productivité du sol (Parfrey, 1999). Entre 1982 et 1992, l'urbanisation a empiété en moyenne sur 5 670 km² par an de bonnes terres agricoles aux États-Unis (NRCS, 2000). Aujourd'hui, ce rythme a atteint 9 320 km² par an, et cette superficie est en grande partie employée pour faire des lotissements de parcelles de 0,5 ha (HUD, 2000). Au Canada, les zones urbaines occupant des terres qui pourraient être employées pour l'agriculture couvraient 14 000 km² en 1996 contre 9 000

Utilisation des transports privés et publics (passagers-km/an/habitant) : Canada et États-Unis



L'utilisation par habitant des véhicules privés dans les zones urbaines a augmenté aux États-Unis et au Canada, tandis que l'utilisation des transports publics a stagné ou diminué.

km² en 1971 (Statistique Canada, 2000).

L'étalement tentaculaire des villes a des effets environnementaux, sociaux et économiques, tels qu'embouteillage, détérioration des centres urbains qui sont souvent séparés par des fractures de classes et de races, et isolement et manque de vie communautaire dans les banlieues (Raad et Kenworthy, 1998 ; Dowling, 2000). Les villes canadiennes sont moins affectées par ce problème que celles des États-Unis (Parfrey, 1999 ; Baker, 2000 ; Sierra Club, 2000b).

Les collectivités territoriales et les municipalités mettent en œuvre de plus en plus souvent des plans d'aménagement durable et de croissance intelligente (voir encadré). Des études ont montré que l'utilisation de la voiture particulière est d'autant moins développée que la densité urbaine est grande (Raad et Kenworthy, 1998). Il y a de plus en plus de projets de « remplissage », consistant à reconstruire des immeubles détériorés ou à aménager des terrains vagues afin de revitaliser les villes. Toutefois, dans de nombreux endroits, à court terme il est toujours moins coûteux pour les promoteurs de construire en dehors du territoire urbain (Chen, 2000).

Au niveau fédéral, les initiatives visant à régler les problèmes des villes tentaculaires sont notamment la *Transportation Equity Act* des États-Unis (1998) et le *Livable Communities Programme*. Toutefois, la plupart des activités concernant ce problème se font au niveau de la planification gouvernementale. De nombreuses grandes agglomérations du Canada ont lancé des plans de transport à longue distance pour réduire l'utilisation de la voiture et adoptent des stratégies visant à accroître la densité et la mixité urbaine (Raad et Kenworthy, 1998).

Il y a encore de nombreux obstacles à surmonter avant de pouvoir créer des villes respectueuses de l'environnement : les compétences nécessaires pour lutter contre l'étalement tentaculaire sont généralement fragmentées entre les différents échelons des pouvoirs publics et le rôle de chacun est encore mal défini (Stoel, 1999 ; Dowling, 2000) ; il n'y a pas de moyens efficaces pour faire respecter les règles (Raad et Kenworthy, 1998) ; pour certains, la croissance urbaine « intelligente » implique une perte de liberté individuelle et de droits de propriété, ce qui suscite des mouvements de résistance (Stoel, 1999) ; l'industrie automobile est un lobby puissant et la vie suburbaine est tellement enracinée dans les paysages et les mentalités d'Amérique du Nord qu'il sera extrêmement difficile d'inverser la tendance.

L'empreinte écologique

Avec l'étalement des banlieues, de nombreuses villes compactes d'Amérique du Nord ont cédé la place à un tissu caractérisé par des grands centres commerciaux dispersés, des lotissements résidentiels et des réseaux

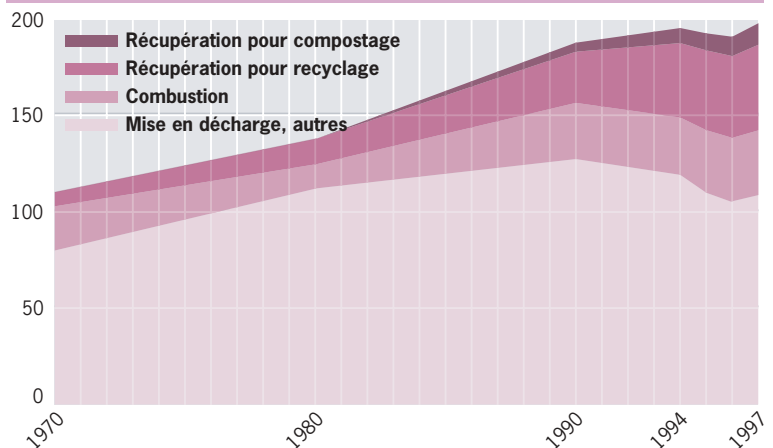
L'urbanisme compact et la croissance intelligente

Au cours des dix dernières années est apparu en Amérique du Nord un mouvement dit pour la 'croissance intelligente', visant à lutter contre l'étalement anarchique des villes. La croissance intelligente consiste à mélanger les immeubles de logements, de bureaux et de commerces de détail à proximité des bâtiments civiques, dans un vrai centre urbain. Il ne s'agit pas d'éviter la croissance et l'on cherche à faire adopter des codes de la construction et des ordonnances qui permettent une croissance intelligente qui contienne l'expansion des villes (ULI, 1999). Les partisans de la croissance intelligente forment une large coalition comprenant des ONG de protection de l'environnement, des militants de la justice sociale, des responsables des collectivités locales, des urbanistes et des défenseurs du logement à bon marché. Il s'agit de promouvoir la création de quartiers à forte densité dans lesquels l'utilisation de la voiture est limitée.

Les méthodes d'aménagement compact préconisées par les partisans de la croissance intelligente consistent notamment à construire au sein des zones déjà urbanisées, à réaménager des friches urbaines et à construire des immeubles plus rapprochés de façon à réduire la surface des parcelles. Ce type d'aménagement consomme moins de terre et aide à réduire les trajets, ce qui encourage la marche et le vélo, développe les transports publics, préserve des espaces verts, des habitats pour la faune et la flore sauvages et des zones agricoles, et limite la création de surfaces imperméables, ce qui contribue à améliorer le drainage et la qualité de l'eau (EPA, 2001).

routiers très denses (Miller, 1985). Cette forme d'urbanisation est un des principaux facteurs qui font augmenter la demande mondiale d'énergie (PNUE, PNUD, Banque mondiale et WRI, 1996). Les villes d'Amérique du Nord consomment une grande quantité d'énergie et de matières premières et produisent beaucoup de déchets et de pollution. Alors que sa population ne représente que 5 % de la population mondiale, l'Amérique du Nord est un des principaux consommateurs de ressources naturelles et producteurs de déchets. Son impact sur l'environnement mondial est

Élimination des déchets solides (millions de tonnes/an) aux États-Unis



Aux États-Unis, la quantité totale de déchets solides augmente moins vite qu'auparavant, la mise en décharge diminue et le recyclage se développe.

Source : Franklin Associates, 1999.

donc plus important que celui de toute autre région.

L'Amérique du Nord produit aussi davantage de déchets municipaux solides que toute autre région. La quantité de ces déchets continue d'augmenter aux États-Unis, mais moins vite qu'avant 1970, tandis que la récupération et le recyclage se développent et que la mise en décharge diminue (voir figure page 261). Comme il y a de plus en plus de matières légères mais encombrantes, telles que le papier et les matières plastiques, qui remplacent les matières denses, le volume des déchets augmente (PCSD, 1996a). Le maintien de technologies anciennes, s'ajoutant à un mode de vie fondé sur la mobilité, la commodité et l'utilisation de produits jetables, a limité les progrès de l'efficacité de l'utilisation des ressources et de la réduction de la production de déchets (Nations Unies, 2001b).

D'après le programme *Action 21*, les modes de consommation et de production, en particulier dans les pays industriels, sont la principale cause de la détérioration de l'environnement mondial (Nations Unies, 2001b). Depuis 1993, la question des modes de consommation et de production durables fait l'objet d'un débat. Les gouvernements fédéraux du Canada et des

États-Unis encouragent l'éco-efficacité au moyen de différents programmes. Le Conseil du développement durable du Président des États-Unis a recommandé des objectifs nationaux pour la préservation des ressources naturelles, la planification démographique et la consommation durable (PCSD, 1996a, b). Les industries restructurent leurs processus et recyclent les matières premières afin de réduire leur impact environnemental ; le nombre de consommateurs socialement et écologiquement responsables augmente notablement (Co-op America, 2000).

La société industrielle urbaine de l'Amérique du Nord offre une qualité de vie qui fait l'envie d'une grande partie des pays en développement du monde mais, en raison de l'ampleur de son empreinte écologique, c'est aussi une région qui a un effet disproportionné sur l'environnement de la planète. Les villes compactes sont plus efficaces et moins polluantes. Les programmes de croissance urbaine durable et intelligente pourraient réduire l'empreinte écologique de l'Amérique du Nord, mais ils sont encore embryonnaires et ne sont adoptés que très lentement.

Chapitre 2, zones urbaines, Amérique du Nord. Références bibliographiques :

- Baker, L. (2000). Growing Pains/Malling America : The Fast-Moving Fight to Stop Urban Sprawl. *Emagazine.com*, Volume XI, Number III
http://www.emagazine.com/may-june_2000/0500feat1.html [Geo-2-218]
- Chen, D. (2000). The Science of Smart Growth. *Scientific American*. 283, 6, 84-91
- Co-op America (2000). Forty-four Million Americans Can't be Wrong. The Market is Ready for Socially Responsible Business. Co-op America
http://www.coopamerica.org/business/B44_million.htm [Geo-2-219]
- Dowling, T. J. (2000). Reflections on Urban Sprawl, Smart Growth, and the Fifth Amendment. *University of Pennsylvania Law Review*. 148, 3, 873
- EC (1998). *Canadian Passenger Transportation, National Environmental Indicator Series, SOE Bulletin No. 98-5*. Ottawa (Canada), Environnement Canada, State of the Environment Reporting Program
- EPA (2001). Our Built and Natural Environment : a Technical Review of the Interactions between Land Use, Transportation and Environmental Quality. Washington (É.-U.), Environmental Protection Agency des États-Unis
<http://www.smartgrowth.org>
- Franklin Associates (1999). Characterization of Municipal Solid Waste in The United States : 1998 Update. Environmental Protection Agency des États-Unis
<http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/muncpl/msw98.htm> [Geo-2-220]
- HUD (2000). The State of the Cities 2000 : Megaforces Shaping the Future of the Nation's Cities. US Department of Housing and Urban Development
<http://www.hud.gov/pressrel/socrpt.pdf> [Geo-2-221]
- Kolankiewicz, L. et Beck, R. (2001). *Weighing Sprawl Factors in Large US Cities*. Sprawl City
<http://www.sprawlcity.org/studyUSA/index.html> [Geo-2-222]
- Miller, T. G. (1985). *Living in the Environment : An Introduction to Environmental Science*. 4th ed. Belmont (É.-U.), Wadsworth Publishing Company
- Nations Unies (2001a). *World Urbanization Prospects : The 1999 Revision. Key Findings*. Division de la population du Secrétariat de l'ONU.
<http://www.un.org/esa/population/pubsarchive/urbanization/urbanization.pdf> [Geo-2-203]
- Nations Unies (2001b). Commission du développement durable constituée en comité préparatoire du Sommet mondial pour le développement durable. E/CN.17/2001/PC/L.2. New York (É.-U.), Conseil économique et social
- NRCS (2000). *Summary Report : 1997 National Resources Inventory, Revised December 2000*. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service
http://www.nhq.nrcs.usda.gov/NRI/1997/summary_report/original/body.html [Geo-2-223]
- Parfrey, E. (1999). *What is 'Smart Growth' ?* Sierra Club
<http://www.sierraclub.org/sprawl/community/smartgrowth.asp> [Geo-2-224]
- PCSD (1996a). *Population and Consumption : Task Force Report*. Washington (É.-U.), President's Council on Sustainable Development
- PCSD (1996b). *Eco-Efficiency : Task Force Report*. Washington (É.-U.), President's Council on Sustainable Development.
- PNUE, PNUD, Banque mondiale et WRI (1996). *World Resources 1996-97*. Londres (R.-U.) et New York (É.-U.), Oxford University Press
- Pope, C. (1999). Solving Sprawl : The Sierra Club Rates the States. 1999 Sierra Club Sprawl Report. Sierra Club
<http://www.sierraclub.org/sprawl/report99/> [Geo-2-225]
- Raad, T. et Kenworthy, J. (1998). The US and us : Canadian cities are going the way of their US counterparts into car-dependent sprawl. *Alternatives*. 24, 1, 14-22
- Sierra Club (2000a). *Sprawl Costs Us All : How Your Taxes Fuel Suburban Sprawl*. 2000 Sierra Club Sprawl Report. Sierra Club
<http://www.sierraclub.org/sprawl/report00/sprawl.pdf> [Geo-2-226]
- Sierra Club (2000b). *Smart Choices or Sprawling Growth : A 50-State Survey of Development*. Sierra Club
<http://www.sierraclub.org/sprawl/50statesurvey/intro.asp> [Geo-2-227]
- Statistique Canada (2000). *Human Activity and the Environment 2000*. Ottawa (Canada), Ministère de l'industrie.
- Stoel Jr., T. B. (1999). *Reining in Urban Sprawl*. *Environment*. 41, 4, 6-11, 29-33
- ULI (1999). *Smart Growth : Myth and Fact*. Urban Land Institute
http://www.uli.org/Pub/Media/A_issues/A_SmL4_Myth.pdf [Geo-2-228]
- Wendell Cox (2000). *US Urban Personal Vehicle & Public Transport Market Share from 1945. The Public Purpose, Urban Transport Fact Book*
<http://www.publicpurpose.com/ut-usptshare45.htm> [Geo-2-229]

Les zones urbaines : Asie occidentale

La majorité de la population de l'Asie occidentale vit dans des zones urbaines, sauf au Yémen, dont la population essentiellement rurale devrait augmenter de 2,7 % par an entre 2000 et 2015 (CNUEH, 2001). Les 30 dernières années ont apporté beaucoup de changements économiques, politiques et techniques qui ont influencé la structure et le fonctionnement des zones urbaines d'Asie occidentale. Trois facteurs essentiels ont modelé les paysages urbains de la région (CESAO, 1999) :

- la forte hausse des recettes pétrolières dans les années 70 puis les brutales fluctuations de ces recettes durant les deux décennies suivantes ;
- d'importants mouvements de populations au sein de la région dus à des conflits armés et à des troubles civils ; et
- la mondialisation qui joue un rôle essentiel depuis le début des années 90, intégrant les pays de l'Asie occidentale dans l'économie mondiale et accroissant le rôle des technologies de l'information.

La forte croissance économique de la plupart des pays de la région au cours des trois dernières décennies s'est accompagnée d'une expansion démographique et d'une urbanisation accrue. Dans presque tous les pays, il y a eu un important mouvement d'exode rural ainsi qu'une immigration de travailleurs étrangers dans les zones urbaines, particulièrement dans les pays membres du Conseil de coopération du Golfe (CCG). Entre 1972 et 1980, la population urbaine totale est passée de 17,8 millions d'habitants (44,7 % de la population totale) à 27 millions d'habitants (55,8 %). Sur cette période, le taux de croissance annuel moyen de la population urbaine a

atteint 5,6 %, ce qui est nettement plus que l'expansion démographique générale de 3,6 %. L'urbanisation a continué à progresser plus vite que la population totale (Nations Unies, 2001a), mais il y a d'importantes différences entre les sous-régions et entre les pays en ce qui concerne le niveau et le rythme de l'urbanisation.

Il y a eu en Oman une croissance spectaculaire et une brutale transition, la population urbaine passant de 11,4 % de la population totale en 1970 à 84 % en 2000. Aujourd'hui, dans tous les pays de la péninsule Arabique, le pourcentage de population urbaine dépasse 84 %, sauf au Yémen où il n'atteint que 24,7 % (voir carte). À la fin de 2000, presque toute la population de Bahreïn (92,2 %), du Koweït (97,6 %) et du Qatar (92,5 %) vivait dans des zones urbaines (Nations Unies, 2001a).

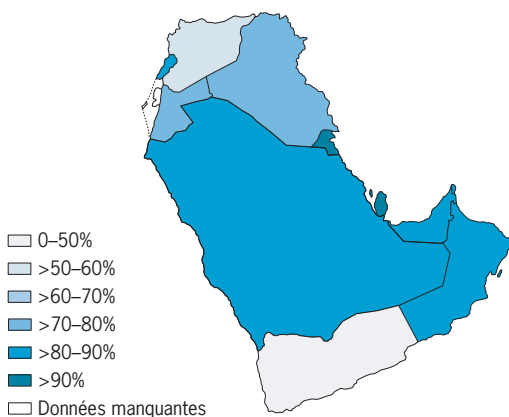
Le taux de croissance annuel moyen des populations urbaines en Asie occidentale a diminué au cours des trois dernières décennies, passant de 6,1 % en 1972 à 3,7 % en 2000. La Guerre du Golfe a eu un impact particulièrement prononcé sur l'urbanisation, car elle a entraîné le rapatriement de millions de travailleurs étrangers.

Bien que les zones urbaines abritent une proportion croissante de la population d'Asie occidentale, la proportion de personnes vivant dans des villes de plus d'un million d'habitants est encore petite. En 1975, seules deux villes (Bagdad et Damas) avaient une population totale supérieure à 1 million d'habitants et cette population représentait un quart du total de la population urbaine de la région. Le nombre de grandes villes a doublé tous les dix ans, atteignant 12 en 2000, mais leur population, en proportion de la population urbaine totale, est restée comprise entre 25 et 37 %. Toutefois, le nombre de personnes vivant dans ces villes est passé de 3,88 millions en 1975 à 23,8 millions en 2000.

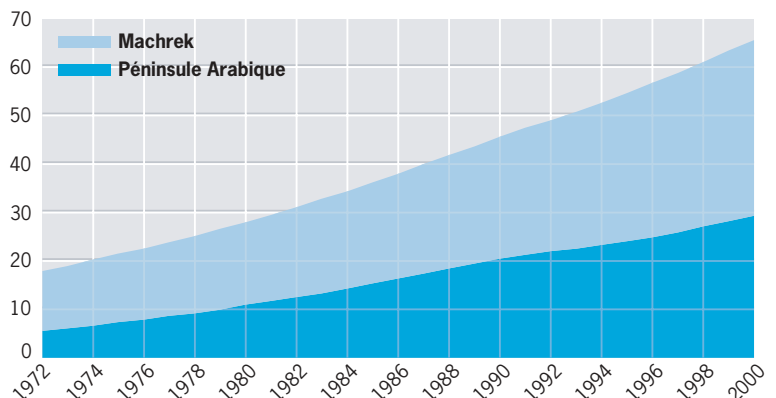
La carte et le graphique montrent que l'Asie occidentale est très urbanisée, sauf dans le cas du Yémen qui est encore un pays essentiellement rural.

Source : D'après la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001a.

Niveau d'urbanisation (%) : Asie occidentale



Population urbaine (millions) par sous-région : Asie occidentale





En Asie occidentale, l'urbanisation rapide se fait au détriment des modes de vie ruraux et des petits villages, comme celui de la photo qui se trouve en Iran.

Source : PNUE, Mohammad R. L. Mofrad, Topham Picturepoint.

L'urbanisation est indissociable de la transition économique qui transforme les sociétés agraires et nomades de la région en des sociétés fondées sur l'industrie manufacturière et les services. Le développement économique a entraîné une amélioration spectaculaire du bien-être de la population d'Asie occidentale, avec augmentation de l'espérance de vie, élévation des revenus et baisse de la mortalité infantile (Nations Unies, 2001b). Néanmoins, malgré ces effets positifs, de nombreuses villes sont actuellement dans une situation de transition qui comporte des aspects négatifs. Dans une partie de la région (Machrek), l'ampleur et la vitesse de la transformation mettent à rude épreuve les pouvoirs publics locaux et nationaux qui ne parviennent pas à fournir des services suffisants aux habitants pauvres des villes. Cela menace le bien-être et la santé (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 1998). En outre, la croissance de la population urbaine est synonyme d'une croissance de la pauvreté urbaine. La plupart des grandes villes sont surpeuplées et leur atmosphère est très polluée en raison de la circulation automobile, de la consommation d'énergie et de la production industrielle.

La transformation de l'utilisation des terres

L'expansion des zones urbaines transforme les terres arables, les habitats côtiers et les forêts en terrains utilisés pour le logement, les transports et l'industrie. Les écosystèmes côtiers, tels que les zones humides, les zones de marée, les marais côtiers et les mangroves, sont particulièrement menacés par l'urbanisation. Toutes sortes d'aménagements sont effectués, tels que le drainage et le remblai des marais ou la construction sur des remblais en mer. Au Liban et dans la plupart des pays du CCG, ces aménagements sont en cours depuis plusieurs dizaines d'années. Entre 1970 et 1985, la superficie de la ville de Dubai est passée de 18 à 110 km² (Doxiadis Associates, 1985), et une partie de cette expansion s'est faite par aménagement des zones côtières. La poursuite de l'empiètement sur la mer pour l'urbanisation de Bahreïn a entraîné une modification continue de la forme de l'île. La superficie de l'île est passée de 661,9 km² en 1975 à 709,2 km² (soit 7,15 % d'augmentation) en 1998 ; les nouvelles terres ont été employées principalement pour le logement, l'industrie et les loisirs (CSO, 1999). Les arbitrages entre la préservation des marais et des côtes existants d'une part

et la transformation de ces zones en terrains urbanisés d'autre part se font souvent sur la base de considérations liées aux effets positifs de l'urbanisation sur le développement humain et à la nécessité de répondre à la demande toujours croissante de terrains pour l'urbanisation.

Les déchets solides

On estime que la quantité de déchets municipaux produite dans la région est passée de 4,5 millions de tonnes par an en 1970 à 25 millions de tonnes par an en 1995 (Kanbour, 1997). La quantité d'ordures ménagères produites par habitant et par an était de 430 kg à Bahreïn, 750 à Dubai, 511 au Koweït, 551 en Oman et 510 au Qatar (Kanbour, 1997), ce qui représente plus du double de la quantité d'ordures produites dans les pays du Machrek, soit 285 kg par habitant et par an en Iraq et 185 en Syrie. Les méthodes de gestion des déchets municipaux varient selon les pays, mais dans l'ensemble on peut dire que les systèmes de ramassage et d'évacuation des ordures dans les pays du CCG sont plus efficaces que ceux du Machrek. Plusieurs pays ont créé des stations pour le compostage des déchets municipaux solides et des boues d'égout, et le nombre de ces stations augmente (Kanbour, 1997).

En raison de la disponibilité d'une énergie abondante et de capitaux, la croissance de l'industrie a été très rapide, en particulier dans les pays du CCG. Dans les pays du Machrek, la transition anarchique d'une société agraire vers une société industrielle a considérablement perturbé la vie socioéconomique, a provoqué beaucoup de chômage et de pollution et a accru l'exposition à des risques sanitaires. Une industrialisation rapide et incontrôlée s'est traduite par des problèmes de dégradation des terres et de pollution des réseaux

hydrographiques et des côtes. Dans la plupart des pays de la péninsule Arabique, l'industrialisation consiste à transformer des matières premières (pétrole) en produits industriels. Ces industries consomment beaucoup de ressources et, en outre, la production d'électricité, l'industrie chimique, le raffinage du pétrole, les industries extractives et l'impression produisent une importante quantité de déchets dangereux et toxiques qui peuvent avoir des effets néfastes sur la santé (Hardoy, Mitlin et Satterthwaite, 2001). Certains des pays de la région ne sont pas assez bien équipés pour gérer les déchets dangereux, si bien que ces déchets sont déversés sur des terres en friche ou des terrains vagues, dans les cours d'eau ou les eaux côtières, ou encore dans des égouts qui ne sont conçus que pour l'évacuation des déchets municipaux.

Les exigences des villes

La concentration de population et d'activités économiques (industries manufacturières, services et commerces) dans les zones urbaines de la région nécessite des ressources bien supérieures à celles que peut offrir le territoire municipal. Les villes doivent importer leur alimentation, leurs combustibles et leur eau de sources éloignées. En 2030, on estime que 142,6 millions de personnes vivront dans les zones urbaines d'Asie occidentale. Cette population aura besoin de terres, d'énergie, d'eau et de nourriture. À mesure que son revenu augmentera, elle consommera plus de marchandises et produira davantage de déchets. L'importance de la consommation et de la production de déchets des villes et de leurs impacts négatifs varie selon les villes et dépend surtout de leur richesse et de leur taille (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 1996). C'est évidemment dans les villes riches des pays du CCG que la quantité de ressources employées et de déchets produits est la plus grande.

Chapitre 2, zones urbaines, Asie occidentale. Références bibliographiques :

CESAO (1999). *Survey of Economic and Social Developments in the ESCWA Region*. New York (É.-U.), Commission économique et sociale pour l'Asie occidentale

CNUEH (2001). *Cities in a Globalizing World : Global Report on Human Settlements 2001*. Londres (R.-U.), Earthscan

CSO (1999). *Statistical Abstract 99*. Bahreïn, Direction des statistiques — Organisation centrale de statistique

<http://www.bahrain.gov.bh/english/stats/Abstracts/99/index.asp>

Doxiadis Associates (1985). *Comprehensive Development Plan for Dubai Emirate. Vol.2*. Athènes (Grèce), Doxiadis Associates

Hardoy, J.E., Mitlin, D. et Satterthwaite, D. (2001) *Environmental Problems in an Urbanizing World*. Londres (R.-U.), Earthscan

Kanbour, F (1997) *General Status of Urban Waste Management in West Asia*. Atelier régional du PNUE sur la gestion des déchets urbains en Asie occidentale, Manama (Bahreïn), 23 au 27 novembre 1997

Nations Unies (2001a). *World Urbanization Prospects : The 1999 Revision. Key Findings*. Division de la population du Secrétariat de l'ONU.

<http://www.un.org/esa/population/pubsarchive/urbanization/urbanization.pdf> [Geo-2-203]

Nations Unies (2001b). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.),

Division de la population du Secrétariat de l'ONU www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf [Geo-2-204]

PNUE, PNUE, Banque mondiale et WRI (1998). *World Resources 1998-1999*. New York (É.-U.), Oxford University Press

PNUE, PNUE, Banque mondiale et WRI (1996). *World Resources 1996-97*. New York (É.-U.), Oxford University Press

Les zones urbaines : Régions polaires

Alors que l'Antarctique est inhabitée, il y a dans l'Arctique 3,75 millions d'habitants permanents, d'après le Conseil de l'Arctique. La plupart des agglomérations comptent moins de 5 000 habitants. La grande majorité des habitants actuels de l'Arctique sont des immigrants. Cette transformation de la composition démographique s'est accompagnée d'un développement constant de l'urbanisation, les habitants des petits villages émigrant vers des villes plus grandes dans toute la région (voir encadré).

La croissance urbaine dans l'Arctique

Il y a un phénomène de croissance des villes au Groenland depuis les années 70 (Rasmussen et Hamilton, 2001). Le quart environ de la population du pays vit à Nuuk, la capitale. On retrouve ce phénomène de concentration de la population urbaine dans une seule ville dans d'autres pays de la région : 40 % de la population en expansion de l'Islande vivent à Reykjavik, un tiers de celles des îles Féroë à Torshavn et près de 40 % de la population des Territoires du Nord-Ouest du Canada vivent à Yellowknife.

Anchorage (Alaska) est la seule ville arctique de l'Amérique du Nord dont la population dépasse 100 000 habitants. Sa population en rapide expansion a atteint 262 200 habitants en 2001, tandis que la population de la deuxième ville de l'Alaska, Fairbanks, a légèrement diminué durant la dernière décennie, pour tomber à 30 500 habitants.

La Norvège applique une politique visant à décourager l'émigration de ses comtés septentrionaux, en offrant des aides importantes pour créer des emplois et des industries et soutenir l'enseignement supérieur et la recherche dans ces régions. Cette politique n'a pas enrayer le déclin des petits établissements humains, mais la population de Tromsø, qui est la plus grande ville de l'Arctique scandinave, a augmenté jusqu'à atteindre 49 600 habitants en 2001, bien qu'elle soit située à près de 70°N.

L'Amérique du Nord a cherché à éviter la création d'établissements humains permanents autour des mines et des champs pétroliers en faisant venir des travailleurs en rotation plutôt qu'en réinstallant les familles dans le nord. Les autorités ont délibérément construit à l'écart des villages autochtones et, depuis les années 80, elles ont conclu des accords et des partenariats avec les organisations indigènes pour limiter l'impact environnemental et social de l'industrialisation et favoriser l'emploi d'autochtones (Osherenko et Young, 1989).

En Fédération de Russie, il y a 11 villes de plus de 200 000 habitants situées au nord du 60°N (Weir, 2001). Toutes ces villes se sont développées autour de l'exploitation des ressources naturelles, notamment la pêche, l'industrie forestière, les industries extractives et l'industrie des hydrocarbures (CIA, 1978). La population de Mourmansk, qui est le seul port russe de l'Arctique qui ne soit pas pris par les glaces, est montée jusqu'à 440 000 habitants en 1989. Les autorités ont employé des incitations économiques pour inciter les travailleurs à se rendre dans les industries extractives du nord du pays, et y ont créé des centres urbains composés d'immeubles d'appartements construits sur le permafrost, qui sont

rarement reliés au réseau routier ou ferroviaire.

Depuis l'effondrement de l'Union soviétique, le mouvement d'émigration vers l'Arctique russe s'est inversé. La transition vers l'économie de marché, la réduction des prestations sociales et des subventions, la dévaluation du rouble et le déclin général de l'économie de la Russie post-soviétique ont empêché les villes de continuer de faire vivre une population importante. Dans la ville minière de Vorkuta, autrefois prospère, la production de charbon est tombée à seulement 2 % du niveau qu'elle atteignait dix ans auparavant, le déficit du budget municipal est de 100 % et la population a diminué de près de 30 000 habitants (Weir, 2001 ; World Gazetteer, 2001). Des dizaines de milliers d'habitants ont quitté des villes comme Norilsk et Mourmansk entre 1989 et 2001, et dans certains endroits la population a diminué de plus de 50 %. Le gouvernement russe, avec l'aide de la Banque mondiale, offre des crédits pour le logement et d'autres aides à ceux qui souhaitent quitter l'Arctique (Weir, 2001 ; World Gazetteer, 2001).

La croissance rapide de la population de l'Arctique (voir « Arrière-plan socioéconomique ») et sa concentration dans les villes ont des répercussions importantes sur les écosystèmes fragiles de cette région. Les pressions dues à l'urbanisation dans l'Arctique sont celles qu'on observe ailleurs, mais leurs effets sont amplifiés par le climat et l'éloignement. Par exemple, comme en hiver les températures peuvent tomber jusqu'à -60°C et qu'il fait presque nuit pendant des mois, la consommation d'énergie par habitant est très grande, ce qui pollue l'atmosphère dans la région. Sauf l'Islande, qui dispose d'énergie géothermique, les centres urbains doivent recourir au carburant diesel ou à l'électricité d'origine hydraulique ou nucléaire. Les réseaux routiers s'étendent, si bien qu'il y a de plus en plus de conflits avec la faune et la flore sauvages et les populations autochtones pour l'utilisation des terres. La fragmentation de l'habitat et l'élimination des eaux usées et des déchets sont probablement les principaux problèmes environnementaux urbains.

La fragmentation de l'habitat

Traditionnellement, des dizaines de petits groupes de semi-nomades vivaient autour de petites agglomérations et pratiquaient une exploitation extensive de la terre qui permettait d'alimenter une population sensiblement plus importante. Les autochtones nomades de l'Arctique exploitent différents types d'environnement en fonction de la saison, si bien que le risque d'épuisement d'une ressource est limité. Cette utilisation des terres dans l'Arctique englobe presque tout l'espace situé entre les villes isolées (Anderson, 1995).

En revanche, le développement industriel, comme celui des mines, implique une stratégie d'utilisation de la terre intensive, créant des cercles concentriques de

polluants tels que les métaux lourds et le dioxyde de soufre. Cela a entraîné une dégradation de la toundra et de la taïga autrefois exploitées par les chasseurs et les éleveurs nomades et a perturbé la dynamique démographique et les itinéraires de migration des cervidés sauvages. L'exploitation intensive des ressources contribue aussi au développement des réseaux de routes et d'électricité et de téléphone.

La fragmentation de l'habitat résultant de cette forme de développement a des effets écologiques et sociaux. Les rennes migrent de façon imprévisible, se mélangeant avec les troupeaux domestiqués, si bien que les rennes domestiqués s'enfuient ensuite avec les animaux sauvages. Les éleveurs perdent alors le troupeau dont leur subsistance dépendait et qui représentaient leur moyen de transport. Ils ne peuvent pas chasser les animaux sauvages si bien qu'ils deviennent tributaires de prestations sociales. La privatisation des terres aggrave les problèmes car elle prive les populations autochtones de leur accès aux ressources ou entrave cet accès (Anderson, 2000).

L'espèce de cervidés *Rangifer terandus*, qui comprend à la fois le caribou et le renne, est une ressource essentielle pour de nombreuses populations autochtones. On a donc suggéré que les zones industrielles urbanisées soient isolées des principales zones de pâturage des cervidés de l'Arctique et des principaux itinéraires de migration et des lieux de reproduction du caribou en Amérique du Nord. Les pâturages les plus riches pour l'élevage du renne devraient être préservés pour cette activité et pour la protection de l'écosystème (Konstantinov, 1999). Les éleveurs doivent conduire leurs troupeaux de rennes domestiqués très loin pour se rendre aux abattoirs situés dans les villes. En conséquence, la quantité et la qualité de la viande diminuent et ces mouvements de troupeaux dégradent les terres à proximité des villes. Les éleveurs ont recommandé qu'on remette en place le réseau de comptoirs commerciaux (il en existait beaucoup au milieu des années 30), équipés d'abattoirs modernes, au milieu des pâturages de la toundra (Golovnev et autres, 1998).

Assainissement et déchets

Il est difficile d'éliminer les déchets de façon hygiénique dans l'Arctique car le froid empêche la décomposition normale. De nombreuses communautés incinèrent leurs déchets, mais cela pollue et a un impact esthétique.

Les plus grandes villes ont des réseaux d'égout, mais dans de nombreuses petites communautés une grande partie des habitants n'ont pas de raccordement à une station d'épuration ou à une fosse septique. En 1994, la moitié des ménages ruraux d'Alaska devaient se contenter de seaux hygiéniques. En 2001, 70 % des ménages ruraux disposaient d'eau propre et d'un raccordement à l'égout et l'État a l'intention de transformer le seau hygiénique en pièce de musée d'ici à 2005 (Knowles, 2001). Dans tout le nord de la Russie et dans les petites communautés de

Les contacts entre populations rurales et urbaines

Dans l'Arctique, de constants échanges ont lieu entre les populations rurales et urbaines. Alors que les frontières physiques sont bien nettes, les barrières sociales et économiques le sont beaucoup moins. Les chasseurs et les éleveurs viennent dans les villages (dans l'Arctique russe, ils figurent même dans le recensement de la population des villages), et les villageois rendent visite et envoient leurs enfants à la toundra et en vacances de pêche. Les contacts, l'interdépendance et le mouvement constant des habitants sont désormais connus dans l'Arctique russe et américain, ainsi qu'au Groenland. La notion selon laquelle les groupes urbains des minorités autochtones ne mènent pas un mode de vie traditionnel peut être mise en doute ; dans certains cas, elle est même erronée (Bogoyavlenskiy, 2001).

l'Alaska, l'insuffisance de la qualité du logement et de l'eau ainsi que des équipements d'assainissement sont des problèmes importants. Dans de nombreuses petites communautés dans une partie des grandes villes de l'Arctique russe, les logements ne sont pas équipés de plomberie. Les financements fournis par la Fédération et les municipalités tardent à couvrir les besoins de la population du nord en matière de services médicaux, d'assainissement et de biens et de services de consommation.

Chapitre 2, zones urbaines, régions polaires. Références bibliographiques :

Anderson, D.G. (1995). Northern Sea Route Social Impact Assessment : Indigenous Peoples and Development in the Lower Yenisei Valley, INSROP Working Paper No 18. Lysakker (Norvège), Fridtjof Nansen Institute

Anderson, D.G. (2000). *Identity and Ecology in Arctic Siberia : The Number One Reindeer Brigade*. Oxford (R.-U.), Oxford University Press

Bogoyavlenskiy, D.D. (2001). *Historic-demographic note on the Nenets of the Komi Republic*. www.raipon.org/english/library/ipw/number5/article19.html [Geo-2-231]

CIA (1978). *Polar Regions Atlas*. Washington (É.-U.), Central Intelligence Agency

Golovnev, A.V., Osherenkon, G., Pribylskii, Y.P. et

Schindler, D.L. (1998). *Indigenous Peoples and Development of the Yamal Peninsula*. INSROP Working Paper No 112. Lysakker (Norvège), Fridtjof Nansen Institute

Knowles, G. T. (2001). *2001 State of the State/Budget Address*. Governor Tony Knowles on the Web www.gov.state.ak.us/SPEECH/sos01.html [Geo-2-232]

Konstantinov, Y. (1999). The Northern Sea Route and Local Communities in Northwest Russia : Social Impact Assessment for the Murmansk Region. INSROP Working Paper No 152. Lysakker (Norvège), Fridtjof Nansen Institute

Osherenko, G. et Young O.R. (1989). *The Age of the Arctic : Hot Conflicts and Cold Realities*. Cambridge (R.-U.), Cambridge University Press

Rasmussen, R. O. et Hamilton, L. (2001). *The Development of Fisheries in Greenland. With focus on Paamiut/Frederikshaab and Sisimiut/Holsteinsborg*. North Atlantic Regional Studies, Research Paper 53. Roskilde (Danemark), Institute of Geography and Development Studies

Weir, F. (2001). Russia's Arctic is now an economic gulag. *The Christian Science Monitor Electronic Edition*, 26 février 2001 www.csmonitor.com/durable/2001/02/26/p1s4.htm [Geo-2-233]

World Gazetteer (2001). *The World Gazetteer*. <http://www.gazetteer.de/home.htm> [Geo-2-234]

NOTRE ENVIRONNEMENT EN MUTATION : les Everglades (États-Unis)



La Floride du Sud, c'est-à-dire l'extrémité sud-est des États-Unis, était autrefois un territoire de 23 000 km² de

marais parsemés d'herbage et d'îlots recouverts de petits arbres. La région Kissimmee-Okeechobee-Everglades était un réseau de cours d'eau, de lacs et de marais qui régulaient le flux de l'eau, atténuait les crues saisonnières, filtrait les sédiments et abritait des centaines d'espèces.

En 1948, le gouvernement fédéral a commencé à drainer les Everglades et à construire des digues et des canaux pour développer l'agriculture. La diversité biologique a considérablement diminué et quelque 10 millions d'alligators ont été tués entre 1960 et 1965. En 1979, les populations de hérons, d'aigrettes et de cigognes avaient diminué de 90 %. En 1998, 68 espèces étaient menacées d'extinction.

L'intensification de l'agriculture a conduit à produire de la canne à sucre, des fruits tropicaux et des légumes d'hiver. Toutefois, aujourd'hui cette agriculture est menacée par l'empiètement des zones urbaines. Depuis 1998, le *US Army Corps of Engineers* (Génie de l'armée des États-Unis) cherche à rétablir le fonctionnement naturel des Everglades. Le coût de cette opération est estimé à 7,8 milliards de dollars uniquement pour la première étape de la restauration, laquelle devrait demander au total plus de 30 ans.



1973, nord



2000, nord

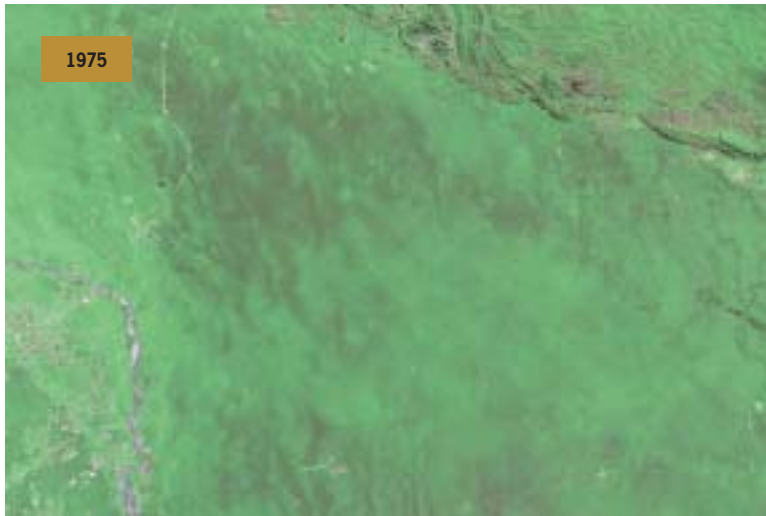


1973, sud



2000, sud

NOTRE ENVIRONNEMENT EN MUTATION : Santa Cruz (Bolivie)



La région s'étendant autour de Santa Cruz de la Sierra en Bolivie a été rapidement déboisée depuis le milieu des années 80 à la suite de la réinstallation d'habitants de l'Altiplano (hauts plateaux andins) et d'un important projet de mise en valeur des terres agricoles appelé Tierras Bajas. Les champs apparaissant sur la configuration en étoile (voir photo ci-dessous) font partie du plan de réinstallation. Au milieu de chaque unité figure un petit centre communautaire comprenant une église, un bar/café, une école et un terrain de football. Les zones rectilignes de couleur claire correspondent à des champs de soja cultivés pour l'exportation. Les bandes sombres qui traversent les champs (photo en bas) sont des coupe-vent qui doivent prévenir l'érosion des sols fins. Les images de Landsat montrent la façon dont se sont développées les nouvelles colonisations agricoles à l'est de Santa Cruz, dans une zone de forêt sèche tropicale.



Données Landsat : USGS/EROS Data Center.
Texte et photos : Compton Tucker, NASA GSFC.



Les catastrophes

Aperçu de la situation dans le monde

Les catastrophes peuvent résulter d'un risque naturel ou anthropique. Les risques naturels contre des phénomènes comme les séismes, les éruptions volcaniques, les glissements de terrain, les tsunamis, les cyclones tropicaux et autres grosses tempêtes, les tornades et les vents de

« Une catastrophe est un dysfonctionnement grave de la société, qui provoque des pertes humaines, matérielles ou environnementales étendues auxquelles la société touchée ne peut faire face par ses propres moyens. — » Source : Nations Unies, 2001

tempête, les inondations de zones fluviales ou côtières, les incendies de forêt et le voile atmosphérique, la sécheresse, les tempêtes de sable et de poussière et les infestations. Les risques d'origine anthropique peuvent être intentionnels, comme les rejets sauvages de pétrole, ou accidentels, comme les déversements toxiques ou l'implosion d'un réacteur nucléaire. Dans tous les cas susvisés, ce sont les populations, les écosystèmes, la flore et la faune qui sont exposés à des menaces. Les pauvres sont les plus vulnérables aux catastrophes, car ils disposent de moins de ressources pour les prévenir ou pour faire face à leur impact.

Catastrophes naturelles

Les hommes et l'environnement sont de plus en plus touchés par les conséquences des catastrophes naturelles. Cela s'explique par un certain nombre de raisons, comme l'accroissement de la population et la densité démographique, les migrations et l'urbanisation sauvage, la dégradation de l'environnement et le changement climatique mondial possible. L'ampleur des incidences socioéconomiques des catastrophes naturelles a provoqué une modification de l'approche politique de la notion de risque dans les sociétés modernes.

Si l'on compare les deux dernières décennies, les catastrophes naturelles et anthropiques des années 80 ont fait plus de morts (86 328 chaque année) que celles des années 90 (75 252 par an). Mais les catastrophes ont touché plus de gens dans les années 90, soit 211 millions par an contre 147 millions par an dans les années 80. Le nombre de catastrophes géophysiques atteste une certaine stabilité, alors que le nombre de catastrophes hydrométéorologiques (causées par l'eau et les conditions météorologiques) a augmenté (voir le diagramme de la page 271). Dans les années 90, plus de 90 % des personnes ayant péri dans des catastrophes naturelles ont été victimes de phénomènes hydrométéorologiques, comme la sécheresse, les vents de tempête et les inondations. Plus de deux tiers des

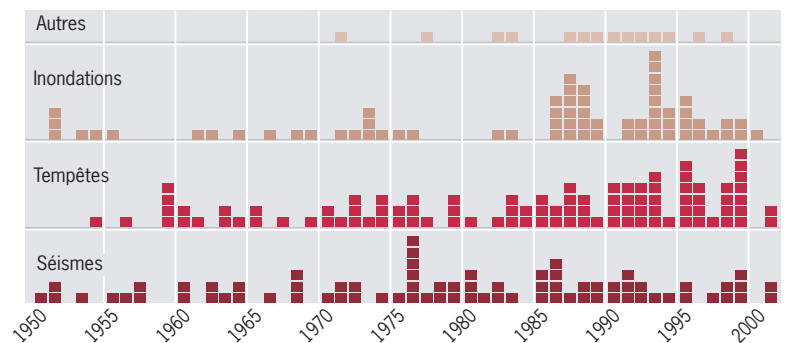
personnes touchées par des catastrophes naturelles ont été victimes d'inondations, mais celles-ci font moins de morts que d'autres types de catastrophes, 15 % seulement des décès leur étant imputables (FICR, 2001).

Le coût économique et social des catastrophes varie considérablement et se prête mal à des estimations globales. C'est à tort qu'on prétendrait évaluer l'impact économique des catastrophes sur la base des dossiers d'assurance. Pour prendre le cas des inondations survenues en 1999 en Autriche, en Allemagne et en Suisse, au moins 42,5 % des dommages étaient couverts par des assurances. En revanche, cette même année, au Venezuela, 4 % seulement des dommages causés par des inondations étaient couverts par des assurances (CRED-OFDA, 2002). Il est indispensable de disposer de données fiables et systématiques concernant les catastrophes pour pouvoir évaluer leurs incidences socioéconomiques et écologiques à court terme et à long terme. Or, dans les pays en développement, des collectivités sont touchées par de nombreuses catastrophes localisées, comme des incendies de forêt, de petites inondations, des périodes de sécheresse et des infestations parasitaires, dont les statistiques concernant les catastrophes ne rendent pas compte.

Financièrement et économiquement parlant, les catastrophes les plus coûteuses sont les inondations, les séismes et les vents de tempête, mais des phénomènes comme la sécheresse et la famine peuvent s'avérer plus dévastatrices du point de vue humain. Ces 10 dernières années, les séismes ont causé 30 % des dommages estimés, mais 9 % seulement des pertes de vies humaines dues à des catastrophes naturelles leur sont imputables. Par contraste, les famines, auxquelles 42 % des pertes de vies humaines sont imputables, n'ont causé que 4 % des dommages (FICR, 2001). En 1999, les catastrophes naturelles ont entraîné à l'échelle du globe des pertes économiques qu'on évalue à plus de 100 milliards de dollars, le deuxième chiffre en importance jamais enregistré. On a compté 707 grandes catastrophes naturelles, contre 530 à 600 les années précédentes. Il est plus frappant encore de noter que le nombre de grandes catastrophes survenues ces 10 dernières années a été multiplié par trois par comparaison avec les années 60, les pertes économiques ayant, elles, été multipliées par près de neuf au cours de la même période (Munichoise de réassurance, 2001).

De 1995 à 1997, les catastrophes naturelles ont coûté aux États-Unis au moins 50 milliards de dollars par an, soit environ 1 milliard de dollars par semaine (IDNDR, 1999a). Les pertes économiques subies par les États-Unis du fait du phénomène El Niño en 1997-1998 sont évaluées à 1,96 milliard de dollars, soit 0,03 % du PIB. L'Équateur a subi des pertes économiques équivalentes, mais elles ont représenté 11,4 % de son PIB. En Chine, les inondations survenues en 1991, 1994-1995 et 1998 ont causé des

Nombre de grandes catastrophes naturelles par année, 1950-2001



Le graphique révèle une fréquence croissante des « grandes » catastrophes naturelles. Les catastrophes sont dites grandes lorsqu'elles dépassent les capacités à une région d'y faire face par elle-même et rendent une aide interrégionale ou internationale nécessaire, comme c'est habituellement le cas lorsque des milliers de personnes périssent, des centaines de milliers d'autres sont sans abri ou qu'un pays subit des pertes économiques importantes.

Source : Munichoise de réassurance, 2001

Catastrophes récentes causées par des phénomènes naturels extrêmes

2000

- Les bergers mongols ont connu l'hiver le plus rude depuis 30 ans : 2,4 millions de têtes de bétail ont péri et 45 % de la population du pays a été touchée.
- En février et mars, des inondations ont tué 650 personnes et fait plus d'un demi-million de sans-abri au Mozambique. Le Botswana, le Swaziland et le Zimbabwe ont eu à souffrir de précipitations abondantes.
- Les cyclones Eline (à la mi-février) et Gloria (au début de mars) ont touché 737 000 personnes à Madagascar, dont 184 000 ont dû être secourues de toute urgence. Au début d'avril, un troisième cyclone, Hudah, a frappé le nord de l'île.
- En septembre et en octobre, des inondations en Asie du Sud-Est, surtout au Viet Nam et en Thaïlande, ont tué près de 900 personnes et en ont laissé 4 millions sans abri ou avec un abri précaire. Les pertes ont été estimées à 460 millions de dollars.
- En octobre, l'ouragan Keith a tué huit personnes et en a touché 62 000 autres au Belize. Les pertes directes ont été estimées à 520 millions de dollars.
- À la mi-octobre, de fortes pluies ont causé des inondations dans les Alpes italiennes et suisses et tué 38 personnes. Les pertes ont été évaluées à 8,5 milliards de dollars.
- En novembre, des inondations ont tué six personnes et causé des pertes

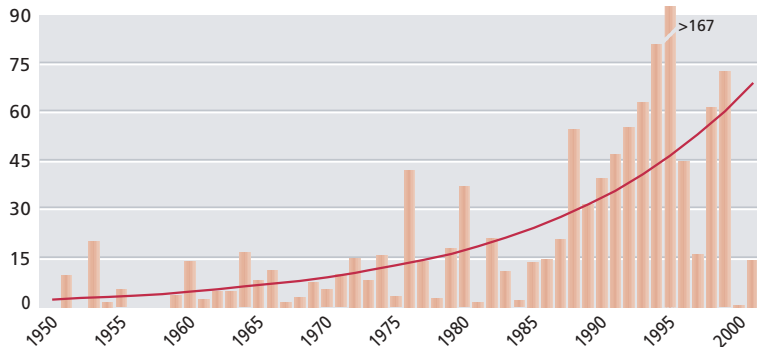
évaluées à 1,5 milliard de dollars au Royaume-Uni.

2001

- Dans la seconde quinzaine de janvier, de fortes pluies dans la province de Zambezia ont provoqué des crues du Licungo au Mozambique. Près de 500 000 personnes ont été touchées.
- En mars, des inondations ont frappé une grande partie du nord-est de la Hongrie, du nord-ouest de la Roumanie et de l'ouest de l'Ukraine. Des dizaines de milliers de personnes ont été évacuées.
- Le 23 juillet, le Pakistan a été touché par des crues soudaines. Islamabad et Rawalpindi ont été les plus touchées. Cent trente-deux personnes ont péri.
- À la mi-novembre, les catastrophes naturelles (surtout des inondations et des typhons) avaient fait 576 victimes au Viet Nam. Les pertes s'élevaient à plus de 200 millions de dollars.
- À la fin novembre, la sécheresse qui durait depuis plusieurs années avait touché environ 60 millions de personnes en Asie centrale et en Asie du Sud-Ouest.
- Succédant à des mois de sécheresse, des inondations catastrophiques ont fait 751 morts à Alger le 10 novembre. Des milliers d'autres ont été blessés et environ 40 000 personnes se sont trouvées sans abri.

Source : ReliefWeb, 2002 ; Munichoise de réassurance, 2001

Coûts économiques des grandes catastrophes naturelles (milliards de dollars, 1950-2000)



Par rapport aux années 60, les pertes économiques au cours des années 90 ont été pratiquement multipliées par neuf.

Note : Le graphique illustre uniquement le coût des « grandes » catastrophes naturelles — pour la définition, voir le diagramme de la page 271.

Source : Munichoise de réassurance, 2001

pertes allant de 20 à 35 milliards de dollars (CNC-IDNDR, 1999).

Selon les évaluations, les pertes annuelles imputables aux catastrophes naturelles survenues en Chine de 1989 à 1996 se situent entre 3 et 6 % du PIB, soit 3,9 % en moyenne. En décembre 1999, les tempêtes Anatole, Lother et Martin ont causé en Europe du Nord des pertes qui se situent entre 5 et 6 milliards de dollars (Munichoise de réassurance, 2001). Compte tenu d'une diversification économique et d'une infrastructure limitées, les pays en développement doivent non seulement compter pour l'essentiel sur l'aide extérieure en cas de catastrophe, mais il leur faut également plus de temps pour s'en remettre économiquement. Dans les pays développés, les pouvoirs publics, les collectivités et les individus sont mieux armés pour faire face à des catastrophes, une économie diversifiée permet d'absorber les pertes économiques jusqu'à un certain point et la plupart ont des avoirs qui sont assurés.

Sur 49 pays les moins avancés, 24 sont extrêmement exposés aux risques de catastrophe ; au moins six d'entre eux ont été touchés entre deux et huit fois par de grandes catastrophes annuelles au cours des 15 dernières années, avec des conséquences chroniques pour le développement humain (PNUD, 2001). Depuis 1991, plus de la moitié des catastrophes signalées se sont produites dans des pays ayant un niveau moyen de développement humain (voir « Arrière-plan socioéconomique »). Toutefois, deux tiers des personnes ayant perdu la vie provenaient de pays ayant un faible niveau de développement humain, contre tout juste 2 % qui provenaient de pays très développés. Il existe un rapport étroit entre le niveau de développement et l'impact des catastrophes : en moyenne, il meurt 22,5 personnes par catastrophe signalée dans les pays très développés, 145 dans les pays à développement humain moyen et 1 052 dans les pays à faible niveau de développement humain (FICR, 2001).

Un certain nombre d'experts associent les conditions météorologiques extrêmes que l'on rencontre aujourd'hui et la hausse des températures moyennes observées dans

le monde. De nombreuses parties du monde ont connu de grosses vagues de chaleur, inondations, sécheresses et autres conditions météorologiques extrêmes. Des phénomènes particuliers, comme ceux liés à El Niño (voir encadré), ne sont pas directement imputables à un changement climatique d'origine anthropique, mais l'on sait que la fréquence et la magnitude de ces types de phénomènes vont aller en augmentant dans un monde plus chaud. Il est « très probable » que les modifications observées dans les températures moyennes mondiales se répercuteront sur des paramètres comme le régime des précipitations, la vitesse des vents, l'humidité du sol et le couvert végétal, tous paramètres qui paraissent avoir une influence sur l'occurrence des tempêtes, des ouragans, des inondations, des périodes de sécheresse et des glissements de terrain (GIEC, 2001). Par exemple, il existe un lien direct entre l'étendue des dommages causés par les tempêtes et les variations du niveau des mers.

À eux seuls, le changement climatique et la variabilité du climat ne peuvent expliquer l'augmentation de l'impact lié aux catastrophes. On court le risque d'induire en erreur en parlant de catastrophes « naturelles », comme la sécheresse, les inondations et

L'impact socioéconomique du phénomène El Niño 1997-1998

Le phénomène El Niño 1997-1998 n'a épargné pratiquement aucune région : l'Afrique de l'Est a connu la sécheresse et des précipitations anormalement abondantes ; l'Asie du Sud-Est et l'Amérique du Nord ont connu des températures anormalement élevées ; l'Asie du Sud, la sécheresse ; l'Amérique latine et les Caraïbes, des précipitations anormalement abondantes et la sécheresse ; les îles du Pacifique, des précipitations anormalement abondantes. À l'échelle du monde, les effets socioéconomiques ont été les suivants :

- Plus de 24 000 personnes sont mortes à cause des vents violents, des inondations ou des raz-de-marée qui ont accompagné de fortes tempêtes.
- Plus de 110 millions de personnes ont été touchées et plus de 6 millions d'entre elles déplacées à la suite de la destruction par les tempêtes d'infrastructures collectives, notamment des logements, des dépôts d'aliments, les transports et les communications.
- Les pertes économiques directes ont dépassé 34 milliards de dollars.
- L'engorgement des champs par l'eau a réduit la production agricole dans de nombreuses régions ; dans d'autres, l'absence de tempêtes et de pluies a provoqué des sécheresses prolongées, la perte de cultures et le tarissement des réserves en eau.
- Les périodes de sécheresse prolongées ont vu se multiplier et s'étendre les incendies de forêt.
- Les perturbations qui ont affecté les conditions météorologiques et le régime des précipitations ont accru l'incidence des maladies du fait de la contamination de l'eau ou d'un environnement plus propice aux insectes vecteurs de maladies.

Source : OMM, 1999 ; UNU, 2001

les cyclones, qui frappent de nombreux pays en développement. On n'a que trop tardé à identifier les causes anthropogéniques et à prôner les changements structurels et politiques qui doivent permettre de les éliminer (FICR, 2001). Par exemple, la destruction de l'environnement naturel causée par la déforestation ou une utilisation inappropriée des sols à des fins lucratives à court terme est un des principaux facteurs qui favorisent les inondations ou les coulées de boues, comme celles qui ont frappé le Venezuela en décembre 1999. De même, les migrations vers les zones urbaines et côtières augmentent la vulnérabilité humaine, car la densité de peuplement augmente, l'infrastructure est trop sollicitée, les zones de peuplement se rapprochent d'industries qui peuvent être dangereuses et un nombre croissant d'établissements sont construits sur des zones fragiles telles que des plaines alluviales ou des zones sujettes à des glissements de terrain. De ce fait, les catastrophes naturelles touchent davantage de personnes et les pertes économiques deviennent plus importantes. Par exemple, l'activité sismique a eu beau rester constante ces dernières années, les effets des séismes sur la population urbaine paraissent aller en augmentant.

Catastrophes anthropogéniques

De graves accidents liés à des matières chimiques et radioactives ont appelé l'attention partout dans le monde sur les dangers d'une mauvaise gestion, en particulier dans les secteurs du transport, des produits chimiques et des centrales nucléaires. De tels accidents ont souvent un impact transfrontière ; ils soulignent également le fait que les questions de sécurité technologique n'intéressent pas que les pays développés.

Certaines catastrophes sont à l'origine d'une réglementation volontaire ou obligatoire visant à éviter qu'elles ne se reproduisent. L'émotion provoquée par l'explosion survenue en 1976 dans une usine de

Le séisme de 1999 à Izmit (Turquie)

Le 17 août 1999, un séisme d'une magnitude de 7,4 à 7,8 sur l'échelle de Richter a frappé la ville d'Izmit (Turquie) et ses environs. Les dommages ont été évalués à plus de 13 milliards de dollars. Il y a eu plus de 15 000 morts, 25 000 blessés et 600 000 sans-abri. Le séisme a ajouté quelque 3 milliards de dollars au déficit de la balance des comptes en 1999-2000, soit près de 1,5 % du PNB.

Le respect des règles de construction aurait pu éviter une grande partie des dommages. Nombre de nouveaux immeubles n'avaient pas été conçus correctement, ne reposaient pas sur des fondations antisismiques et se trouvaient dans des zones où les séismes pouvaient produire tous leurs effets.

Source : ISDR, 1999

pesticides à Seveso (Italie) accompagnée du rejet de 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-p-dioxine (TCDD) est à l'origine de la publication en 1982 d'une directive européenne concernant les principaux risques d'accidents liés à certaines activités industrielles. Pareillement, d'autres accidents graves, comme la fuite d'isocyanate de méthyle survenue à Bhopal (Inde) en 1984 et l'incendie qui s'est déclaré dans le dépôt de Sandoz Suisse à Bâle en 1989, ont amené le législateur à prendre des mesures visant à prévenir les accidents d'origine chimique et à lutter contre eux. À la suite de l'accident de Bhopal, en particulier, l'Organisation internationale du Travail a mis au point en 1993 la Convention No 174 et la Recommandation No 181 qui concernent toutes deux la prévention des accidents industriels majeurs. Ces deux documents prônent un échange international d'informations pertinentes, la mise au point de politiques visant à remédier aux principaux risques d'accidents et à leurs conséquences, ainsi que la reconnaissance du fait qu'un grave accident peut avoir des conséquences graves pour la vie humaine et l'environnement.



Immeuble d'habitation scindé en deux par le séisme de 1999 à Izmit (Turquie).

Source : Alexander Allmann, Munichoise de réassurance

De graves accidents nucléaires, comme ceux survenus à Three Mile Island (États-Unis) en 1979 et à Tchernobyl (Ukraine) en 1986, ont non seulement beaucoup fait pour renforcer la sécurité nucléaire et la préparation aux situations d'urgence, mais elles ont également amené de nombreux pays à renoncer à l'énergie nucléaire ou à soumettre celle-ci à une réglementation rigoureuse. À la suite de la catastrophe de Tchernobyl, deux grands traités internationaux ont été adoptés, à savoir la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique et la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire. Plus récemment, la Convention de 1994 sur la sécurité nucléaire, qui oblige les parties à garantir un niveau supérieur de sécurité nucléaire, et la Convention commune de 1997 sur la sûreté de la gestion du combustible irradié et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs ont été adoptées.

La marée noire provoquée en 1989 par l'*Exxon Valdez* en Alaska a causé des pertes écologiques et économiques considérables et joué un rôle de catalyseur dans la mise au point des « Principes Valdez » — un code de conduite volontaire des entreprises face à l'environnement — par la *Coalition for Environmentally Responsible Economics* (CERES). Les entreprises qui se conforment aux « Principes Valdez » doivent instaurer des politiques écologiquement rationnelles, adopter des normes plus rigoureuses en vue de la protection de l'environnement et assumer la responsabilité des dommages qu'elles peuvent causer à l'environnement (Adams, 1994).

Interventions internationales

Jusque dans les années 70, les catastrophes représentaient aux yeux de la communauté internationale des circonstances exceptionnelles dans lesquelles les capacités locales d'intervention étaient épuisées et où une aide extérieure d'urgence s'imposait. La gestion des catastrophes s'entendait généralement des interventions en cas de catastrophe et était réservée à des organisations comme les Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge ou à des institutions nationales de défense civile.

En 1971, le Bureau des Nations Unies pour les secours en cas de catastrophe, devenu depuis le Bureau des Nations Unies pour la coordination des affaires humanitaires, a été créé pour mobiliser et coordonner les activités de secours d'urgence de toute origine en cas de catastrophe. La notion de préparation aux catastrophes a été mise au point pendant les années 70 et 80 ; elle renvoyait à la formation et à des activités intersectorielles visant à accroître la capacité de sauvetage, de secours et de relèvement pendant et après une catastrophe. Toutefois, même les esprits les plus pessimistes n'auraient pu prévoir la spirale ascendante des conséquences

La Chine décidée à réduire les risques

Plutôt que d'axer sa politique en matière de catastrophes sur l'amélioration de la capacité d'intervention, le Gouvernement chinois s'efforce désormais de réduire les dangers et les risques. Ces 10 dernières années, la coordination a été confiée au Comité national chinois (CNC) de la Décennie internationale pour la prévention des catastrophes naturelles, une organisation interministérielle composée de représentants de 28 ministères, départements et commissions. Depuis 1989, le CNC met en oeuvre le Plan national chinois de prévention des catastrophes naturelles (1998-2010). Il contribue également à la mise au point et à la coordination des plans et politiques de prévention nationale et locale des catastrophes.

Frappée par la gravité des inondations de 1991 en Chine, les autorités ont décidé d'intégrer la prévention des catastrophes dans le Plan national de développement économique et social. Elles ont créé, au sein de l'Académie chinoise des sciences, le Centre national pour la prévention des catastrophes naturelles. Le Centre recueille et analyse les données en la matière afin de permettre au Conseil d'État de prendre des décisions informées.

En 1999, la Chine a connu les pires inondations sur plus d'un siècle. Plus de 300 millions de personnes ont été touchées. Cela n'a fait que renforcer la volonté politique d'intégrer la prévention des risques et des catastrophes dans le Plan national de développement économique et social. Toutefois, selon les autorités, les inondations de 1999 dans la vallée du Yangtze ont causé moins de pertes, malgré la hauteur des crues, grâce à des investissements d'un montant de 7,6 milliards de dollars consacrés à la conservation des eaux à la suite des coûteuses inondations de 1998.

Source : CNC-IDNDR, 1999

socioéconomiques négatives des catastrophes naturelles observées pendant les dernières décennies du XX^e siècle.

Les années 90 ont été proclamées Décennie internationale pour la prévention des catastrophes naturelles ; l'un des principaux objectifs poursuivis consistait à inculquer une culture de la prévention des catastrophes devant permettre à une population mieux informée d'appliquer des dispositifs scientifiques et techniques bien connus. Le Secrétaire général de l'ONU, Kofi Annan, devait expliquer qu'il fallait avant tout passer d'une culture de l'intervention à une culture de la prévention. Selon lui, la communauté humanitaire faisait un travail remarquable en intervenant en cas de catastrophe, mais la tâche la plus importante à moyen et à long terme consistait à renforcer et à élargir les programmes afin de réduire le nombre et le coût des catastrophes en tout premier lieu. Non seulement la prévention était préférable d'un point de vue humain à l'intervention, mais elle était également meilleur marché (IDNDR, 1999b). Grâce à la Décennie internationale, la réduction des risques s'est vue assigner un rang de priorité élevé, tout comme ont été définies des priorités pour les pays et les régions au cours du XXI^e siècle.

Un nombre toujours plus élevé de gouvernements et d'organisations internationales prônent la réduction des risques comme étant la seule solution viable permettant de réduire l'impact social, économique et écologique des catastrophes. Les stratégies de réduction des risques portent sur les éléments ci-après :

- Cartographie de la vulnérabilité ;
- Identification des zones se prêtant en toute sécurité à des établissements et au développement ;
- Adoption de codes en matière de construction fondés sur des techniques offrant une résistance en cas de catastrophe et sur une évaluation locale des risques ;
- Mise en oeuvre de ces plans et codes par le biais d'incitations économiques et autres.

Sur le plan mondial, l'ONU a défini une Stratégie internationale de prévention des catastrophes, programme d'action mondial visant à aider toutes les collectivités à résister aux effets des catastrophes naturelles et à passer du stade de la protection contre les risques à celui de la gestion des risques en intégrant la prévention des risques dans le développement durable. Cette stratégie, qui se fonde sur l'expérience de la Décennie internationale pour la prévention des catastrophes naturelles et sur ses retombées, comme la Stratégie et le Plan d'action de Yokohama pour un monde plus sûr de 1994 et la Stratégie de 1999, intitulée « Un monde plus sûr au XXI^e siècle : prévention des catastrophes et réduction des risques » — s'inspire d'une approche intersectorielle et interdisciplinaire de la prévention des catastrophes.

La mise en oeuvre de la stratégie, qui repose sur la

La prévention et la préparation réduisent le coût des catastrophes

Le programme de gestion des catastrophes du PNUE assigne un rang de priorité des plus élevés à l'environnement et repose sur l'adoption de stratégies préventives et de mesures pratiques visant à prévenir les pertes de vies humaines et de biens, ainsi que la destruction de l'environnement.

Pareille approche ne peut réussir que si le public est sensibilisé aux risques que les dangers naturels, techniques et écologiques font courir à la société, et comprend l'intérêt que présentent les méthodes actuelles de prévention et de préparation. Le PNUE contribue à ce processus par ses programmes sur le droit de l'environnement, l'alerte rapide et l'évaluation, ainsi que par le mécanisme APELL (sensibilisation et préparation aux situations d'urgence au niveau local).

Ce programme, qui a été conçu de concert avec les pouvoirs publics et les entreprises, se fonde sur l'idée que l'incidence et les effets des catastrophes écologiques peuvent être réduits par des mesures de prévention et de préparation au niveau local. Cette idée de base d'APELL a été introduite avec succès dans plus de 30 pays et dans plus de 80 entreprises dans le monde. Le PNUE inclut dans sa stratégie la promotion de processus de production et de technologies moins polluants, ainsi qu'une aide aux pays qui veulent créer des centres de production moins polluants.

Le programme d'alerte avancée et d'évaluation du PNUE vise à évaluer la vulnérabilité croissante de la société humaine imputable à de profonds changements climatiques et écologiques, l'accent étant mis sur une gestion rationnelle et intégrée de l'environnement et sur la mise en place de systèmes d'alerte avancée placés sous le signe de la préparation et de la capacité d'intervention.

création de partenariats entre les gouvernements, les organisations non gouvernementales, les organismes des Nations Unies, la communauté scientifique et autres parties prenantes en matière de prévention des catastrophes, fait partie intégrante des efforts visant à promouvoir l'objectif global du développement durable. C'est aussi un élément indispensable pour la mise au point de solutions visant à combattre la menace croissante que font peser les risques naturels (ISDR, 1999).

Chapitre 2, catastrophes, aperçu de la situation mondiale. Références bibliographiques :

Adams, J. (1994). Corporate Crime/Our Crime : What citizens have done and can do to curtail corporate 'crime'. In *Context*, 38, 45

<http://www.context.org/ICLIB/IC38/Adams.htm>

CNC-IDNDR (1999). Natural Disaster and Disaster Relief in China ; the China National Report on International Decade for Natural Disaster Reduction. Beijing, Chinese National Committee IDNDR

CRED-OFDA (2002). *EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database*. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters

<http://www.cred.be/emdat>

IFCR (2001). *World Disasters Report 2001*. Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge

<http://www.ifcr.org/publicat/wdr2001/>

GIEC (2001). *Climate Change 2001 : The Scientific Basis*. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (Royaume-Uni) et New York (É.-U.), Cambridge University Press

IDNDR (1999a). *Progress and Challenges in Reducing Losses from Natural Disasters*. Présentation au Forum du programme IDNDR, Genève (Suisse), 5 au 9 juillet 1999

<http://www.usgs.gov/themes/sndr/sndr09.html>

IDNDR (1999b). *Despite Dedicated Efforts, Number and Cost of Natural Disasters Continue To Rise*. Communiqué de presse, Décennie internationale pour la prévention des catastrophes

<http://www.unisdr.org/forum/press3.htm>

ISDR (1999). *Les retombées socio-économiques du séisme d'Izmit en Turquie*. Stratégie internationale de prévention des catastrophes

<http://www.unisdr.org/unisdr/izmit.htm>

ISDR (2001). *The Concept of Disaster Reduction Embodied in the ISDR*. Stratégie internationale de prévention des catastrophes

<http://www.unisdr.org/unisdr/aboutisdr.htm>

Munichoise de réassurance (2001). *Topics 2000 : Natural Catastrophes — The Current Position*. Numéro spécial de Millénaire. Munich (Allemagne), Munichoise de réassurance

Nations Unies (2001). Bureau de la coordination des affaires humanitaires : Glossaire international multilingue agréé des termes relatifs à la gestion des catastrophes. Stratégie internationale de prévention des catastrophes

<http://www.unisdr.org/unisdr/glossaire.htm>

OMM (1999). *The 1997-1998 El Niño Event : a Scientific and Technical Retrospective*. Genève (Suisse), Organisation météorologique mondiale

PNUD (2001). *Disaster Profiles of the Least Developed Countries*. Genève (Suisse), Programme des Nations Unies pour le développement, Division des interventions d'urgence

ReliefWeb (2002). *Natural Disasters*. ReliefWeb : projet du Bureau de la coordination des affaires humanitaires (ONU)

<http://www.reliefweb.int/w/rwb.nsf>

UNU (2001). *Once Burned, Twice Shy ? Lessons Learned from the 1997-98 El Niño*. Tokyo (Japon), Université des Nations Unies

<http://www.esig.ucar.edu/un/index.html> [Geo-1-032]

Les catastrophes : Afrique

Des phénomènes hydrométéorologiques extrêmes, comme les inondations et la sécheresse, s'observent couramment à travers toute l'Afrique, tandis que des phénomènes géophysiques, comme les séismes, se produisent surtout en Afrique du Nord, le long de la chaîne montagneuse de l'Atlas, et dans la vallée du Rift, qui connaît également des éruptions volcaniques. L'oscillation australe El Niño provoque des perturbations climatiques importantes presque partout en Afrique, soit en favorisant la sécheresse ou les inondations, soit en élevant la température des mers qui déclenche des cyclones.

Ces phénomènes naturels deviennent des catastrophes lorsqu'ils touchent un grand nombre de personnes ou l'infrastructure, comme cela a été le cas ces 30 dernières années du fait d'un taux élevé d'accroissement de la population, surtout dans les centres urbains et les régions sujettes à la sécheresse : 34 % des Africains vivent dans des zones arides, contre 2 % seulement des Européens (Findlay, 1996).

Les catastrophes causent des pertes de vies humaines et de moyens d'existence, endommagent l'infrastructure et les communications, entravent l'activité économique et accroissent le risque d'épidémies. Dans de nombreuses régions, cet impact est aggravé par la pauvreté et la marginalisation, ainsi que le surpeuplement. Une infrastructure dépassée, vieillie et en mauvais état, ainsi

que l'absence de sécurité économique nécessaire pour faire face à l'adversité réduisent également la capacité de résistance des personnes et amplifient donc l'impact des catastrophes. Fait de plus en plus préoccupant, la fréquence et la gravité des catastrophes augmentent, alors que les systèmes d'alerte avancée sont inadéquats et que la gestion des catastrophes laisse à désirer (DMC, 2000).

Catastrophes naturelles

L'Afrique a connu quelques-unes des plus graves sécheresses et famines pour ce qui est du nombre de personnes tuées ou de personnes touchées (voir tableau), notamment les sécheresses de 1972-1973 et de 1984-1985, qui ont touché une grande partie de l'Afrique du Nord, de l'Afrique australe, de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique sahélienne (Gommes et Petrassi, 1996). Les pays les plus souvent touchés sont le Botswana, le Burkina Faso, l'Éthiopie, le Kenya, la Mauritanie, le Mozambique et le Tchad (FAO, 2001), l'impact de la famine étant aggravé par l'insuffisance des moyens de transport nécessaires pour recevoir et distribuer l'aide alimentaire et médicale (Ehrlich et Ehrlich, 1990). Il semble que les périodes de sécheresse ont tendance à s'allonger et que leur impact s'aggrave (DMC, 2000 ; FAO, 2000).

De fortes pluies entraînent des risques de dommages plus grands dans des zones sèches que dans celles habituées à recevoir d'abondantes précipitations, parce que le couvert végétal apte à absorber l'eau et à stabiliser les sols y est moins dense dans les premières visées. Le fait que des habitats spontanés s'installent dans des zones inondables accroît considérablement le nombre de personnes exposées au risque d'inondation, comme ce fut le cas dans le township d'Alexandra (Johannesburg) en Afrique du Sud, lors des inondations de 2000, où quelque 3 000 familles vivant dans des abris de fortune installés en dessous de la cote d'alerte d'inondation ont été victimes d'inondations et d'épidémies de choléra (Kim, 2000 ; Banque mondiale, 2001a).

Les catastrophes peuvent avoir des conséquences économiques graves qu'il est difficile de calculer. Les îles de l'océan Indien occidental connaissent habituellement 10 cyclones par an, de novembre à mai, avec des vents violents et d'abondantes précipitations. Il en résulte des dommages pour l'infrastructure, surtout dans les plaines côtières et là où les établissements empiètent sur la zone inondable. La destruction d'activités lucratives, notamment le tourisme, le relèvement et le remplacement de l'infrastructure endommagée et des récoltes entraînent des coûts énormes.

Dans l'ensemble, c'est moins sur le plan financier que du point de vue de son développement économique que l'Afrique subit le contrecoup des catastrophes. En

Les catastrophes les plus graves ayant frappé l'Afrique entre 1972 et 2000

			Nombre de personnes tuées	Nombre de personnes touchées
1972	Famine	Éthiopie	600 000	Aucune donnée
1973	Sécheresse	Éthiopie	100 000	Aucune donnée
1974	Sécheresse	Éthiopie	200 000	Aucune donnée
1980	Sécheresse	Mozambique	Aucune donnée	6 000 000
1982	Famine	Ghana	Aucune donnée	12 500 000
1983	Sécheresse		Aucune donnée	7 000 000
1984	Sécheresse	Éthiopie	300 000	7 750 000
1984	Sécheresse	Soudan	150 000	8 400 000
1985	Sécheresse	Mozambique	100 000	2 466 000
1987	Sécheresse	Éthiopie	Aucune donnée	7 000 000
1990	Sécheresse	Éthiopie	Aucune donnée	6 500 000
1991	Sécheresse	Éthiopie	Aucune donnée	6 160 000
1991	Sécheresse	Soudan	Aucune donnée	8 600 000
1993	Sécheresse	Malawi	Aucune donnée	7 000 000
1993	Famine	Éthiopie	Aucune donnée	6 700 000
1999	Famine	Éthiopie	Aucune donnée	7 767 594
2000	Sécheresse	Éthiopie	Aucune donnée	10 500 000

Source : CRED-OFDA, 2002

Afrique, les hommes et les économies sont fortement dépendants de la culture pluviale et donc vulnérables à des fluctuations des chutes de pluies. Les pauvres sont ceux qui généralement souffrent le plus des inondations ou des mauvaises récoltes dues à la sécheresse, car ils cultivent souvent des terres marginales de faible rendement en raison du climat et ne peuvent constituer de réserves en prévision de temps difficiles.

Tant la sécheresse que les inondations peuvent provoquer la malnutrition et la famine, ainsi que les importations de denrées alimentaires que celles-ci rendent nécessaires ; parallèlement, la dépendance à l'égard de l'aide alimentaire est susceptible de peser sur le potentiel de croissance économique des pays touchés. Au Kenya, le faible niveau des réservoirs dû à la sécheresse et à l'envasement provoqués par le déboisement a entraîné une réduction de la production d'hydroélectricité, ce qui a rendu nécessaire le rationnement de l'eau et de l'électricité, dont l'économie du pays a tellement souffert en 1999 et 2000. À elles seules, les pertes dues au rationnement de l'électricité ont été estimées à 2 millions de dollars par jour et le coût de la demande non satisfaite d'électricité à un montant se situant entre 400 et 630 millions de dollars, soit de 3,8 à 6,5 % du PIB (Banque mondiale, 2000). Au Mozambique, le coût des inondations de 2000 a été évalué à 273 millions de dollars au titre des dommages matériels, à 247 millions de dollars au titre de la production perdue, à 48 millions de dollars des États-Unis au titre des exportations perdues et à 31 millions de dollars des États-Unis au titre de l'augmentation des importations (Agence nationale de presse du Mozambique, 2000).

Catastrophes anthropogéniques

La variabilité du climat a beau être un phénomène naturel, la fréquence et la gravité accrues de phénomènes extrêmes peuvent s'expliquer en partie par des activités humaines comme la déforestation et une gestion peu avisée des sols et des ressources en eau. En Afrique centrale et en Afrique de l'Ouest, par exemple, le défrichement des forêts tropicales a modifié le climat local et le régime des précipitations, en même temps qu'il a augmenté le risque de sécheresse. Il est susceptible également d'augmenter le ruissellement et l'érosion des sols. La construction de retenues et l'assèchement des terres humides réduisent la capacité naturelle qu'a l'environnement d'absorber les excédents d'eau, et cette réduction renforce l'impact des inondations. Par exemple, certains pays d'Afrique australe ont connu des inondations catastrophiques en 1999 et 2000 qui ont touché plus de 150 000 familles (Mpofu, 2000). La dégradation des terres humides, comme les marais de Kafue en Zambie, la construction

Les réfugiés et l'environnement en Afrique

Du point de vue de l'environnement, la remise en état des camps de réfugiés en Afrique pourrait coûter, à elle seule, pas moins de 150 millions de dollars par an. C'est dans les pays d'asile prolongé, comme le Kenya et le Soudan, que la dégradation de l'environnement est la plus visible. La zone autour des camps de réfugiés a été dépouillée de tous arbres et de toute végétation, et les réfugiés doivent parfois marcher 12 kilomètres pour aller chercher de l'eau et du bois de feu.

Au début des années 90, on estimait que 20 000 hectares de terres boisées étaient mis en coupe chaque année au Malawi pour fournir du bois de feu et du bois aux camps de réfugiés mozambicains ; en 1994, au plus fort de la crise des réfugiés près du parc national de la Virunga en République démocratique du Congo (ex-Zaïre), les réfugiés dépouillaient chaque jour le parc d'environ 800 tonnes de bois et d'herbes, ce qui dépassait de beaucoup les possibilités de régénération. Malgré tous les efforts entrepris, près de 113 km² du parc ont été touchés, dont 71 km² qui ont été entièrement déboisés. Au Sud-Kivu, 38 kilomètres carrés de forêt ont été perdus dans les trois semaines qui ont suivi l'arrivée des réfugiés. En décembre 1996, plus de 600 000 réfugiés du Burundi et du Rwanda ont été installés dans la région de Kagera, dans le nord-ouest de la Tanzanie. Plus de 1 200 tonnes de bois de feu ont été consommées chaque jour, 570 km² de forêt étant touchés, dont 167 km² pratiquement déboisés.

Source : HCR, 2001a

de retenues sur les cours d'eau, la déforestation et le surpâturage ont diminué la capacité qu'a l'environnement d'absorber les excédents d'eau et renforcer l'impact des inondations (Chenje, 2000 ; Nations Unies, 1994). Ces 30 dernières années, des millions d'Africains ont cherché à se préserver des catastrophes naturelles et anthropiques, ainsi que de leurs conséquences écologiques et socioéconomiques. À la fin de 2000, on comptait 3,6 millions de réfugiés en Afrique, dont 56 % étaient âgés de moins de 18 ans (HCR, 2001b). On installe souvent les réfugiés dans des écosystèmes fragiles où ils exercent de fortes pressions sur les ressources naturelles, n'ayant aucun autre moyen d'existence (voir encadré). Parfois aussi, les réfugiés entrent en conflit avec les communautés avoisinantes auxquelles ils disputent des ressources.

Interventions en cas de catastrophes

Il n'y a pas eu d'effort régional concerté pour gérer les catastrophes, les mesures prises en Afrique ayant eu tendance à se situer aux niveaux national et sous-régional. Par ailleurs, les efforts se sont portés sur des mesures ponctuelles et non sur l'atténuation des catastrophes par le biais d'une meilleure gestion de l'environnement et de meilleures pratiques culturelles.

La nature imprévisible de phénomènes extrêmes et la faiblesse des économies de la plupart des pays d'Afrique ne font que compliquer davantage la préparation aux catastrophes et les secours en cas de catastrophe. On a cependant enregistré quelques succès en matière de prévention des famines dues à la sécheresse, comme le Système d'alerte rapide aux risques de famine (FEWS), la

mise en oeuvre d'un système nouveau et efficace de distribution de semences au Niger et la promotion de variétés offrant une meilleure résistance à la sécheresse.

En Afrique du Nord, pour lutter contre la détresse économique en période de sécheresse, on finance des projets de création d'emplois pour éviter que les exploitants n'abandonnent des terres où la productivité diminue ; en Afrique de l'Est, on exécute des projets de boisement et de reboisement pour atténuer l'impact des changements écologiques en perspective, notamment le changement climatique ; en Afrique australe, le Groupe régional d'alerte avancée de la SADC, le Projet régional de télédétection, le Centre de contrôle de la sécheresse et le Système d'alerte avancée en cas de famine aident les gouvernements à se préparer à la sécheresse (voir chap. 3). On a également créé un fonds de lutte contre la sécheresse qui s'efforce d'atténuer les effets d'un déficit de précipitations (Nations Unies, 1994).

Dans certaines zones, notamment en Afrique de l'Ouest, on a pris des mesures à long terme, comme des règlements en matière d'urbanisme qui interdisent de construire le long des cours d'eau, mais le manque de ressources empêche souvent de faire respecter strictement ces mesures ou ces règlements. On a imaginé

encore d'autres moyens d'intervention, comme la mise au point et l'application de mécanismes d'alerte avancée ou de prévision, comme la prévision de l'oscillation australe El Niño, en Afrique australe et dans les îles de l'océan Indien occidental. De telles mesures sont susceptibles d'alerter les organisations de secours et de permettre l'évacuation des personnes en temps utile, mais elles se heurtent à la faiblesse des services de communication (Dilley, 1997). Par exemple, sur 1 000 Africains on ne comptait que 152 détenteurs de postes de radio en 1997 (Banque mondiale, 2000b).

Le réchauffement de la planète va probablement renforcer l'incidence de la sécheresse dans de nombreuses parties de l'Afrique. Il est probable également que la fréquence et l'intensité des cyclones et des inondations augmenteront dans certaines zones, renforçant ainsi le stress hydrique et la difficulté de garantir la sécurité alimentaire et contribuant peut-être à propager des épidémies (GIEC, 2001). Par exemple, les Seychelles sont actuellement situées en dehors de la zone des cyclones, mais la hausse de la température des mers risque de renforcer l'intensité des cyclones et d'étendre la zone des cyclones jusqu'à y inclure ces îles (PNUE, 1999).

Chapitre 2, catastrophes, Afrique. Références bibliographiques :

Banque mondiale (2000). *World Bank Board Approves \$72 million for Kenya*. World Bank News Release No : 2001/105/AFR. Banque mondiale

<http://wbn0018.worldbank.org/news/pressrelease.nsf>

Banque mondiale (2001a). *Upgrading Urban Communities, Version 2001. Spotlight on Alexandria, South Africa*. Massachusetts Institute of Technology <http://web.mit.edu/urbanupgrading/upgrading/case-examples/overview-africa/alexandra-township.html>

Banque mondiale (2001b). *World Development Indicators 2001*. Washington (É.-U.), Banque mondiale

http://www.worldbank.org/data/wdi2001/pdfs/tab3_8.pdf [Geo-2-024]

Chenje, M.(dir. de publ., 2000). *State of the Environment Zambezi Basin 2000*. Maseru (Lesotho), Lusaka (Zambie) et Harare (Zimbabwe), SADC, UICN, ZRA et SARDC

Coe, M. et Foley, J. (2001). *Human and Natural Impacts on the Water Resources of the Lake Chad Basin*. *Journal of Geophysical Research*. 27 février 2001, Vol 106, No D4

CRED-OFDA (2002). *EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database*. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters

<http://www.cred.be/emdat>

Dilley, M. (1997). *Warning and intervention : what kind of information does the response community need from the early warning community ?*. *Internet Journal of African Studies*, Vol. 2. University of Bradford

<http://www.brad.ac.uk/research/ijas/ijasno2/dilley.html>

DMC (2000). *Ten-Day Bulletin*. DEKAD 19 Report (1-10 juillet 2000). Nairobi (Kenya), Centre de suivi de la sécheresse

Ehrlich, P. et Ehrlich, A. (1990). *The Population Explosion*. Londres (R.-U.), Arrow Books

FAO (2000). *ACC Inter-Agency Task Force on the UN Response to Long Term Food Security, Agricultural Development and Related Aspects in the Horn of Africa*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

FAO (2001). *17 Countries are Facing Exceptional Food Emergencies in Sub-Saharan Africa — FAO Concerned About Deteriorating Food Situation in Sudan, Somalia and Zimbabwe*. Communiqué de presse 01/48. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Findlay, A.M. (1996). *Population and Environment in Arid Regions*. Policy and Research Paper No 10, Paris (France), International Union for the Scientific Study of Population

GIEC (2001). *IPCC Third Assessment Report — Climate Change 2001. Working Group II : Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Genève (Suisse), Organisation météorologique mondiale et Programme des Nations Unies pour l'environnement

Gommes, R., and Petrassi, F. (1996). *Rainfall Variability and Drought in Sub-Saharan Africa since 1960*. FAO Agrometeorology Working Paper No 9. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

HCR (2001a). *Refugees and the Environment — Caring for the Future*. Genève (Suisse), Haut Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés

HCR (2001b). *Refugee Children in Africa ; Trends and Patterns in the Refugee Population in Africa Below the Age of 18 Years, 2000*. Genève (Suisse), Haut Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés

Kim, S. (2000). *Southern Africa Swamped by Rains*. Disaster News Network

http://www.disasternews.net/disasters/2-14-00_africa-swamped.shtml

Mozambique National News Agency (2000). *Government reports on flood damage and reconstruction*. *AIM Reports*, Issue No 194, 6 novembre 2000. Mozambique National News Agency

<http://www.poptel.org.uk/mozambique-news/newsletter/aim194.html#story1>

Mpofu, B. (2000). *Assessment of Seed Requirements in Southern African Countries Ravaged by Floods and Drought 1999/2000*. SADC, Programme pour la sécurité alimentaire

<http://www.sadc-fanr.org.zw/sssd/mozcalrep.htm>

Nations Unies (1994). *First African Sub-Regional Workshop on Natural Disaster Reduction*, Gaborone (Botswana), 28 novembre au 2 décembre 1994, Bureau de la coordination des affaires humanitaires PNUE (1999). *L'avenir de l'environnement dans l'océan Indien occidental*. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement

Les catastrophes : Asie et Pacifique

De 1970 à 1997, environ 75 % des principales catastrophes naturelles sont survenues dans la région Asie-Pacifique, essentiellement dans des pays en développement pauvres (CESAP et BASD, 2000). On a noté une tendance générale à l'augmentation du nombre de catastrophes naturelles dues à des phénomènes hydrométéorologiques (comme les cyclones et les inondations) dans la région, tandis que les catastrophes géophysiques, comme les éruptions volcaniques, les séismes et les tsunamis ne manifestaient pratiquement pas de changement (voir graphique).

Catastrophes naturelles

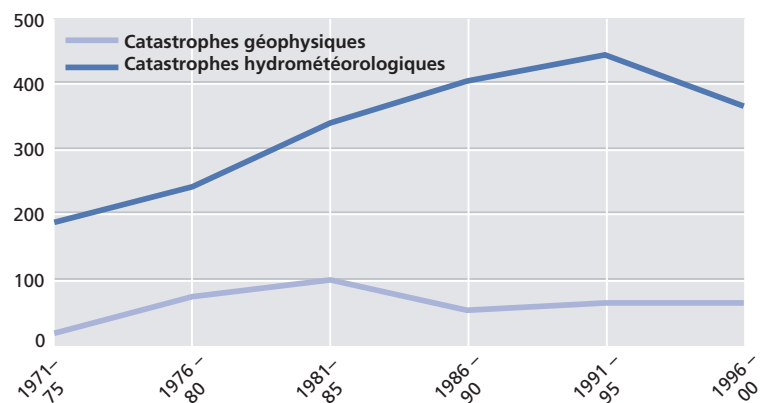
Il existe une corrélation étroite entre la vulnérabilité aux catastrophes, d'une part, et la densité de peuplement et les ressources économiques, d'autre part. Durant les 30 dernières années, la région a payé un lourd tribut aux catastrophes naturelles, soit plus de 1,4 million de personnes tuées, environ 4 milliards de personnes touchées et 438 millions de dollars de pertes matérielles (voir tableau). Pour la seule décennie 1991-2000, les catastrophes naturelles ont causé plus de 550 000 morts dans la région, soit 83 % du total mondial (FICR, 2001), dont la majorité dans des pays d'Asie ayant un niveau faible ou moyen de développement humain.

On a déploré le nombre le plus élevé de décès en Asie du Sud (la sous-région où la densité de peuplement est la plus forte et le revenu par habitant le moins élevé) ; le nombre le moins élevé de décès a eu lieu en Australie et en Nouvelle-Zélande, la sous-région où la densité de peuplement est la moins forte et le revenu par habitant le plus élevé (PNUD, 2001 ; Banque mondiale, 2001).

De 1971 à 2000, la Chine a connu plus de 300 catastrophes naturelles, qui ont fait plus de 311 000 morts ; l'Inde a connu plus de 300 catastrophes, qui ont fait plus de 120 000 morts ; les Philippines, avec environ 300 catastrophes, ont perdu 34 000 personnes ; l'Indonésie, avec environ 200 catastrophes, a perdu plus de 15 000 personnes ; le Bangladesh, avec 181 catastrophes, a perdu plus de 250 000 personnes. En revanche, l'Australie, qui a connu 225 catastrophes au cours de la même période, n'y a perdu que 700 personnes (CRED-OFDA, 2002).

Certaines régions sont plus exposées aux risques naturels du fait de leur emplacement (sur la côte, près d'un volcan ou d'une faille géologique). Les cyclones se produisent le plus fréquemment au-dessus du Pacifique du Nord-Ouest, à la pointe méridionale du golfe du Bengale, à l'est de l'Inde et au sud du Bangladesh (CESAP et BASD, 1995 ; Ali, 1999 ; Huang, 1999 ; Kelly et Adger, 2000). Le Bangladesh, la Chine et l'Inde sont les

Courbe de tendances (nombre/année) : Asie et Pacifique



pays de la région le plus exposés aux inondations (Mirza et Eriksen, 1996 ; Ji et autres, 1993). Les régions vallonnées ou montagneuses (Chine, Inde, Népal, Philippines et Thaïlande) sont les plus exposées aux glissements de terrain, la situation étant encore aggravée par le déboisement et la mise en culture qui déstabilisent les terres en pente. Les pays qui se trouvent en bordure ou qui sont proches de zones sismiques (Afghanistan, Chine, îles du Pacifique, Inde, Iran, Népal et Philippines) sont plus exposés aux phénomènes sismiques, les pays du bassin du Pacifique étant exposés au risque d'éruptions volcaniques, surtout l'Indonésie, le Japon et les Philippines (CESAP et BASD, 1995). Le phénomène El Niño a un impact significatif sur de vastes parties de la région, dont la plus touchée est l'Indonésie (Glantz, 1999 ; Salafsky, 1994, 1998).

Les catastrophes causées par l'eau et les conditions météorologiques (catastrophes hydrométéorologiques) sont devenues plus fréquentes, le nombre de catastrophes géophysiques demeurant pratiquement constant.

Source : CRED-OFDA, 2002

Autres catastrophes

Tant l'occurrence que l'impact des catastrophes naturelles ne cesse d'accroître et la

Impact des catastrophes naturelles dans la région de l'Asie et du Pacifique, 1972-2000

	nombre de personnes tuées (en milliers)	nombre de personnes touchées (en milliers)	Dommages (en milliers de dollars)
Asie du Sud	761	2 164 034	60 881
Asie du Sud-Est	73	284 074	33 570
Pacifique du Nord-Ouest et Asie de l'Est	606	1 447 643	317 174
Asie centrale	3	4 895	986
Australie et Nouvelle-Zélande	1	15 761	21 900
Pacifique Sud	4	4 061	3 139
total	1 447	3 920 467	437 649

Note : Les chiffres pour l'Asie centrale concernent la période 1992/93-2000.

Source : CRED-OFDA, 2002

Quelques catastrophes naturelles dans la région de l'Asie et du Pacifique

- Juillet 1976 : un séisme fait 242 000 morts en Chine.
- Avril 1991 : un cyclone suivi d'une onde de tempête fait 138 866 morts au Bangladesh.
- Février 1990 et décembre 1991 : des cyclones causent des pertes d'un montant de 450 millions de dollars au Samoa, soit quatre fois le PIB du pays.
- Janvier 1995 : un séisme à Kobé, une des catastrophes naturelles les plus coûteuses de l'histoire du Japon, fait 5 502 morts et touche plus de 1 800 000 personnes, les dommages étant évalués à 131,5 milliards de dollars.
- Octobre 1999 : le cyclone Super, dans l'État oriental d'Orissa en Inde fait plus de 10 000 morts et 15 millions de sans-abri privés d'eau et d'aliments, décime le cheptel, dévaste 1,8 millions d'hectares de terres agricoles et déracine plus de 90 millions d'arbres.
- Janvier 2001 : un séisme d'une magnitude de 7,7 sur l'échelle de Richter fait plus de 20 000 morts et 167 000 blessés dans l'État du Gujarat en Inde, les pertes économiques étant évaluées à 2,1 milliards de dollars.

Sources : ADPC, 2001 ; CRED-OFDA, 2002 ; DoAC, 2002

modification de l'environnement. C'est ainsi que le déboisement s'accompagne aujourd'hui souvent de graves inondations et glissements de terrain. La surexploitation des ressources en eau a déjà causé des catastrophes écologiques dans la sous-région, comme l'assèchement de la mer d'Aral en Asie centrale (voir encadré ci-dessous et texte de la page 296).

La plupart des pays de la sous-région du Pacifique du Nord-Ouest et de l'Asie de l'Est, ainsi que les pays des îles du Pacifique seront particulièrement vulnérables au changement climatique et à la hausse corrélative du

niveau des mers, étant donné le grand nombre d'établissements humains et d'infrastructures industrielles situés dans les zones côtières de faible altitude. Pour les petits États insulaires en développement, le changement climatique et des phénomènes météorologiques extrêmes risquent également d'avoir un impact important sur la diversité biologique terrestre, l'agriculture de subsistance et les aliments fournis par la forêt (GIEC, 1998).

L'accroissement rapide de la population, l'urbanisation et une planification insuffisante de l'utilisation des sols expliquent pourquoi les pauvres viennent s'établir dans des zones fragiles et à grand risque qui sont plus exposées aux dangers naturels. De plus, l'industrialisation rapide des zones urbaines a déclenché l'exode rural. De ce fait, un plus grand nombre de personnes sont parfois exposées à des risques technologiques, comme la catastrophe qui s'est produite en 1984 à Bhopal (Inde), où une fuite d'isocyanate de méthyle survenue dans une usine a tué plus de 3 000 personnes et touché plus de 200 000 autres (Robins, 1990).

Interventions en cas de catastrophe

Les pays d'Asie se trouvent à des étapes différentes de développement institutionnel en ce qui concerne la prévention des catastrophes. Certains d'entre eux, comme le Japon, ont établi depuis longtemps un système de gestion des catastrophes. D'autres (comme le Viet Nam, voir encadré de la page 281), encouragés par la

La mer d'Aral, une catastrophe humanitaire et écologique causée par l'homme

L'histoire récente de la mer d'Aral illustre parfaitement ce qu'est le développement non durable. Les Atlas faisaient de cette mer le quatrième lac du monde, avec une superficie de 66 000 km² et un volume de plus de 1 000 km³. On y pêchait chaque année 40 000 tonnes de poissons, et les deltas de ses tributaires abritaient des douzaines de lacs plus petits, ainsi que 550 000 hectares de marécages et de terres humides aux ressources biologiques importantes.

Dans les années 60, les auteurs du plan de l'ex-Union soviétique attribuèrent à l'Asie centrale le rôle de fournisseur de coton brut. L'irrigation s'imposait, et la mer d'Aral et ses tributaires apparaissaient comme une source d'eau inépuisable. La superficie des terres irriguées passa de près de 4,5 millions d'hectares en 1960 à près de 7 millions en 1980. La population locale devait croître rapidement, passant au cours de la même période de 14 à 27 millions d'habitants, tandis que les prélèvements d'eau doublaient pratiquement pour atteindre 120 km³ par an, dont plus de 90 % à des fins agricoles.

Le résultat devait être catastrophique pour le

bilan hydrologique. La saturation en eau et la salinisation finirent par avoir raison d'environ 40 % des terres irriguées. L'utilisation excessive de pesticides et d'engrais pollua les eaux de surface et les eaux souterraines, et les écosystèmes du delta disparurent purement et simplement : en 1990, plus de 95 % des marais et des terres humides avaient fait place à des déserts de sable, et plus de 50 lacs du delta, d'une superficie de 60 000 hectares, étaient taris.

La superficie de la mer d'Aral devait être ramenée de la moitié et son volume de trois quarts. Le contenu minéral de l'eau ayant quadruplé, la plupart des poissons et de la faune de mer ne peuvent survivre. La pêche commerciale a cessé en 1982. Des villages et des villes du bord de mer se trouvent à présent à 70 kilomètres du littoral.

Des problèmes de santé inquiétants sont apparus. À Karakalpakstan (Ouzbékistan), l'eau potable est salée et polluée, avec une teneur élevée en métaux qui cause de nombreuses maladies. Les 15 dernières années, les bronchites chroniques et les maladies des reins et du foie, en particulier le

cancer, ont augmenté de 3 000 %, tandis que les maladies arthritiques augmentaient de 6 000 %. Le taux de mortalité infantile est un des plus élevés du monde.

Cinq États d'Asie centrale nouvellement indépendants ont créé une commission commune chargée de coordonner la gestion de l'eau. Plusieurs organisations internationales et agences bilatérales fournissent une assistance ; pour coordonner les initiatives, on a créé un Fonds international pour la mer d'Aral et le Conseil interétatique pour le problème de la mer d'Aral.

Les Républiques d'Asie centrale ont décidé de mettre l'accent sur la gestion de la demande et de réduire les prélèvements d'eau grâce à une irrigation plus efficace. Il s'agit avant tout de satisfaire la demande d'eau pour l'agriculture. Les prélèvements d'eau dans le bassin se sont stabilisés aujourd'hui à 110 à 120 km³ par an, mais la dégradation de l'environnement se poursuit.

Source : FAO, 1998

Décennie internationale pour la prévention des catastrophes naturelles, ont renforcé les cadres existants ou sont en train d'en concevoir de nouveaux (CESAP et BASD, 1995).

Malgré certains succès récents, il reste encore beaucoup à faire aux niveaux régional et national pour atténuer les risques et les pertes imputables aux catastrophes. Il faut notamment :

- Examiner l'impact de la détérioration de l'environnement et y sensibiliser les pouvoirs publics et la population ;
- Mettre un terme au déboisement ;
- Renforcer les mesures d'atténuation et de préparation déjà en place ;
- Lutter contre la pauvreté afin de maintenir la base de ressources et de protéger la diversité biologique ;
- Promouvoir le développement rural afin de réduire le mouvement d'exode vers les villes et les zones côtières.

Se préparer : le programme vietnamien de prévention des catastrophes

Le Viet Nam a une longue tradition d'atténuation des catastrophes. Lorsque l'Assemblée générale des Nations Unies a proclamé les années 90 Décennie internationale pour la prévention des catastrophes naturelles, le Viet Nam a créé un comité national et renforcé le rôle de son Comité central de lutte contre les inondations et les tempêtes. Le comité a mis au point des programmes, des plans et des mesures de prévention des catastrophes en coordination avec d'autres organisations compétentes, contrôlé l'application des mesures d'atténuation des catastrophes et coordonné les initiatives avec les organisations internationales compétentes.

À la fin des années 90, le Viet Nam a connu un certain nombre de phénomènes extrêmes, dont le typhon Linda (1997) dans la zone côtière méridionale. Les pertes humaines et économiques ont été lourdes, mais les capacités de recherche et de sauvetage ont été renforcées à tous les niveaux, et cela a permis d'évacuer des dizaines de milliers de personnes. Plus de 5 000 personnes ont pu ainsi être sauvées. Dès que le typhon s'est calmé, les autorités ont pu venir en aide aux collectivités de pêcheurs. Fort des enseignements de cette catastrophe et d'autres, le Gouvernement a pris des mesures pour chacune des parties du pays, notamment en améliorant la lutte contre les inondations et en protégeant les zones peuplées, en renforçant le réseau de digues et les structures de détournement des inondations dans le nord du pays, en arrêtant des mesures de prévention et d'atténuation des inondations dans le centre du pays et en fixant la politique du delta du Mékong qui doit permettre de lutter contre les inondations et d'en minimiser les dégâts.

En reconnaissance de pareils efforts, l'ONU a décerné au Viet Nam le Certificat de distinction au titre de la prévention des catastrophes le 11 octobre 2000, Journée internationale de la prévention des catastrophes.

Source : PNUE, 2001

Chapitre 2, catastrophes, Asie et Pacifique. Références bibliographiques :

- ADPC (2001). *Asian Disaster Management News*, Vol. 7, No. 1, January-March 2001. Bangkok (Thaïlande), Centre asiatique de planification préalable aux catastrophes, Institut asiatique de technologie
- Ali, A. (1999). *Climate Change Impacts and Adaptation Assessment in Bangladesh*. *Climate Research*, special 6, 12 (2/3), 109-16
- Banque mondiale (2001). *World Development Indicators 2001*. Washington (É.-U.), Banque mondiale
- http://www.worldbank.org/data/wdi2001/pdfs/tab3_8.pdf [Geo-2-024]
- CESAP et BASD (1995). *State of the Environment in Asia and the Pacific 1995*. Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique et Banque asiatique de développement, New York, (É.-U.), Nations Unies
- CESAP et BASD (2000). *State of the Environment in Asia and the Pacific 2000*. Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique et Banque asiatique de développement. New York (É.-U.), Nations Unies
- <http://www.unescap.org/enrd/environ/soe.htm> [Geo-2- 266]
- CRED-OFDA (2002). *EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database*. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters
- <http://www.cred.be/emdat>
- DoAC (2002). Super Cyclone Orissa. Natural Disaster Management, Département indien de l'agriculture et de la coopération
- <http://ndmindia.nic.in/cycloneorissa/>
- FAO (1998). Time to save the Aral Sea ? *Agriculture* 21, 1998
- <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/magazine/9809/spot2.htm> (26/09/2001)
- FICR (2001). *World Disaster Report 2000*. Genève (Suisse), Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge
- GIEC (1998). *The Regional Impacts of Climate Change : An Assessment of Vulnerability*. Cambridge (R.-U.), Cambridge University Press
- Glantz, M. H. (1999). *Currents of Change : EL Nino's Impact on Climate and Society*. Cambridge (R.-U.), Cambridge University Press
- Huang, Z.G., (1999). *Sea Level Changes in Guangdong and its Impacts*. Guangzhou (Chine), Guangdong Science and Technology Press (en chinois)
- Ji, Z.X., Jiang Z.X and Zhu, J.W. (1993). Impacts of Sea Level Rise on Coastal Erosion in the Changjiang Delta Northern Jiangsu Coastal Plain. *Acta Geographica Sinica*, 48 (6), 516-26 (en chinois, avec résumé en anglais)
- Kelly, P.M. et Adger, W.N. (2000). Theory and Practice in Assessing Vulnerability to Climate Change and Facilitating Adaptation. *Climate Change*, 47, 325-52
- Mirza, M.Q. et Ericksen, N.J. (1996). Impact of Water Control Projects on Fisheries Resources in Bangladesh. *Environmental Management*, 20(4), 527-39
- PNUE (2001). *Disasters. Our Planet*
- <http://www.ourplanet.com/imgversn/113/ngo.html>
- Robins, J. (1990). *The World's Greatest Disasters*. Londres (R.-U.), Hamlyn
- Salafsky, N. (1994). Drought in the Rainforest : Effects of the 1991 El Niño Southern Event on a Rural Economy in West Kailimantan, Indonesia. *Climate Change*, 27, 373-96
- Salafsky, N. (1998). Drought in the Rainforest, Part II : an Update Based on the 1994 ENSO Event. *Climate Change*, 39, 601-3

Les catastrophes : Europe

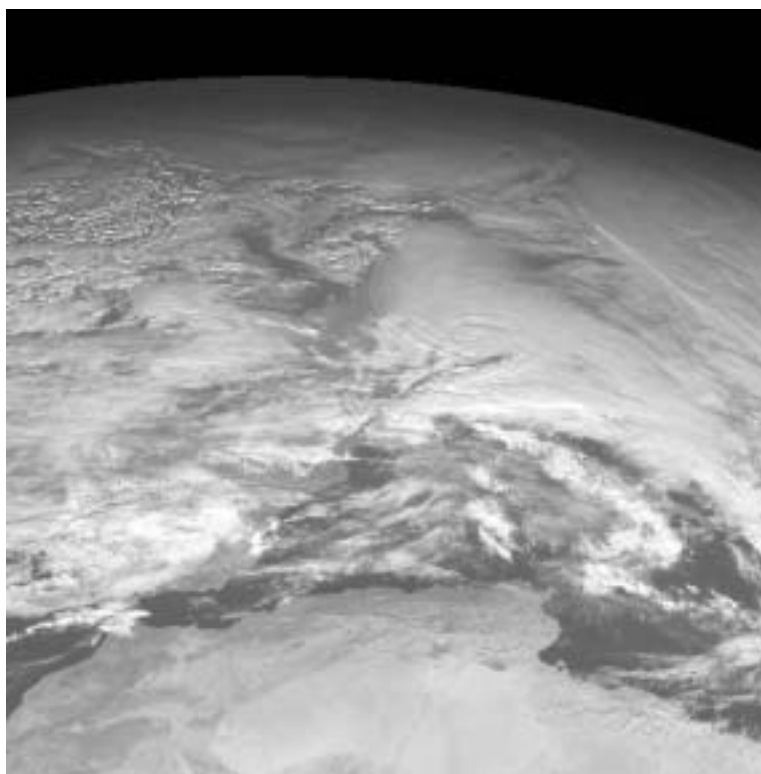
Les catastrophes naturelles ou anthropogéniques qui se produisent dans toute l'Europe causent souvent de graves dommages à l'environnement, des pertes économiques, des pertes humaines et une mortalité précoce. Les conséquences d'ensemble sont à mettre en rapport avec l'ampleur des phénomènes proprement dits et avec des facteurs comme la densité de peuplement, la prévention des catastrophes, la préparation, la capacité d'intervention et la planification des secours d'urgence. L'Europe souffre généralement moins des catastrophes que de nombreux pays en développement, grâce à une meilleure capacité d'intervention en ce qui concerne l'aptitude des pouvoirs publics à se préparer aux catastrophes et à y réagir.

Catastrophes naturelles

Les catastrophes naturelles les plus courantes en Europe sont les tempêtes et les inondations, sans exclure pour autant les séismes qui se produisent dans certains pays. Par ailleurs, les tempêtes et inondations sont les catastrophes qui entraînent les pertes économiques les plus importantes. Les tempêtes Lothar et Martin de décembre 1999 ont causé des dommages évalués à 5 milliards d'euros aux cultures, forêts et infrastructures, et l'on évalue à 99 milliards d'euros le coût des dommages causés par les inondations de 1991 à 1995. L'an 2000 a été une des pires années à cet égard,

Lothar, la première des deux grandes tempêtes qui ont ravagé l'Europe occidentale les 26 et 27 décembre 1999, a causé de graves dommages. Ci-dessous, on voit le passage de la tempête au-dessus de l'Europe à midi (TU) le 26 décembre, et plus précisément la côte de l'Afrique du Nord.

Source : Copyright EUMETSAT, 2002



Le Plan d'action pour la protection contre les inondations du Rhin

En janvier 1998, la 12^e Conférence des ministres de la région rhénane ont adopté un Plan d'action de 20 ans pour la protection contre les inondations. Ce plan vise avant tout à atténuer les dégâts à hauteur de 10 % d'ici à 2005 et de 25 % d'ici à 2020. Les niveaux extrêmes d'inondation en aval du Haut-Rhin devront être réduits de 30 centimètres d'ici à 2005 et de 70 centimètres d'ici à 2020. Il ne sera probablement possible d'atteindre ces objectifs ambitieux que par le biais d'une méthode de gestion intégrée aux niveaux local, national, régional et international.

Au cours des deux derniers siècles, le Rhin a perdu plus de 85 % de ses plaines alluviales naturelles au profit de la construction et de l'agriculture. De graves inondations ont eu lieu en 1993 et 1995. Les avoirs qui pourraient être compromis dans les zones inondables s'élèvent à 1 500 milliards d'euros. Les mesures de lutte, comme la préservation et l'expansion des plaines alluviales, ainsi qu'un meilleur stockage de l'eau dans l'ensemble du bassin hydrographique, doivent permettre une meilleure gestion écologique du Rhin, de sa vallée et du bassin hydrographique.

Source : ICPR, 2001

puisqu'il a représenté presque un quart des sinistres assurés pour un montant total de 10,6 milliards de dollars (Suisse de réassurance, 2001). Ces dernières années, de nombreux pays d'Europe ont connu des précipitations dont l'intensité et la durée ont été anormalement élevées, surtout pendant l'hiver, et qui ont entraîné des inondations en Allemagne, en France, en Hongrie, en Italie, au Portugal, en République tchèque, au Royaume-Uni, en Suisse et en Ukraine. L'Europe a connu 163 grandes inondations entre 1971 et 1996. Les principaux facteurs qui provoquent ou aggravent les inondations et leur impact sont le changement climatique, le revêtement étanche des sols, les modifications apportées aux bassins hydrographiques et à l'utilisation des sols des plaines alluviales, l'accroissement de la population, l'urbanisation et la densification des établissements humains, les routes et chemins de fer et parfois l'ingénierie hydraulique (AEE, 2001a).

Les feux de forêt et la sécheresse sont un problème dans les pays du sud qui bordent la Méditerranée (Croatie, Espagne, France, Grèce, Italie et Slovaquie), et les incendies sont courants également dans la région sibérienne de la Fédération de Russie où la récession économique a sensiblement réduit la capacité d'intervention des autorités locales et des équipes de lutte contre les feux de forêt. Chaque année, des centaines de milliers d'hectares de taïga sont dévastés par des incendies. Environ 80 % des feux de forêt sont causés par la méconnaissance des règles de sécurité en la matière.

Il semble que le nombre annuel moyen de

catastrophes naturelles aille en augmentant ; depuis la fin des années 80, on a noté également une augmentation de l'impact de ces catastrophes et des pertes économiques qu'elles ont entraînées, à tout le moins dans l'Union européenne (AEE, 1999). Par exemple, à la frontière franco-allemande, de 1900 à 1977, les eaux de crue du Rhin ont dépassé la cote d'alerte d'inondation de plus de 7 mètres environ tous les 20 ans. Depuis 1977, elles l'ont fait en moyenne tous les deux ans (UWIN, 1996). Des mesures tant nationales que régionales sont prises pour réduire l'impact des catastrophes naturelles (voir encadré page 282), mais on ne peut pas parler d'une politique ciblée. Une planification intégrée de l'utilisation des sols peut, dans une certaine mesure, mettre les hommes à l'abri. Des plans d'intervention d'urgence ont été mis au point partout dans l'Union européenne pour faire face à diverses catastrophes naturelles, mais il semble qu'ils reposent sur des mesures ponctuelles, qui n'ont pas été en général expérimentées et ont peu de chance de s'avérer efficaces en pratique (AEE, 1999).

Grandes catastrophes anthropogéniques

Les catastrophes anthropogéniques font davantage de morts et causent des dommages économiques plus importants que les catastrophes naturelles en Europe. Malgré le progrès technologique et un niveau de sécurité plus élevé, le nombre d'accidents industriels continue d'augmenter dans l'Union européenne (CE, non daté). En 1997, on a dénombré 37 grands accidents industriels, soit le nombre le plus élevé depuis qu'on a commencé à tenir pareille comptabilité en 1985 (AEE, 1999). En revanche, les accidents survenus dans des installations fixes, les grandes marées noires provoquées par des navires et les accidents survenus au large des côtes manifestent une tendance à la diminution (ITOPF, 2000), même si le nombre total de marées noires semble augmenter (AEE, 2001b).

Il est probable que le risque d'accident nucléaire a augmenté dans les années 70 avec l'augmentation du nombre de centrales en service et qu'il a diminué dans les années 90, des centrales vieilles étant mises hors service et la pression de l'opinion publique entraînant le ralentissement, voire l'abandon pur et simple de la construction de nouvelles centrales. Toutefois, il n'est pas possible de quantifier le risque de rejet accidentel de radionucléides, faute de disposer de données suffisamment détaillées et comparables. L'accident nucléaire survenu à Tchernobyl (ex-Union soviétique) en 1986 a joué un rôle de catalyseur dans la vaste campagne menée en faveur d'une plus grande sécurité des réacteurs nucléaires civils nouveaux ou déjà en service, en particulier dans les pays d'Europe centrale et orientale. Des fonds importants ont été alloués à cet effet aux



usines de traitement des matériaux nucléaires (par exemple, la Commission européenne a dépensé 838 millions d'euros de 1991 à 1998 — CE, 2001). Reste le problème épineux de la détérioration croissante observée dans les vieilles centrales nucléaires de la Fédération de Russie et de Lituanie, dont la conception est proche de celle du réacteur de Tchernobyl.

Il apparaît d'une analyse des principaux accidents qui surviennent dans l'industrie que les deux causes immédiates les plus courantes sont les défaillances des composants et les erreurs de manipulation, mais les causes sous-jacentes les plus importantes sont les failles importantes relevées en matière de sécurité et de gestion de l'environnement (Drogaris, 1993 ; Rasmussen, 1996). Le vieillissement des usines de traitement constitue un

Un hélicoptère déverse de l'eau sur un des incendies de forêt qui ravagent périodiquement le sud de l'Europe, notamment en Croatie, en Espagne, en France, en Grèce, en Italie et en Slovénie ; les incendies sont également courants dans la région sibérienne de la Fédération de Russie.

Source : PNUE, Rougier, Topham Picturepoint

Baia Mare : analyse d'un accident minier

Le 30 janvier à 22 heures, la paroi d'un barrage a cédé à proximité d'un centre de récupération de déchets de mine à Baia Mare dans le nord-ouest de la Roumanie. Il en est résulté un déversement de 100 000 m³ d'eaux usées polluées par le cyanure dans la Tisa, puis dans le Danube et enfin dans la mer Noire, où le cyanure était déjà considérablement dilué. Ce déversement a détruit un grand nombre de végétaux et d'espèces sauvages des fleuves.

L'équipe spéciale de Baia Mare, chargée de mener l'enquête, a signalé des défauts de conception de l'ouvrage, y compris la construction des retenues, qui seraient à l'origine de l'accident. On a estimé que le problème clef était l'inefficacité des autorités chargées de délivrer les permis et d'exécuter les contrôles. Le régime des permis a été jugé trop compliqué et l'équipe spéciale a conclu que la première étude d'impact sur l'environnement était entachée d'erreurs. De plus, rien n'avait été prévu pour faire face à une situation d'urgence et la surveillance du niveau de l'eau dans le bassin de réception des résidus, là où la retenue avait cédé, était inadéquate.

Source : BMTF, 2000

autre facteur à prendre en considération, la probabilité d'accidents dus à l'usure augmentant avec l'âge (M&M Protection Consultants, 1997). L'insuffisance des crédits affectés à la sécurité et à la gestion de l'environnement et le maintien en service d'usines au-delà de leur durée de vie utile sont souvent imputables aux pressions exercées par des actionnaires désireux d'accroître la rentabilité, fût-ce au prix de pertes plus grandes à long terme, mais attestent aussi des insuffisances en matière de réglementation et de contrôle. L'accident minier survenu à Baia Mare en janvier 2000 a donné à réfléchir aux conséquences du non-respect de la réglementation en matière de protection de l'environnement dans les pays d'Europe orientale (voir encadré page 283).

Politiques mises en oeuvre

Pour de nombreuses catastrophes d'origine technologique, on s'oriente de plus en plus vers des approches intégrées qui s'efforcent de réduire les risques d'impacts écologiques à long terme et de dommages graves pour la santé et les biens (AEE, 1999). La directive de la Commission européenne concernant la prévention des catastrophes imputables à des substances dangereuses (on parle souvent de la « Directive Seveso II »), qui est à présent également incorporée à la législation de la plupart des pays d'Europe centrale et orientale, marque un pas important dans ce domaine. La base des données du Système de notification des accidents graves (MARS) et le système de recherche d'information concernant les usines de Seveso sont des

instruments pratiques conçus pour aider les pays à prendre des décisions en matière de gestion des risques.

On est généralement mieux informé de la portée des risques technologiques et de l'endroit où ils se situent ; cela permet de planifier les interventions en cas d'urgence, mais il reste encore beaucoup à faire pour prévenir les risques (AEE, 1999).

La pollution ne connaissant pas de frontière politique, un des accords multilatéraux les plus importants dans ce domaine est la Convention d'Helsinki de 1992 concernant la protection et les utilisations des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux, qui est entrée en vigueur en 1996. Elle rend obligatoire la réalisation d'analyses d'impact écologique et la notification des accidents aux États d'aval, et fait application du principe du « pollueur payeur ». La Convention de 1991 sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontière, qui est entrée en vigueur en 1997, oblige les parties à s'informer et à se consulter mutuellement sur tous les grands projets en cours présentant des risques de danger (CEE, 1991). Une approche novatrice pourrait voir le jour avec un projet de protocole conjoint concernant la responsabilité au titre de la Convention d'Helsinki et de la Convention sur les effets transfrontières des accidents industriels (REC, 2000).

La plupart des pays d'Europe sont parties à ces traités multilatéraux, et la coopération internationale que ceux-ci organisent aide les gouvernements à améliorer leurs politiques nationales en matière de prévention et d'atténuation des catastrophes anthropogéniques.

Chapitre 2, catastrophes, Europe. Références bibliographiques :

AEE (1999). *Environment in the European Union at the Turn of the Century*. Environmental Assessment Report No. 2. Copenhague (Danemark), Agence européenne de l'environnement

AEE (2001a). *Sustainable Water Use in Europe. Part 3 : Extreme Hydrological Events : Floods and Droughts*. Environmental Issues Report No. 21. Copenhague (Danemark), Agence européenne de l'environnement

AEE (2001b). *Environmental Signals 2001*. Environmental Assessment Report No. 8. Copenhague (Danemark), Agence européenne de l'environnement

BMTF (2000). Report of the International Task Force for Assessing the Baia Mare Accident. Bruxelles (Belgique), Commission européenne

CE (2001). Nuclear Safety in Central Europe and the New Independent States. Europa
http://europa.eu.int/comm/external_relations/nuclear_safety/intro/

CE (undated). Major Accident Reporting System of the European Commission. MARS

<http://mahbsrv.jrc.it/mars/Default.html>

CEE (2001). *Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context*.

Commission économique des Nations Unies pour l'Europe, Division de l'environnement et des établissements humains.

<http://www.unep.org/env/eia/>

Drogaris, G. (1993). Learning from major accidents involving dangerous substances. *Safety Science*, 16, 89-113

EUMETSAT (2002). Winter Storm Lothar over Europe as seen in Meteosat Images

http://www.eumetsat.de/en/area5/special/storm_26121999.html

ICPR (2001). *Action Plan on Flood Defense*. Commission internationale pour la protection du Rhin.

<http://www.iksr.org/icpr/11uk.htm>

ITOPF (2000). *Historical Data*. International Tanker Owners Pollution Federation

<http://www.itopf.com/stats.html>

M&M Protection Consultants (1997). Large Property Damage Losses in the Hydrocarbon-Chemical Industries A Thirty-year Review. AcusaSafe

<http://www.acusafe.com/Incidents/Statistics/MarshPetrochemicalLosses0201.pdf>

Rasmussen, K. (1996). The Experience with the Major Accident Reporting System from 1984 to 1993. CEC, EUR 16341 EN

REC (2000). Europe 'Agreeing' : 2000 Report on the Status and Implementation of Multilateral Environmental Agreements in the European Region. Szentendre (Hongrie), Regional Environmental Centre for Central and Eastern Europe et Programme des Nations Unies pour l'environnement

Suisse de réassurance (2001). Property claims service. *The Economist*, 31 mars 2001

UWIN (1996). *Worldwide Paper on River and Wetland Development*. Carbondale (E.-U.), Universities Water Information Network, Southern Illinois University

Les catastrophes : Amérique latine et Caraïbes

Les principaux risques naturels qui menacent l'Amérique latine et les Caraïbes sont la sécheresse, les ouragans, les cyclones, les tempêtes tropicales, les inondations, les raz-de-marée, les avalanches, les glissements de terrain et les coulées de boue, les séismes et les éruptions volcaniques. Les accidents dans les mines et les marées noires sont les principales catastrophes anthropogéniques qui menacent la région.

Durant les années 90, on a comptabilisé 65 260 décès imputables à des catastrophes naturelles, principalement les inondations (54 % des décès), les épidémies (18,4 %), les tempêtes, les cyclones et les ouragans (17,7 %), les séismes (5,2 %) et les glissements de terrain (3,2 %) (CRED-OFDA, 2002). Les inondations et les glissements de terrain étant souvent liés à des tempêtes et à des ouragans, on peut dire que les trois quarts des décès imputables à des catastrophes naturelles dans la région sont d'origine hydrométéorologique.

Suivant en cela une tendance observée partout dans le monde, le nombre de décès imputables à des catastrophes a beaucoup diminué de 1972 à 1999. Dans les années 90, ils ont représenté moins d'un tiers de ce qu'ils étaient dans les années 70, le nombre de blessés diminuant, quant à lui, de près de la moitié (après une augmentation de près de 30 % dans les années 80) (CEPALC, 1999). Cette tendance peut s'expliquer par le fait qu'il y a eu moins de séismes graves dans des zones fortement peuplées ou extrêmement vulnérables et que certains pays ont mis au point des systèmes d'alerte rapide et des mesures de préparation aux catastrophes durant les 30 dernières années (OPS, 1998). Quant aux pertes économiques imputables à des catastrophes, elles ont augmenté de près de 230 % entre les années 60 et les années 90 (CEPALC, 1999), ce qui correspond également à une tendance mondiale.

Phénomènes hydrométéorologiques

Le phénomène hydrométéorologique le plus connu est le phénomène El Niño, dont l'impact peut être grave. Par exemple, à la suite du phénomène El Niño de 1983, le PIB du Pérou a chuté de 12 %, principalement à cause de la diminution du rendement des cultures et de la pêche. Il a fallu 10 ans pour que l'économie du pays se redresse. On a évalué à plus de 7,5 milliards de dollars les dommages causés par le phénomène El Niño 1997-1998 dans les pays de la communauté andine : Bolivie, Colombie, Équateur, Pérou et Venezuela (CEPALC, 1999).

La plupart des pays d'Amérique centrale et des Caraïbes se situent dans la zone des ouragans, que ce soit sur la côte Atlantique ou sur la côte Pacifique. L'ouragan

Le phénomène El Niño et les épidémies

Les variations cycliques des températures et des pluies accompagnant le phénomène El Niño sont particulièrement importantes en ce qu'elles peuvent favoriser le développement et la prolifération de vecteurs d'épidémies comme le paludisme, la dengue, la fièvre jaune et la peste bubonique (OMS, 1999). En Amérique du Sud, les épidémies de paludisme les plus graves se produisent généralement un an après le début du phénomène El Niño, et elles vont de pair avec une augmentation des précipitations (comme en Bolivie, en Équateur et au Pérou en 1983) ou avec une diminution des pluies et des eaux de ruissellement (comme en Colombie et au Venezuela).

Il existerait une corrélation analogue entre le réchauffement des eaux océaniques de surface par le phénomène El Niño, la prolifération d'algues marines et l'apparition du choléra en Amérique du Sud en 1992. Il faut tenir compte aussi de l'impact des phénomènes extrêmes en matière de précipitations (tant l'excès que l'insuffisance) sur la transmission de maladies hydriques, comme le choléra, les infections gastro-intestinales et différents types de diarrhée. Le Honduras, le Nicaragua et le Pérou ont connu en 1997-1998 des épidémies de choléra liées à l'augmentation des précipitations et allant de pair avec le phénomène El Niño (OMS, 1999 ; OPS, 1998).

Mitch, qui a frappé la région en 1998, et principalement le Honduras et le Nicaragua, a fait plus de 17 000 morts et 3 millions de sans-abri, sans compter des dommages évalués à 3 milliards de dollars. L'ouragan a également causé des décès et de graves dommages économiques et écologiques au Costa Rica, à El Salvador, au Guatemala et en République dominicaine (CRED-OFDA, 2002). Les inondations qui ont ravagé la côte nord du Venezuela en 1999 ont causé des dommages évalués à plus de 3,2 milliards de dollars, soit 3,3 % du PIB (Banque mondiale, 2000). Dans l'État de Vargas, qui a été le plus touché, plus de 230 000 emplois ont été perdus. L'État de Miranda a également été gravement touché : la retenue d'El Guapo s'est effondrée, ce qui a causé des pénuries d'eau et la perte de 60 % des récoltes (MoPD Venezuela, 2000). On estime qu'il y a eu 30 000 morts, 30 000 familles sans abri et plus de 81 000 logements détruits (FICR, 2002).

L'impact écologique et social des séismes en El Salvador

Les séismes qui ont frappé El Salvador au début de 2001 ont commencé par un séisme d'une magnitude de 7,6 sur l'échelle de Richter et dont on a cru au début qu'il s'agissait d'un phénomène isolé. Mais on s'est rendu compte que ce séisme s'inscrivait dans une série s'étendant sur des semaines et attestant les implications écologiques et sociales complexes de pareils événements. Ces séismes ont non seulement fait des morts et détruit l'infrastructure, mais ils ont eu également un impact de longue durée sur les gens et les écosystèmes. Par exemple, la pêche artisanale a perdu une partie essentielle de son infrastructure d'accostage, ainsi que de son infrastructure de services pour le traitement du poisson et son transport vers les marchés de l'intérieur. Quelque 30 772 exploitations agricoles ont été endommagées et les exploitants ont dû attendre la pluie pendant trois mois, parce qu'ils n'avaient pas l'argent nécessaire pour réparer les réseaux d'irrigation. La destruction de 20 % des usines de transformation du café a compromis l'emploi et le revenu de milliers de familles rurales dans un pays qui avait déjà été touché par l'ouragan Fifi en 1974, la guerre civile de 1978 à 1992, le séisme de 1986 et l'ouragan Mitch en 1998.

Source : UNICEF, 2001

Phénomènes géologiques

L'activité sismique et tectonique est particulièrement intense le long des côtes de l'océan Pacifique et dans le bassin caraïbe en raison des pressions qui s'exercent entre les plaques océaniques et continentales. Pareille activité ne va pas sans créer un risque relativement élevé de séismes, tsunamis et éruptions volcaniques, lesquels viennent s'ajouter à un risque déjà élevé d'ouragans et d'inondations. De 1972 à 1999, des phénomènes géologiques extrêmes ont tué 65 503 personnes et touché 4,4 millions d'autres personnes (CRED-OFDA, 2002).

Vulnérabilité des pays caraïbes aux risques naturels

	Ouragans	Séismes	Éruptions volcaniques	Inondations	Sécheresse
Antigua-et-Barbuda	●	●	●	●	●
Bahamas	●	●	●	●	●
Barbade	●	●	●	●	●
Belize	●	●	●	●	●
Cuba	●	●	●	●	●
Dominique	●	●	●	●	●
Grenade	●	●	●	●	●
Guyana	●	●	●	●	●
Haiti	●	●	●	●	●
Jamaïque	●	●	●	●	●
République dominicaine	●	●	●	●	●
Sainte-Lucie	●	●	●	●	●
Saint-Kitts-et-Nevis	●	●	●	●	●
Saint-Vincent-et les Grenadines	●	●	●	●	●
Suriname	●	●	●	●	●
Trinité-et-Tobago	●	●	●	●	●

● = vulnérabilité prononcée ● = vulnérabilité moyenne ● = vulnérabilité faible

Catastrophes anthropogéniques

Certaines catastrophes, comme les déversements de produits chimiques dangereux et de produits pétroliers, ont une origine technologique. Au Venezuela, dans le delta de l'Orénoque et les régions voisines, par exemple, l'utilisation du cyanure et du mercure pour l'extraction de l'or a augmenté de 500 % au cours des 10 dernières années, allant de pair avec une exploitation plus poussée de l'or. Dans le seul bassin du Caroni, on a rejeté 3 000 kilos de mercure ; on a signalé le déversement de 1,5 million de litres d'eau polluée par le cyanure dans

l'Omai et l'Essequibo au Guyana voisin (Filártiga et Agüero Wagner, 2001 ; AMIGRANSA, 1997). L'explosion du puits de pétrole sous-marin d'Ixtoc dans la baie de Campeche en 1979 a été la plus grande marée noire de la région et la deuxième marée noire mondiale en ordre d'importance, avec plus de 500 000 tonnes (Cutter, 2000).

Politiques mises en oeuvre

Nombre de pays, surtout les pays insulaires, sont exposés aux catastrophes naturelles (voir tableau). Les mesures à prendre devraient remédier aux principales déficiences ci-après (PNUE, 1999) :

- Lacunes en matière de prévention des catastrophes, notamment le fait que la planification urbaine a négligé le zonage des régions exposées ;
- Mécanismes rudimentaires d'atténuation des catastrophes ;
- Lacunes et rareté des dispositifs de construction antisismique, et insuffisance des arrangements administratifs et des ressources humaines en matière d'application ;
- Absence de couverture d'assurance pour les familles à faible revenu ;
- Systèmes de soutien inadéquats pour les collectivités touchées.

Il est indispensable d'améliorer la gestion afin de prévenir les catastrophes, et notamment de prévoir des mesures non structurelles d'atténuation en recourant à des mécanismes naturels. Par exemple, les terres humides atténuent les inondations, les terres boisées atténuent les glissements de terrain et les mangroves atténuent les effets des tempêtes côtières et des marées extrêmes. En général, une bonne utilisation des sols assure des écosystèmes sains, fournit des ressources et facilite les mesures non structurelles d'atténuation. Pareille stratégie est particulièrement intéressante dans les pays où le coût des assurances et des mesures structurelles d'atténuation est élevé.

Eu égard au fait que les catastrophes ont un poids économique, social et écologique considérable, l'accent a été mis fortement durant les 10 années écoulées sur la préparation aux catastrophes, leur évaluation et leur atténuation. De nombreuses mesures ont été prises dans le cadre de la Décennie internationale pour la prévention des catastrophes naturelles. Sur le plan régional, le rôle assigné à la Décennie en vue de la promotion de la coopération internationale dans ce domaine a été appuyé par la Conférence interaméricaine sur la prévention des catastrophes naturelles tenue à Cartagena (Colombie) en mars 1994.

Plusieurs pays de la région — comme le Brésil, le Costa Rica, Cuba, le Chili, la Colombie, le Guatemala, le Nicaragua et le Panama — ont créé et renforcé des

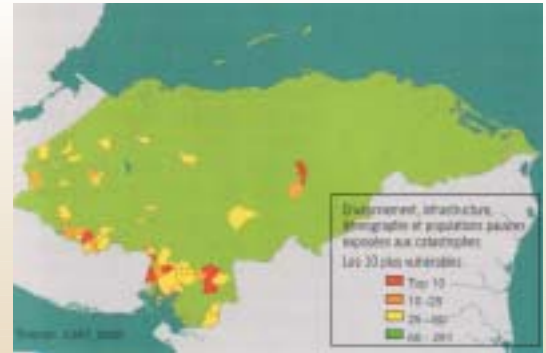
La vulnérabilité aux risques naturels : un index géoréférencé pour le Honduras

Les conditions préexistantes observées dans l'environnement, la démographie, le système social et l'infrastructure constituent les principaux facteurs de vulnérabilité. Sur la base des indicateurs de viabilité rurale établis par le Centre international d'agriculture tropicale (CIAT)-PNUE-Banque mondiale, on a créé un index géoréférencé de vulnérabilité qui combine les données géographiques provenant de quatre cartes.

La carte de la vulnérabilité écologique montre les zones exposées au risque de glissements de terrain et d'inondations à partir de données concernant les forêts, les cours d'eau, la topographie, les pentes, la perméabilité du sol et la végétation. La carte de la vulnérabilité de la population indique la

densité de peuplement par comté. La carte de la vulnérabilité sociale fournit des données concernant le revenu et la pauvreté. La carte de la vulnérabilité de l'infrastructure fournit des données concernant le réseau de distribution de l'électricité et les routes.

Une combinaison de ces quatre cartes (voir la carte à droite) montre les 60 comtés qui doivent bénéficier d'un rang de priorité élevé en matière de prévention des catastrophes et de relèvement (les 10 premiers comtés sont indiqués en rouge, les 15 suivants, en orange, et les 35 autres, en jaune). Grâce à ces cartes, on comprend pourquoi certains comtés sont plus vulnérables que d'autres, ce qui peut être fait pour y remédier et ce sur quoi les interventions doivent être axées.



Source : Segnestam, Winograd et Farrow, 2000

cadres institutionnels nationaux en matière de gestion des catastrophes. On peut ainsi citer le Centre pour la coordination de la prévention des catastrophes naturelles en Amérique centrale, créé en 1988, et l'organisme caraïbe d'intervention rapide en cas de catastrophe, créé en 1991. Sous les auspices de l'Organisation des États américains, la Convention interaméricaine en vue de faciliter l'assistance en cas de catastrophe a été adoptée en 1991 et est entrée en vigueur en 1996 (OPS, 1998).

L'expérience a montré les effets positifs de la planification et du renforcement des capacités institutionnelles. Il est indispensable à cet égard de renforcer et de normaliser les méthodes de production des données au niveau régional, non seulement pour éviter des interventions incohérentes pendant les

situations d'urgence, mais également pour évaluer les pertes. Il importe aussi d'identifier la vulnérabilité des territoires et des populations face à des périls naturels ou anthropogéniques (voir encadré). Les mesures à prévoir en matière de catastrophe doivent couvrir la gestion des risques, une importance croissante étant attachée à la participation locale et communautaire, ainsi qu'à l'utilisation non centralisée des organisations non gouvernementales et des groupes de citoyens. Dans ce cadre, on voit se détacher une nouvelle conception, à savoir que le processus du développement doit prévenir le risque en réduisant la vulnérabilité sociale, économique et écologique des populations et des territoires.

Chapitre 2, catastrophes, Amérique latine et Caraïbes. Références bibliographiques :

AMIGRANSA (1997). *Posición de AMIGRANSA ante el decreto 1.850 de explotación de los bosques de Imataca*. Communiqué de presse. Communications for a Sustainable Future, University of Colorado
<http://csf.colorado.edu/mail/elan/jul97/0068.html>

Banque mondiale (2000). *In Wake of Floods, Bank Urges Venezuela to Protect Poor ...*. Communiqué de presse, 7 mars 2000

<http://wbln0018.worldbank.org/external/lac/lac.nsf/CEPALC> (1999). *América Latina y el Caribe : El Impacto de los Desastres Naturales en el Desarrollo, 1972-1999*. Mexico (Mexique), Commission économique des Nations Unies pour l'Amérique latine et les Caraïbes

CRED-OFDA (2002). *EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database*. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters

<http://www.cred.be/emdat>

Cutter (2000). *Oil Spill Intelligence Report*. Cutter Information Corporation

<http://cutter.com/osir/biglist.htm>

FICR (2002). *Venezuela : Floods*. Situation Report No. 9. Genève (Suisse), Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge

Filártiga, J. et Agüero Wagner, L. (2001). *Fiebre del oro y ecoapocalipsis en Venezuela. Apocalipsis Geo-Ambiental. El Imperialismo Ecológico*

http://www.quanta.net.py/userweb/apocalipsis/Venezuela/body_venezuela.html

MoPD (2000). *Venezuela Rises Above Destruction*. Caracas (Venezuela), Ministère de la planification et du développement, Venezuela

OMS (1999). *El Niño and Health*. Genève (Suisse), Organisation mondiale de la santé

OPS (1998). *Health in the Americas. 1998 Edition*. Scientific Publication No. 569. Washington (É.-U.), Organisation panaméricaine de la santé

PNUE (1999). *Caribbean Environment Outlook*. Mexico (Mexique), Programme des Nations Unies pour l'environnement, Bureau régional pour l'Amérique latine et les Caraïbes

Segnestam, L., Winograd, M. et A. Farrow. (2000). *Developing Indicators : Lessons Learned from Central America*. Washington (É.-U.), Banque mondiale

UNICEF (2001). *El Salvador Earthquakes*. Fonds des Nations Unies pour l'enfance

<http://www.unicef.org/emerg/ElSalvador.htm>

Les catastrophes : Amérique du Nord

Différentes parties de l'Amérique du Nord sont exposées à des dangers naturels comme les séismes, les éruptions volcaniques, les tornades, les ouragans, les tempêtes de glace, la sécheresse, les tempêtes de poussière et autres phénomènes extrêmes. Les inondations et les feux de forêt figurent également au premier rang des préoccupations. Les gouvernements ont mis en place divers dispositifs destinés à prévenir ou à atténuer les dommages causés par de tels facteurs. Nonobstant des règlements rigoureux en matière de manutention de matériaux dangereux, de graves accidents peuvent se produire à l'occasion et suscitent d'autres mesures législatives allant dans le sens de la prévention.

Inondations et changement climatique

On estime qu'un des effets les plus importants du changement climatique est la perturbation et l'intensification du cycle hydrologique de la Terre (Maison-Blanche). Il se pourrait que les conditions hydrologiques soient déjà en train de changer en Amérique du Nord, comme tente à le démontrer l'augmentation des précipitations annuelles moyennes observées au cours des 30 dernières années (voir graphique). Aux États-Unis, l'hygrométrie moyenne de l'air a crû de 5 % par décennie de 1973 à 1993 (Trenberth, 1999). L'essentiel de cette augmentation est imputable à des précipitations plus abondantes qui provoquent des inondations et des tempêtes (O'Meara, 1997 ; Easterling et autres, 2000).

Durant les années 60 et 70, plus de 90 % des catastrophes naturelles qu'ont connues les États-Unis étaient imputables à des phénomènes météorologiques ou climatiques extrêmes (Changnon et Easterling, 2000). Toutes naturelles et indispensables qu'elles soient à la santé des bassins hydrographiques, les inondations peuvent également être destructrices et causer des dommages économiques (voir encadré à droite). Aussi les États-Unis ont-ils adopté la Loi de 1968 sur l'assurance des risques d'inondation et la Loi de 1974 sur les secours en cas de catastrophe. L'Office fédéral de gestion des

Les principales inondations des 30 dernières années

La crue du Mississippi en 1993, qui a inondé 75 villes et fait 48 morts, a coûté entre 10 et 20 milliards de dollars, ce qui la classe au tout premier rang des inondations aux États-Unis pour ce qui est des pertes économiques, la durée et l'étendue inondée (Dalgish, 1998 ; USGCRP, 2000). Elle a été causée par des pluies printanières sans précédent dans le Midwest, un manteau neigeux plus épais que d'habitude, une plus forte teneur en eau du sol, sans compter que les levées et les digues, en confinant le fleuve dans son chenal, ont contribué à hausser la crête de l'inondation (Dalgish, 1998). En 1996, le Canada a connu son inondation la plus destructrice et la plus coûteuse, survenue dans la vallée du Saguenay au Québec. Près de 126 millimètres de pluie sont tombés en 48 heures et ont causé 10 décès et fait pour près de 750 millions de dollars de dégâts (EC, 1998b ; Francis et Hengeveld, 1998 ; EC, 2001). En 1997, la Red River, qui pénètre au Canada à partir du nord des États-Unis, a connu sa crue la plus importante sur un siècle et demi, avec des dégâts évalués à près de 5 milliards de dollars (JC, 2000).

Les inondations peuvent avoir des conséquences écologiques significatives. Ainsi, la crue du Mississippi a endommagé une grande partie des terres fertiles du Midwest et altéré les écosystèmes naturels des fleuves de la région et de leurs plaines alluviales (Dalgish, 1998). Des modifications apportées par l'homme au siècle dernier ont entraîné la perte de 85 % des terres humides du bassin du fleuve et altéré l'habitat, sur les rives et au fil de l'eau. Les terres humides et les lacs temporaires permettent de stocker les excédents d'eau — leur perte accroissant la vulnérabilité du bassin hydrographique aux inondations (Searchinger et Tripp, 1993).

situations d'urgence a repris sous son aile pour les coordonner la multitude disparate des responsabilités incombant parallèlement aux États et aux collectivités (FEMA, 1999). En 1975, le Canada a adopté le Programme d'atténuation des dommages causés par les inondations ; en 1988, il a mis au point le Programme de préparation aux situations d'urgence (EC, 2000). Grâce à ces programmes, il est possible de mieux se préparer aux inondations, d'en atténuer les dégâts et d'en réparer les conséquences.

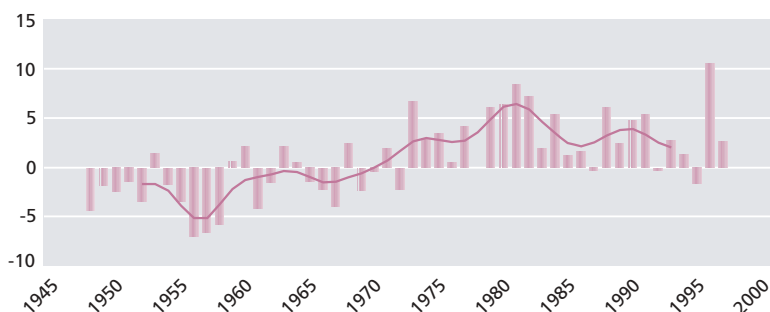
Il apparaît clairement que depuis le début des années 70 le nombre de décès et l'importance des dommages causés par les inondations ont considérablement augmenté (USGRP, 2000). Davantage d'établissements humains sont exposés aux inondations en raison de l'accroissement de la population et de sa concentration, ainsi que d'une prospérité toujours plus grande (Easterling et autres, 2000). La tendance à s'installer dans des zones sujettes aux inondations est influencée également par le sentiment que le niveau de risque a été abaissé par des mesures de protection comme la construction de barrages et de digues et des dérivations, ainsi que par la mise à disposition de secours en cas de catastrophe (Brun et autres, 1997 ; Bruce et autres, 1999).

Les structures destinées à prévenir les inondations provoquent souvent des dommages considérables lorsque des inondations finissent par se produire (voir encadré plus haut). Dans les années 90, les États-Unis, qui sont sujets à des phénomènes météorologiques plus fréquents et plus

Au Canada (tout comme aux États-Unis), la moyenne des précipitations annuelles se situe depuis quelque temps au-dessus de la moyenne des années 1951 à 1980.

Source : CE, 1998a

Écarts de la moyenne des précipitations annuelles par rapport à la moyenne (mm) : Canada



graves que le Canada, ont entrepris d'encourager des méthodes non structurelles de la prévention des inondations, comme des projets de réinstallation ou de régénération des terres humides. Au Canada, on a découragé les gens de s'établir dans des zones sujettes aux inondations par le biais de levés cartographiques et de la désignation de plus de 320 zones présentant un risque d'inondation (EC, 1998b). Le Canada a créé en 2001 l'Office des infrastructures essentielles et de la préparation aux situations d'urgence (OCIPEP) afin de mettre au point et d'appliquer des méthodes plus globales en matière de prévention des catastrophes (OCIPEP, 2001).

Selon certains modèles du changement climatique, la magnitude, la fréquence et le coût de phénomènes hydrologiques extrêmes dans certaines régions d'Amérique du Nord devraient aller en augmentant (USGCRP, 2000). Selon les projections en matière de changement climatique, le phénomène El Niño ne devrait pas être à l'abri de changements. On impute à ce phénomène, qui a revêtu une violence peu commune en 1997-1998, les fortes inondations qui ont ravagé la Floride, la Californie, certains États du Midwest et des parties de la Nouvelle-Angleterre (Trenberth, 1999). L'intensification des pluies et des inondations augmente les risques de dommages pour les établissements de faible altitude, les docks et les installations portuaires, ainsi que pour les réseaux de distribution d'eau et d'assainissement, avec les implications que cela peut revêtir pour la santé (EC, 1999a).

La Commission mixte internationale aide les deux gouvernements à gérer leurs eaux communes. Dans un rapport sur les crues de la *Red River* de 1997, elle a mis l'accent sur la nécessité, compte tenu de la menace d'une intensification des inondations due au changement climatique, de concevoir et d'appliquer une stratégie binationale intégrée (IJC, 2000).

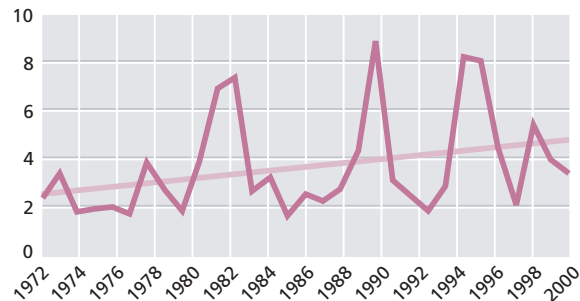
Les incendies de forêt

Les incendies de forêt font partie du paysage de l'Amérique du Nord et jouent un rôle important en ce qui concerne la conservation et la régénération de certains types de forêts (NIFC, 2000). Les incendies déclenchés par la foudre permettent de se débarrasser des arbres vieillissants ou morts pour les remplacer rapidement par des arbres nouveaux et robustes (CCFM, 2000). Ils permettent d'accueillir de nouveaux plants, augmentent la diversité, éliminent les débris et multiplient les nutriments (Jardine, 1994).

Depuis les années 70, le périmètre brûlé chaque année par les incendies de forêt s'est étendu (voir graphique) sous l'action de plusieurs facteurs : accumulation de combustibles provenant de programmes de protection contre les incendies, modifications apportées à la réglementation imposant les brûlis et fréquentation accrue des forêts. Il ne faudrait pas oublier non plus le changement climatique. L'importance relative de ces facteurs ne fait pas l'unanimité.

Les États-Unis mènent depuis toujours une politique résolue de lutte contre les incendies ; dans les années 70, les incendies ne ravageaient qu'environ 2 millions d'hectares de forêt par an dans les 48 États de faible altitude, contre 16 millions d'hectares par an dans les années 30 (Booth, 2000 ; Maison-Blanche, 2000b ; H. John Heinz III Center, 2001).

Superficie forestière brûlée (millions ha/an) : Amérique du Nord



De ce fait, des variétés qui étaient normalement éliminées par les incendies sont devenues dominantes. L'accumulation d'arbres morts pendant les périodes de sécheresse a créé des excédents de combustible. La lutte contre le feu a empêché les incendies naturels de faible intensité de brûler le combustible ainsi accumulé, et il en résulté des incendies toujours plus importants et plus catastrophiques (Maison-Blanche, 2000b).

Dans les années 70, on a commencé à prendre conscience de l'importance que revêtent des incendies naturels périodiques. C'est à la fin de cette décennie que les États-Unis ont renoncé à une politique en vertu de laquelle tous les incendies devaient être éteints pour éviter qu'ils ne s'étendent sur 4 hectares le lendemain à 10 heures du matin (Gorte, 1996). On convint de ne combattre les incendies dans les espaces naturels et les parcs nationaux que s'ils devaient constituer une menace pour la population ou les terres avoisinantes (COTF, 2000 ; Turner, 2001). De plus, on instaura les brûlis obligatoires et la politique du « laissez-brûler » afin de réduire les accumulations de combustible et de protéger les établissements humains et les entreprises. Il s'agit de feux allumés délibérément ou allumés par la foudre et qu'on laisse brûler. Chaque année plus de 2 millions d'hectares sont traités de la sorte aux États-Unis (Mutch, 1997).

Pareille politique n'a pas été sans susciter des controverses. En 1988, on n'est pas intervenu pour éteindre des incendies allumés par la foudre à Yellowstone, le plus grand parc national des États-Unis. Le feu s'est propagé rapidement, attisé par la sécheresse estivale et des vents violents. Finalement, on a décidé d'éteindre les incendies. Il en a coûté 120 millions de dollars, la somme la plus élevée consentie pour lutter contre l'incendie dans toute l'histoire des États-Unis (NPS, 2000).

Depuis que les autorités forestières ont décidé d'entraver les incendies naturels, la superficie forestière brûlée chaque année n'a cessé d'augmenter.

Source : CCFM, 2000 ; CIFCC, 2001 ; NIFC, 2000.

Le problème de la gestion des incendies de forêt est compliqué par l'accroissement de la population vivant dans des zones sujettes aux incendies. On estime que les incendies de forêt ont causé dans les années 90 des dommages à six fois plus de logements qu'au cours de la décennie précédente (Morrison et autres, 2000). Ces incendies présentent aussi un danger par la fumée qu'ils dégagent, au point qu'il faut périodiquement fermer des autoroutes, des aéroports et des zones de loisirs en raison d'une visibilité réduite. Par ailleurs, la fumée fait courir des risques de santé à cause des substances chimiques toxiques qu'elle contient.

Il se pourrait que le changement climatique, en favorisant un climat plus sec et en déclenchant des tempêtes violentes, contribue à modifier les schémas d'incendie. En 1989, par exemple, il y a eu un nombre

record d'incendies dans l'ouest du Canada et dans les régions situées à l'est de la baie James. Ils avaient été causés par des conditions météorologiques inhabituelles et une vague de chaleur sans précédent dans l'Arctique (Jardine, 1994 ; Flannigan et autres, 2000). Au Canada aussi, les incendies qui ont détruit 6,6 millions d'hectares de forêt en 1995 étaient imputables en partie à une forte sécheresse (EC, 1999b).

À l'avenir, l'échelle qui permet de mesurer chaque année la gravité des incendies en Amérique du Nord risque d'être affectée par le changement climatique dont on s'attend qu'il augmente le nombre d'orages, ainsi que l'intensité et la fréquence des vents de tempête (Jardine, 1994). Le lien existant entre le climat et l'évolution des forêts fait l'objet de recherches toujours plus poussées.

Chapitre 2, catastrophes, Amérique du Nord. Références bibliographiques :

- Booth, W. (2000). 'Natural' Forestry Plan Fights Fires With Fire. *Washington Post*, 24 septembre 2000
- Bruce, J.P., Burton, I. et Egener, I.D.M. (1999). *Disaster Mitigation and Preparedness in a Changing Climate*. Ottawa (Canada), Ministère des travaux publics et des services gouvernementaux
- Brun, S.E., Etkin, D., Law, D.G., Wallace, L. et White, R. (1997). Coping with Natural Hazards in Canada : Scientific, Government and Insurance Industry Perspectives
<http://www.utoronto.ca/env/nh/pt2ch2-3-2.htm>
- CCFM (2000). *National Forestry Database Program*. Canadian Council of Forest Ministers
<http://nfdp.ccfm.org/>
- Changnon, S.A. et Easterling, D.R. (2000). US Policies Pertaining to Weather and Climate Extremes. *Science* 289, 5487, 2053-5
- CIFFC (2001). Canadian Interagency Forest Fire Centre. Hectares by Year
<http://www.ciffc.ca/graphs/hectares.html>
- COTF (2000). *Exploring the Environment : Yellowstone Fires*. Wheeling Jesuit University/NASA Classroom of the Future.
<http://www.cotf.edu/ete/modules/yellowstone/YFFires1.html>
- Dalgish, A. (1998). The Mississippi Flooding of 1993.
<http://www.owlnet.rice.edu/~micastio/ann3.html>
- Easterling, D.R., Meehl, G.A., Parmesan, C., Changnon, S.A., Karl, T.R. et Mearns, L.O. (2000). Climate Extremes : Observations, Modelling, and Impacts. *Science* 289, 5487, 2068-74
- EC (1998a). Climate Trends and Variations Bulletin for Canada : Annual 1997 Temperature and Precipitation in Historical Perspective. Environnement Canada, Atmospheric Environment Service
<http://www.msc-smc.ec.gc.ca/ccrm/bulletin/annual97/>
- EC (1998b). *Canada and Freshwater : Experience and Practices*. Ottawa (Canada), Environnement Canada
- EC (1999a). The Canada Country Study (CCS), Volume VIII, National Cross-Cutting Issues Volume. Adaptation and Impacts Research Group
<http://www.ec.gc.ca/climate/ccs/execsum8.htm>
- EC (1999b). Sustaining Canada's Forests : Timber Harvesting, National Environmental Indicator Series, SOE Bulletin No. 99-4. Ottawa (Canada), Environnement Canada
- EC (2000). Environment Canada. Floods
http://www.ec.gc.ca/water/en/manage/floodgen/e_intro.htm
- EC (2001). Environment Canada. Tracking Key Environmental Issues
http://www.ec.gc.ca/kei/main_e.cfm
- FEMA (1999). About FEMA : History of the Federal Emergency Management Agency
<http://www.fema.gov/about/history.htm>
- Flannigan, M.D., Stocks, B.J. et Wotton, B.M. (2000). Climate Change and Forest Fires. *The Science of the Total Environment*, 262, 221-9
- Francis, D. et Hengeveld, H. (1998). *Extreme Weather and Climate Change*. Downsview, Ontario (Canada), Atmospheric Environment Service, Ministère de l'environnement www.msc-smc.ec.gc.ca/saib/climate/Climatechange/ccd_9801_e.pdf
- Gorte, R.W. (1996). *Congressional Research Service Report for Congress : Forest Fires and Forest Health*. The Committee for the National Institute for the Environment
<http://www.cnie.org/nle/for-23.html>
- H. John Heinz III Center (2001). Designing a Report on the State of the Nation's Ecosystem : Selected Measurements for Croplands, Forests, and Coasts and Oceans. The H. John Heinz III Center for Science, Economics and the Environment
<http://www.us-ecosystems.org/index.html>
- IJC (2000). International Joint Commission Cautions that Efforts Must Remain Focused on Protecting Against Flood Damages. Commission mixte internationale
<http://www.ijc.org/news/redrelease3e.html>
- Jardine, K. (1994). The Carbon Bomb : Climate Change and the Fate of the Northern Boreal Forests. Greenpeace International
<http://www.subtleenergies.com/ormus/boreal.htm>
- Maison-Blanche (2000a). *Vulnerabilities and Potential Consequences*. White House Initiative on Global Climate Change
<http://www.whitehouse.gov/Initiatives/Climate/vulnerabilities.html>
- Maison-Blanche (2000b). Managing the Impact of Wildfires on Communities and the Environment : a Report to the President in Response to the Wildfires of 2000. White House, Council on Environmental Quality
<http://www.whitehouse.gov/CEQ/firereport.html>
- Morrison, P.H., Karl, J.W., Swope, L., Harma, K., Allen, T., Becwar, P. et Sabold, B. (2000). *Assessment of Summer 2000 Wildfires : Landscape History, Current Condition and Ownership*. Pacific Biodiversity Institute
<http://www.pacificbio.org/fire2000.htm>
- Mutch, R.W. (1997). Use Of Fire As A Management Tool On The National Forests : Statement of Robert W. Mutch Before the Committee on Resources, United States House of Representatives Oversight Hearing. Committee on Resources, US House of Representatives
<http://resourcescommittee.house.gov/105cong/fullcom/sep30.97/mutch.htm>
- NIFC (2000). National Interagency Fire Center
<http://www.nifc.gov/>
- NPS (2000). *Wildland Fire*. The National Park Service, Yellowstone National Park
<http://www.nps.gov/yell/nature/fire/wildfire.htm>
- O'Meara, M. (1997). The Risks of Disrupting Climate. *World Watch* 10, 6, 10-24
- OCIPEP (2001). Office des infrastructures essentielles et de la préparation aux situations d'urgence
http://www.epc-pcc.gc.ca/home/index_e.html
- Searchinger, T.D. et Tripp, J.T.B. (1993). *Planning for Floods : Another Look at Rising Waters*. Environmental Defense Fund
http://www.edf.org/pubs/EDF-Letter/1993/Nov/m_floodplan.html
- Trenberth, K.E. (1999). The Extreme Weather Events of 1997 and 1998. *Consequences of The Nature and Implications of Environmental Change* 5 (1)
<http://www.gcric.org/consequences/vol5no1/extrem.html>
- Turner, C. (2001). *Fighting Fires : Blazing a Trail*. CBC News
<http://cbc.ca/news/indepth/fightingfires/blazing.html>
- USGCRP (2000). Climate Change Impacts on the United States : The Potential Consequences of Climate Variability and Change. US Global Change Research Program
<http://sedac.ciesin.org/NationalAssessment/>

Les catastrophes : Asie occidentale

L'Asie occidentale est une région aride et vulnérable à la sécheresse, les précipitations y étant rares et variables (ACSAD, 1997). Près de 80 % de la région est classée comme région semi-désertique ou désertique (OADA, 1995). La sécheresse est la catastrophe naturelle la plus importante dans la région.

La sécheresse

Les précipitations semblent en voie de diminution dans certains pays du pourtour méditerranéen. Au fil des 100 dernières années, les précipitations ont diminué de plus de 5 % sur une grande partie des terres bordant la Méditerranée, avec quelques rares exceptions, comme la Libye et la Tunisie (GIEC, 1996). La région a souffert de la sécheresse pendant les années 30, 60 et 90. Durant les hivers de 1991-1992 et 1992-1993, la neige s'est faite rare dans de nombreuses régions de la Méditerranée orientale (OMM et PNUE, 1994). Les cycles de sécheresse ont gagné en intensité et en fréquence. La sécheresse de 1998-1999 a touché de nombreux pays et, tout particulièrement, la Syrie qui a connu sa pire sécheresse en l'espace de 25 ans (FAO, 1999).

Les effets les plus directs de la sécheresse ont été de mauvaises récoltes et une diminution de la production céréalière et de la production de viande de bétail. En Iraq, par exemple, la production céréalière a diminué de 20 % par rapport à l'année précédente et de 40 % par rapport à

la production moyenne des cinq années précédentes (FAO, 1999). Selon un rapport établi par une mission FAO/PAM envoyée en Syrie, une forte proportion des pasteurs nomades se trouvait acculée à la « ruine financière », 4 700 familles souffrant gravement de la pénurie d'aliments et ayant un besoin urgent d'aide alimentaire. La production céréalière a été, elle aussi, gravement touchée. Avec à peine 380 000 tonnes, la récolte d'orge a été inférieure de moins de moitié à celle de 1998 et de 72 % par rapport à la moyenne des cinq années précédentes. Il a fallu recourir à l'importation pour satisfaire les besoins locaux. La réduction de la production de blé a été moins importante (28 % en dessous de la moyenne) parce que 40 % des champs de blé syriens sont irrigués. La Jordanie a été, elle aussi, touchée par la sécheresse, celle-ci ayant réduit de 88 % en 1999 la production de blé et d'orge du pays (PAM, 2001).

La sécheresse cause des difficultés économiques, sociales et écologiques. En période de sécheresse, les difficultés économiques s'aggravent et peuvent déboucher sur des conflits sociaux entre les utilisateurs des terres, en particulier dans les pays du Machrek et au Yémen où prévaut une économie agricole. La sécheresse entrave également le développement économique de la région et la réalisation de travaux agricoles et d'aménagement hydraulique, et en définitive la production vivrière.

La sécheresse raréfie les fourrages et les denrées fourragères dans les zones de pacage. En outre, la diminution de la production céréalière et la rareté des



La sécheresse de 1998-1999 dans les pays du Machrek a eu des effets désastreux sur les ovins et leurs propriétaires, nombre de pasteurs étant contraints de vendre leurs troupeaux à vil prix en raison du manque de pâturages.

Source : PNUE, Topham Picturepoint



Quelques-uns des 600 puits de pétrole auxquels on a mis délibérément le feu pendant la guerre du Golfe en janvier 1991.

Source : PNUE, Sandro Pintras, Topham Picturepoint

résidus de culture aggravent l'impact de la sécheresse sur les ovins et, partant, sur le bien-être des hommes. La perte d'ovins et le prix élevé de l'alimentation complémentaire ont beaucoup réduit le revenu des exploitants agricoles, et de nombreuses familles ont été contraintes de vendre leur cheptel et autres avoirs à vil prix (FAO, 1999).

La dégradation des terres, qui s'apparente la plupart du temps à la désertification, est un des problèmes les plus graves que la région doit affronter. On attribue souvent la désertification à de mauvaises pratiques culturelles, mais la sécheresse ne fait qu'aggraver la situation et étend la zone sujette à la désertification jusqu'à englober des zones qui ne sont normalement pas vulnérables. Par ailleurs, la diminution du couvert végétal due à la sécheresse risque d'accentuer l'érosion et conduit à une perte quasi irréversible du potentiel productif et en dernier ressort à la désertification (Le Houérou, 1993 ; Parton et autres, 1993).

Face à la sécheresse, les pays ont intensifié leurs efforts pour lutter contre la désertification et se sont joints aux efforts déployés par la communauté internationale, comme la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CLD). Sous les auspices de cet instrument international, ils ont conçu des programmes d'action nationaux, et en 2000 un programme d'action sous-régional de lutte contre la désertification et la sécheresse a été adopté (CLD, 2001).

Sur le plan national, on s'efforce, entre autres initiatives et mesures, de modifier les politiques relatives à l'agriculture et à l'eau et l'on assigne un rang de priorité aux zones touchées par la sécheresse.

Catastrophes causées par l'homme

Les catastrophes anthropogéniques sont le plus souvent associées à l'industrie pétrolière. L'extraction pétrolière intensive, telle qu'elle est pratiquée dans la région, provoque de fréquents déversements d'hydrocarbures dans le Golfe. On estime qu'environ 10 % des hydrocarbures déversés dans la région pénètrent dans l'environnement marin (Al-Harmi, 1998). Il se produit également des marées noires accidentelles. Trois accidents de la sorte comptent parmi les 20 accidents les plus graves survenus dans le monde, avec des déversements de 300 millions de litres de la plate-forme Nowruz le 26 janvier 1991, de 144 millions de litres du pétrolier *Sea Star* le 19 décembre 1972, et de 118 millions de litres des cuves de stockage à Koweït le 20 août 1981 (Oil Spill Intelligence Report).

Cela étant, la marée noire la plus importante a eu lieu en janvier-février 1991, pendant la guerre du Golfe de 1990-1991, lorsque 9 milliards 500 millions de litres de pétrole ont été déversés délibérément dans le désert. On estime que 1 milliard 500 millions de litres de pétrole ont été déversés dans les eaux du Golfe et que plus de 600 puits de pétrole koweïtiens ont été incendiés (Bennett, 1995). Cette catastrophe anthropogénique a eu un impact énorme sur l'environnement et la santé des hommes. Il se pourrait que les effets écologiques à long terme de la guerre du Golfe se fassent sentir pendant des décennies (PNUE, 1991). Sans compter la pollution terrestre et marine, de vastes quantités de polluants, comme le dioxyde de soufre, l'oxyde d'azote, le monoxyde de carbone et des particules, ont été émises par les puits de pétrole en feu. On a imputé au niveau élevé de particules des réactions allergiques. Selon des études cliniques, environ 18 % de la population civile koweïtienne souffrent de troubles respiratoires, surtout de l'asthme, contre à peine 6 % aux États-Unis (DoD, 2000).

Conflits armés

Outre des catastrophes naturelles, la région a connu des guerres. Depuis le début du XX^e siècle, elle a connu la guerre israélo-arabe de 1948, la guerre des Six jours de 1967, la guerre d'Octobre 1973 et l'invasion israélienne du Liban méridional en 1982. Dans les années 80 et 90, les deux guerres du Golfe ont causé de graves problèmes écologiques, notamment la pollution de l'environnement. Des incendies de forêt ont été allumés délibérément, et des ressources en eau ont été polluées et/ou détruites. L'artillerie a détruit les ressources terrestres. Les ressources marines ont été polluées, tout comme l'a été l'atmosphère, par les incendies de puits de pétrole, et les sols ont été contaminés par les déversements de pétrole pendant la deuxième guerre du Golfe.

Les guerres font des réfugiés. À la suite de la guerre

La baie de Koweït ou comment on mitonne une catastrophe

L'augmentation des concentrations de nutriments dans le Golfe, qui s'observe souvent dans la baie de Koweït et à proximité de l'embouchure du Chatt al-Arab, est considérée souvent comme une cause d'eutrophisation. En 1999, il y a eu une importante marée rouge, accompagnée d'une hécatombe de poissons. Le principal enseignement de cet accident, c'est qu'à moins de réduire considérablement les niveaux de pollution, les risques d'eutrophisation iraient en augmentant, tout comme les hécatombes de poissons.

L'accident de 1999 faisait partie d'une série. En 1986, on avait trouvé sur le littoral du Golfe des tonnes de poissons morts, ainsi que d'autres animaux marins, notamment 527 dauphins, 7 dugongs, 58 tortues et plus de 10 000 sépioles. En 1990 et 1991, on a trouvé sur la côte omanaise 137 tortues marines mortes. En 1993, on a observé une hécatombe de poissons deux mois après le naufrage d'un navire marchand russe transportant des produits chimiques. Des phénomènes analogues ont été signalés sur la côte de plusieurs pays (Arabie saoudite, Bahreïn, Émirats arabes unis, Iran, Koweït, Oman et Qatar) de 1993 à 1998.

Une série de changements se sont produits au fil des ans dans la baie de Koweït, notamment le rejet d'eaux usées, tant épurées que non épurées, d'hydrocarbures et de résidus non traités provenant de sources directement reliées aux bassins recueillant les eaux de

ruissellement des orages. La baie subit les pressions exercées par deux ports commerciaux et plusieurs marinas, trois centrales, une exploitation piscicole située au milieu de la baie et un cours d'eau artificiel iraquien dans lequel sont rejetées des eaux usées et le ruissellement des terres agricoles provenant des marais récemment asséchés.

Une autre source de nutriments est constituée par le sol transporté par les vents prédominants du nord-ouest, un phénomène qui a pris de l'ampleur ces dernières années à la suite du tarissement des marais iraqiens. La connexion assurée entre les marais et le Golfe par le Chatt al-Arab et ses affluents permet les migrations de poissons. En août 2001, plus de 3 000 tonnes de poissons, essentiellement des mulets, ont été trouvées morts. L'agent pathogène identifié, le *Streptococcus iniae*, pouvait se trouver dans des eaux usées ou des aliments pour poissons avariés. Ce même agent pathogène a été signalé à Bahreïn en 1999, lorsque s'est produite une hécatombe de rats de mer (chimères). L'élimination des marais iraqiens en tant que dispositif naturel d'épuration des eaux usées, l'apport continu de substances organiques provenant des activités de l'homme et l'aridité se sont conjugués pour mitonner une catastrophe, transformant le Golfe en un bouillon de culture pour les bactéries et la prolifération d'algues.

Source : Cynthia et autres, 2001

israélo-arabe de 1948, plus de 750 000 Palestiniens se sont retrouvés sans terre et sans abri. À la fin de la guerre des Six jours, quelque 350 000 Palestiniens et plus de 150 000 Syriens sont venus rejoindre les rangs des réfugiés. Des villes et des villages de Palestine et des hauteurs du Golan ont été vidés de leurs populations et détruits. On compte aujourd'hui environ 3,8 millions de réfugiés inscrits dans 59 camps auprès de l'Office de secours et de

travaux des Nations Unies pour les réfugiés de Palestine au Proche-Orient (UNRWA, 2002). Des réfugiés palestiniens sont éparpillés dans un certain nombre de pays, notamment la Jordanie, le Liban et la Syrie. La plupart d'entre eux vivent dans des conditions précaires, ce qui fait peser une pression supplémentaire sur des ressources naturelles déjà limitées.

Chapitre 2, catastrophes, Asie occidentale. Références bibliographiques :

ACSAD (1997). *Water Resources and their Utilization in the Arab World*. Deuxième séminaire sur les ressources hydriques, 8 au 10 mars, Koweït

Al-Harmi, L. (1998). *Sources of Oil Pollution in Kuwait and Their Inputs in the Marine Environment*. EES-125 Final Report. Koweït, Kuwait Institute for Scientific Research

Bennett, M. (1995). *The Gulf War*. Database for Use in Schools

<http://www.soton.ac.uk/~engenvir/environment/water/oil.gulf.war.html> [Geo-1-002]

CLD (2001). *Sub-Regional Action Programme (SRAP) to Combat Desertification and Drought in West Asia* <http://www.unccd.int/actionprogrammes/asia/subregional/westasia/westasia.php>

Cynthia, H.A., Gilbert, P.M., Al-Sarawi, M.A., Faraj, M., Behbehani, M. et Husain, M. (2001). First record of a fish-killing *Gymnodinium* sp. bloom in Kuwait Bay, Arabian Sea : chronology and potential causes. *Marine Ecology Progress Series* 214, 15-23.

DoD (2000). *Oil Well Fires Environmental Exposure Report*. The Department of Defense.

http://www.gulfink.osd.mil/owf_ii/

FAO (1999). Special Report : Drought Causes Extensive Crop Damage in the Near East Raising Concerns for Food Supply Difficulties in Some Parts

<http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/giews/english/alertes/1999/SRNEA997.htm>

GIEC (1996). *Climate Change 1995 : The Science of Climate Change*. Contribution du Groupe de travail I au deuxième rapport d'évaluation du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press

Le Houérou, A. N. (1993). Vegetation and land-use in the Mediterranean Basin by the year 2050 : a prospective study. In Jeffic, L., Milliman, J.D. et Sestini, G. (dirs. de publ.). *Climatic Change and the Mediterranean*. Londres (R.-U.), Edward Arnold

OADA (1995). *Study on Deterioration of Rangelands and Proposed Development Projects* (in Arabic). Khartoum (Soudan), Organisation arabe de développement agricole

Oil Spill Intelligence Report (2002). Oil spills involving more than 10 million gallons

<http://cutter.com/osir/biglist.htm>

OMM et PNUE (1994). *The Global Climate System Review*. Climate System Monitoring June 1991 — November 1993. Genève (Suisse), Organisation météorologique mondiale

PAM (2001). *Estimated Food Needs and Shortfalls for WFP Operations and Projects*. Rome (Italie), Programme alimentaire mondial

Parton, W.J., Scurlock, J.M.O., Ojima, D.S., Gilmanov, T.G., Scholes, R.J., Schimel, D.S., Kirchner, T., Menaut, J.-C., Seastedt, T., Moya, E.G., Kamnalrut, A. et Kinyamario, J.I. (1993).

Observations and modeling of biomass and soils organic matter dynamics for the grassland biome worldwide. *Global Biogeochem. Cycles*, 7, 4, 785-805

PNUE (1991). *A Rapid Assessment of the Impacts of the Iraq-Kuwait Conflict on Terrestrial Ecosystems : Part II — the State of Kuwait*. Manama (Bahreïn) Bureau régional du PNUE pour l'Asie occidentale

UNRWA (2002). Office de secours et de travaux des Nations Unies pour les réfugiés de Palestine au Proche-Orient

<http://www.un.org/unrwa/index.html>

Les catastrophes : régions polaires

Catastrophes naturelles

Les dangers naturels, allant de pair avec un changement climatique extrême (basses températures, étés courts, épais manteau de neige et de glace en hiver), et des écosystèmes et une infrastructure vulnérables peuvent facilement déboucher sur des catastrophes dans l'Arctique. Par exemple, de 1996 à 2001, il y a eu deux crues catastrophiques de la Lena qui ont battu tous les records enregistrés précédemment. Pendant l'hiver 2001, on a enregistré des températures extrêmement basses, des fleuves ont gelé, ce qui a retardé de beaucoup le dégel, et des blocs de glace ont obstrué le flux naturel. De plus, les chutes de neige ont été particulièrement abondantes. Dans la partie centrale de la Lena, le niveau de l'eau a dépassé de 9 mètres ou davantage la moyenne normale. Les pertes économiques et écologiques ont été étendues (Kriner, 2001a, b). Le changement climatique devant probablement entraîner une augmentation des précipitations dans les bassins hydrographiques des fleuves arctiques (GIEC, 2001a), on pourrait s'attendre à une augmentation correspondante de la fréquence et de l'ampleur des inondations.

La hausse des températures observée ces dernières années sur les terres émergées de l'Arctique entraîne le dégel du permafrost dans de nombreux endroits. Dans les zones développées de l'Arctique, il va falloir s'atteler à la tâche consistant à réduire l'impact du dégel sur les bâtiments et l'infrastructure des transports (GIEC, 2001b). Le permafrost recouvre 58 % du sol de la Fédération de Russie. D'ici à 2100, cette zone pourrait se déplacer de 300 à 400 kilomètres vers le nord (Commission interinstitutions, 1998).

Une autre catastrophe naturelle qui touche l'écosystème arctique est l'invasion des ravageurs de cultures, qui risquent de dévaster les forêts et d'entraver les activités économiques connexes. Ce phénomène est un des grands problèmes que connaît la zone faite de forêts et de toundra. La scolyte de l'épicéa (*Dendroctonus rufipennis*) a causé des dommages étendus et répandu la mort dans les forêts d'épicéas de l'Alaska. En Scandinavie, les mites d'automne (*Epirrita autumnata*) provoquent environ tous les 10 ans une défoliation massive des forêts de bouleaux, lesquelles mettent des siècles à se régénérer, compte tenu de la lenteur avec laquelle la végétation repousse dans l'Arctique (CAFF, 2001).

Catastrophes anthropogéniques

Sauf la Finlande, tous les pays qui jouxtent l'Arctique possèdent des terminaux pétroliers ou sont de grands axes routiers pour le transport du pétrole ou de matières dangereuses dans les régions arctiques. En outre, tous

les pays, sauf la Finlande et la Suède exploitent le pétrole et les ressources minérales. L'Islande a un terrain de décharge pour les déchets dangereux, et la Fédération de Russie a plusieurs terrains de décharge pour les déchets nucléaires et radioactifs dans sa zone arctique. Selon une étude concernant les risques écologiques découlant des activités humaines dans l'Arctique, qui a été effectuée sous les auspices du Conseil de l'Arctique, la menace la plus grave découlant du rejet d'un polluant, et qui appelle des mesures d'urgence, provient du transport et du stockage du pétrole. Les terrains de décharge des déchets nucléaires, même s'ils sont évalués comme présentant une menace moindre, pourraient affecter des zones beaucoup plus étendues (EPPR, 1997).

Pour illustrer l'impact écologique des catastrophes survenues dans la région, on peut citer des brèches et des fuites dans les oléoducs, comme cela a été le cas en 1994 dans la région d'Usinsk en Russie, avec un rejet de 116 millions de litres de pétrole brut (Oil Spill Intelligence Report, 2002), ou lors de l'accident du pétrolier *Exxon Valdez* dans l'Alaska en 1989, avec le rejet de près de 50 millions de litres de pétrole brut (NOAA, 2001). L'environnement local risque également d'être pollué du fait de nombreux accidents moins graves, comme les déversements accidentels de boue contaminée pendant le forage (AMAP, 1997).

Les activités tant passées qu'actuelles mettant en oeuvre des matières radioactives dans l'Arctique créent un risque potentiel élevé d'accidents, même si l'on n'a pas encore eu à déplorer une pollution radioactive sur une grande échelle. Par exemple, des accidents, comme le naufrage du sous-marin nucléaire soviétique *Komsomolets* en 1989 et celui du sous-marin nucléaire russe *Koursk* en 2000, ou l'écrasement près de Thule (Groenland) en 1968 d'un avion américain transportant des armes nucléaires, n'ont pas provoqué le déversement de substances radioactives dans l'environnement.

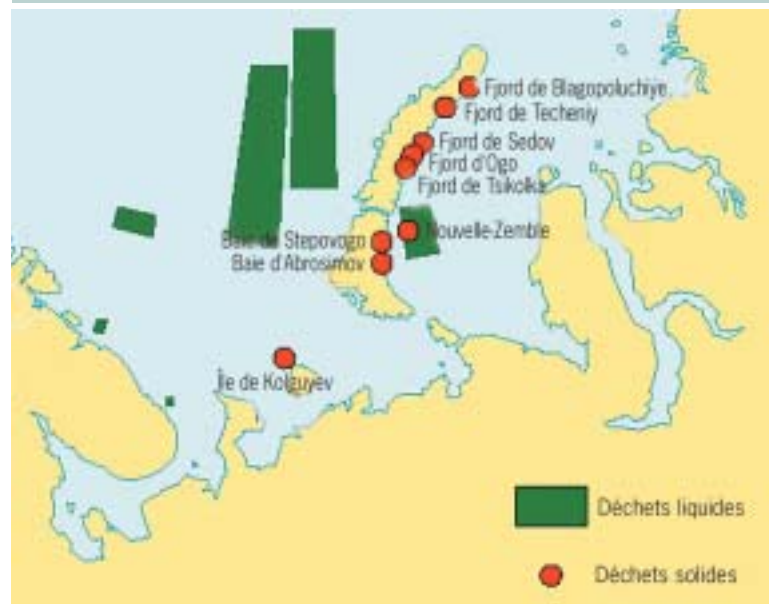
De 1959 à 1991, l'Union soviétique a rejeté des déchets hautement, moyennement ou faiblement radioactifs dans les mers de Kara et de Barents (voir carte ci-contre), dont six réacteurs nucléaires de sous-marins et un réceptacle blindé provenant d'un réacteur de brise-glace et contenant des combustibles irradiés (AMAP, 1997). Depuis lors, selon les recherches et les données recueillies, on n'a noté aucun montant important de matières radioactives ayant migré à partir du lieu de déversement, et seuls quelques échantillons très locaux attestent des niveaux élevés de radionucléides. Les vrais risques pourraient se concrétiser à long terme, sous l'effet de la corrosion des conteneurs.

La contamination radioactive provenant des usines européennes de retraitement dans les années 70 et des essais d'armes dans l'atmosphère réalisés dans les

années 60 ont provoqué la faible contamination observée actuellement dans l'Arctique (AMAP, 1997 ; OTA, 1995). On ne dispose pas de données, à proprement parler, concernant la quantité de matières radioactives qui ont été déversées dans l'Arctique ou le lieu du déversement, et chacun de ces sites pourrait être une catastrophe à retardement (AMAP, 1997).

Les gouvernements, les entreprises et les organisations internationales s'emploient tous à faire en sorte que la région soit mieux préparée aux catastrophes. La coopération entre les gouvernements passe par des canaux bilatéraux et multilatéraux, en particulier par le biais du Conseil de l'Arctique. Deux des programmes du Conseil, l'un consacré à la prévention des catastrophes, à la préparation et à l'intervention, l'autre à la protection du milieu marin arctique ont permis d'élaborer des informations importantes et des directives concernant les risques écologiques dans l'Arctique. Par exemple, le premier cité des programmes a mis au point en 1997, à l'intention des organismes chargés de la réglementation, des directives concernant les gisements de pétrole et de gaz au large des côtes de l'Arctique. Le second des programmes a permis d'élaborer des directives concernant l'acheminement des produits pétroliers du navire jusqu'au rivage et le transbordement de navire à navire (Conseil de l'Arctique, 2001). L'UICN et l'Association des producteurs de pétrole et de gaz ont élaboré des directives en vue de la protection de l'environnement dans l'Arctique et le sous-Arctique (UICN et Forum E&P Forum, 1993).

Sites de déversement des déchets nucléaires : Arctique



La carte indique les endroits où se trouvent les sites de déversement des déchets radioactifs solides et liquides dans les zones arctiques de la Fédération de Russie.

Source : AMAP, 1997

Notre environnement en mutation : la mer d'Aral (Asie centrale)

Chapitre 2, catastrophes, régions polaires. Références bibliographiques :

AMAP (1997). *Arctic Pollution Issues : a State of the Arctic Environment Report*. Oslo (Norvège), Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique

CAFF (2001). *Arctic Flora and Fauna : Status and Conservation*. Helsinki (Finlande), Programme du Conseil arctique pour la conservation de la flore et de la faune arctiques

Commission interinstitutions (1998). *The Second National Communication to the UNFCCC*. Moscou (Fédération de Russie), Commission interinstitutions de la Fédération de Russie sur les problèmes du changement climatique

Conseil de l'Arctique (2001). *Arctic Council Activities* http://www.arctic-council.org/ac_projects.asp

EPPR (1997). *Environmental Risk Analysis of Arctic Activities. Risk Analysis Report No. 2*. The Emergency Prevention Preparedness and Response Working Group of the Arctic Council

<http://epr.arctic-council.org/risk/riskcover.html>

GIEC (2001a). *Climate Change 2001 : The Scientific Basis*. Contribution of Working Group I to the Third

Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press

GIEC (2001b). *Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press

Kriner, S. (2001a). *Winter Chills Bring Spring Floods to Siberia*. American Red Cross, 17 mai 2001 <http://www.redcross.org/news/in/flood/010517siberia.html>

Kriner, S. (2001b). *Flood Disaster Averted Again in Siberian City*. Croix-Rouge américaine, 23 mai 2001 <http://www.redcross.org/news/in/flood/010523siberia.html>

NOAA (2001). *The Exxon Valdez Oil Spill*. Office of Response and Restoration, National Ocean Service, National Oceanic and Atmospheric Administration

<http://response.restoration.noaa.gov/spotlight/spotlight.html>

Oil Spill Intelligence Report (2002). *Oil spills involving more than 10 million gallons* <http://cutter.com/osir/biglist.htm>

OTA (1995). *Nuclear Wastes in the Arctic : An Analysis of Arctic and Other Regional Impacts from Soviet Nuclear Contamination*. Washington (É.-U.), Office of Technology Assessment des États-Unis

UICN et Forum E&P (1993). *Oil and Gas Exploitation in Arctic and Subarctic Onshore Regions*. Gland (Suisse) et Cambridge (R.-U.), Alliance mondiale pour la nature et l'Oil Industry Exploration and Production Forum

NOTRE ENVIRONNEMENT EN MUTATION : la mer d'Aral (Asie centrale)



La destruction de l'écosystème de la mer d'Aral a été soudaine. Dès les années 60, pour satisfaire la demande agricole, on a privé ce grand lac salé d'Asie centrale de l'eau qu'il lui fallait pour subsister, et il s'est rapidement tassé. Non seulement l'Ouzbékistan, le Kazakhstan et d'autres États d'Asie centrale

utilisaient l'eau du lac pour les cultures de coton et autres cultures d'exportation, mais il a fallu également faire face à des conséquences écologiques importantes, notamment la perte des produits de la pêche, la contamination de l'eau et des sols et des quantités inquiétantes de sédiments pollués transportés par l'air.

La mer d'Aral illustre une des plus grandes catastrophes écologiques jamais enregistrées. Depuis des milliers d'années, les hommes utilisaient les eaux du bassin de l'Aral, qu'ils puisaient dans deux de ses fleuves principaux, à savoir l'Amu Darya, qui se jette dans la mer d'Aral à partir du sud, et le Syr Darya, qui atteint la mer par le nord. En 1956 a été ouvert à la circulation le canal de Kara Kum, qui détourne de grandes quantités d'eau de l'Amu Darya au profit du désert du Turkménistan, et des millions d'hectares de terres se sont trouvés irrigués après 1960. La mer, qui recevait environ 50 km³ d'eau par an en 1965, n'en recevait plus dès le début des années 80. À mesure que la mer d'Aral se tassait, sa salinité augmentait ; au début des années 80, le poisson destiné aux consommateurs avait disparu, entraînant avec lui la fin d'une industrie qui avait employé jusqu'à 60 000 hommes.

La baisse du niveau de la mer a entraîné la baisse de la nappe phréatique dans la région et détruit de nombreuses oasis proches du littoral. La surirrigation a provoqué des accumulations de sel dans de nombreuses zones de culture. Au début des années 90, la mer d'Aral avait perdu près de la moitié de sa superficie et son volume avait diminué de 75 %. Les vents emportaient des sédiments agglomérés avec du sel et des pesticides, et l'on peut imaginer les conséquences néfastes pour la santé des régions environnantes (voir également l'encadré de la page 280).

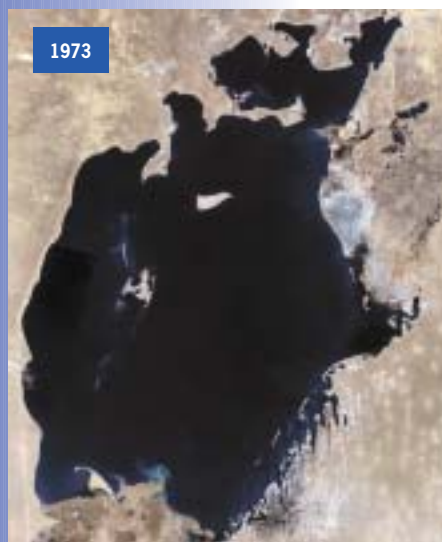


Bateau de pêche abandonné dans ce qui fut la mer d'Aral. Les images ci-dessous, prises par satellite, montrent les phases du tassement de la mer de 1973 à 1999.

Données Landsat : USGS/EROS Data Center

Compilation : GRID du PNUE, Sioux Falls

Photo : PNUE, Topham Picturepoint



Conclusions

Dans les sections précédentes de ce chapitre, on a vu que les 30 dernières années avaient été marquées par un immense changement, à la fois des conditions d'existence des hommes et de l'état de l'environnement.

L'accroissement de la population a été sans précédent, l'environnement a été lourdement sollicité pour répondre aux besoins humains les plus divers et, à maints égards, l'état de l'environnement est actuellement bien plus précaire, plus dégradé qu'en 1972. Le résultat est que le monde peut maintenant se caractériser par quatre disparités majeures :

- **La disparité environnementale**, puisque dans certaines régions comme l'Europe et l'Amérique du Nord l'environnement connaît une situation stable ou meilleure, tandis que dans d'autres régions, surtout parmi les pays en développement, l'environnement se dégrade ;
- **La disparité des politiques**, qui est caractérisée par deux dimensions distinctes, la conception et l'application des politiques avec, à ces deux égards, des progrès dans certaines régions, et des difficultés persistantes dans d'autres ;
- **Une vulnérabilité inégale**, du fait des disparités grandissantes, dans une société donnée, entre pays ou entre régions, les plus défavorisés étant plus exposés aux risques résultant des changements de l'environnement et des catastrophes ; et
- **La disparité des modes de vie**, qui est en partie le résultat de la pauvreté grandissante d'une part et de l'opulence accrue de l'autre. L'un des aspects de cette disparité des modes de vie réside dans les excès de la consommation d'un cinquième de la population mondiale, responsable de près de 90 % de la consommation personnelle totale ; à l'autre extrême, la misère est le sort commun de 1,2 milliard d'êtres humains qui vivent avec moins de 1 dollar par jour.

Ces quatre disparités menacent gravement le développement durable. Dans les paragraphes qui suivent, on évoque certaines des grandes tâches environnementales que l'humanité devrait accomplir, ainsi que certains des succès obtenus au cours des 30 dernières années.

Réalisations environnementales

Les politiques consignées dans des documents tels que la Déclaration et le Programme d'action de Stockholm, la Stratégie mondiale de la conservation, « Notre avenir à tous », la Déclaration de Rio et *Action 21*, ont inspiré

l'action menée entre 1972 et 2002 pour préserver l'environnement. Des régimes juridiquement contraignants, certains antérieurs à 1972, constituent désormais un droit international de l'environnement, fournissant l'autorité appropriée pour encourager le respect des normes. Outre les politiques suivies et la législation adoptée, on a vu aussi au cours des 30 dernières années une multiplication des institutions chargées de protéger l'environnement, dans le secteur public et le secteur privé, et plus généralement dans la société civile. Beaucoup de pays, dans toutes les régions, se sont dotés d'un ministère de l'environnement. Les normes de développement durable et de protection de l'environnement font désormais partie du langage commun des grandes entreprises, toujours plus nombreuses à faire figurer dans leur rapport annuel des indications sur l'accomplissement de leurs obligations environnementales. La société civile a acquis de la maturité et a obtenu de nombreux succès à différents niveaux, de la collectivité locale à l'échelon international. Certains de ces succès ont été obtenus depuis 1972 :

- L'intervention menée contre l'épuisement de la couche d'ozone stratosphérique est une victoire notable des institutions mondiales de protection de l'environnement. La vigilance demeure cependant nécessaire.
- Les préoccupations concernant le niveau de polluants dans l'atmosphère ont entraîné une réduction encourageante de cette pollution dans beaucoup de pays, obtenue par des mesures spécifiques comme la fixation de normes d'émissions et de qualité de l'air ambiant, et aussi une réglementation fondée sur les technologies disponibles et différents instruments s'appuyant sur les forces du marché.
- Une démarche plus synthétique de la gestion des terres, comme par exemple la gestion intégrée des systèmes de nutrition végétale et de lutte phytosanitaire, a été introduite, donnant des résultats positifs dans les écosystèmes agricoles de certaines régions.
- La politique de l'eau a commencé à s'écarter des droits des riverains au sens strict pour étudier une amélioration de l'efficacité et de la gestion des bassins. La gestion intégrée des ressources en eau est désormais un concept largement accepté dans les politiques de longue durée.
- Une nouvelle compréhension théorique des avantages que fournissent les services écosystémiques est apparue mais, en pratique, l'information et les

instruments concrets disponibles pour les protéger font défaut ou sont lacunaires.

- On a constaté une évolution récente de la réduction de la pollution à la source vers l'adoption d'objectifs de durabilité, et une évolution encore modeste vers une conception plus intégrée des politiques et de la gestion de l'environnement, privilégiant la durabilité des écosystèmes et des bassins versants, par exemple, plutôt que le maintien de rendements élevés.
- Il est désormais admis que la réduction de la pauvreté, le développement économique et la stabilité de l'environnement sont des objectifs qui doivent se soutenir mutuellement. Cela constitue une révision déchirante par rapport aux conceptions qui prévalaient durant les années 70 et 80, qui considéraient la protection de l'environnement et le développement économique comme des objectifs contradictoires.
- La prospérité, une société civile informée et active sont désormais des forces décisives dans le choix des politiques visant à résoudre divers problèmes d'environnement, devenus manifestes au cours des 30 dernières années dans les pays développés. La qualité de l'air ambiant et la pollution de l'eau par des sources ponctuelles sont des problèmes qui ont été traités de façon satisfaisante dans beaucoup de régions ; le recyclage est désormais plus couramment pratiqué ; le traitement des eaux usées s'est amélioré ; les effluents de l'industrie des pâtes et papiers ont diminué et les risques liés aux déchets toxiques ont été réduits. De plus en plus, des zones protégées sont réservées à la conservation de la nature et aux loisirs.
- Les succès obtenus dans les pays en développement sont mitigés : on constate des progrès de la démocratisation et du processus de participation qui mettent en avant de façon positive les rapports entre environnement et développement dans certaines régions, la société civile étant de plus en plus consciente de la portée du débat.
- Les politiques de la diversité biologique se regroupent naturellement autour du régime central offert par la Convention sur la diversité biologique, avec son cortège de traités et d'initiatives ayant le même objectif comme la CITES, la Convention sur les espèces migratrices et la Convention de Ramsar.
- Le changement technologique a aidé à alléger certaines pressions qui s'exerçaient sur l'environnement : une moindre intensité de la consommation de matières premières dans la production industrielle ; un déplacement de l'activité économique de la production matérielle et de la production d'énergie vers celle de services ; une modeste progression des technologies utilisant les énergies renouvelables ; et un nettoyage assez

important, dans certaines régions, où les usines polluantes étaient nombreuses.

- Ces dernières années, la réduction du risque occupe une place de plus en plus éminente dans le débat politique, et les mécanismes de réponse et les systèmes d'alerte rapide ont été renforcés.

On peut faire observer de façon générale que beaucoup de politiques qui ont été mentionnées dans le présent chapitre ou bien s'appuient sur des critères de performance mal définis et imprécis, ou bien sur des critères qui ne sont pas en relation directe avec la performance environnementale. C'est le cas par exemple des politiques économiques concernant la fiscalité, les échanges internationaux et l'investissement. Alors que certaines de ces politiques ont des rapports importants avec la problématique de l'environnement (et dans certains cas sont même des éléments moteurs du changement environnemental), leur critère implicite d'évaluation se borne habituellement à la performance économique. C'est ce qui rend particulièrement difficile le bilan de ces politiques dans une perspective de protection de l'environnement et de développement durable.

Les grands problèmes d'environnement

Malgré ces réalisations, la population mondiale, qui a dépassé six milliards et qui continue à augmenter, a besoin de plus en plus de ressources et de services, dont la production engendre souvent de plus en plus de déchets. Dans l'ensemble, les mesures prises n'ont pas été suffisantes pour alléger les pressions résultant d'une part de l'extension de la pauvreté et d'autre part d'une consommation débridée. On a vu dans les sections du chapitre 2 qui précèdent des preuves indiscutables de la poursuite et de l'extension de la dégradation de l'environnement.

- Récemment, les effets de l'activité humaine sur l'atmosphère se sont considérablement aggravés, et les émissions anthropiques sont devenues un des plus graves problèmes environnementaux. Les émissions de presque tous les gaz à effet de serre continuent à augmenter.
- L'ozone de l'air ambiant, les brouillards photochimiques et les poussières sont devenus des risques importants pour la santé publique, déclenchant ou exacerbant des problèmes respiratoires et cardiaques, en particulier chez les sujets vulnérables tels que les enfants, les personnes âgées et les asthmatiques dans les pays développés comme en développement.

- Une surexploitation d'une grande partie des eaux de surface et des nappes aquifères dont dépendent l'agriculture et l'approvisionnement des ménages a entraîné, dans un nombre croissant de pays, un stress hydrique ou même une pénurie d'eau. Environ 1 200 millions de personnes n'ont pas l'eau potable et 2 400 millions pas d'assainissement. Les conséquences sont notamment la mort de 3 à 5 millions de personnes chaque année par suite de maladies communiquées par l'eau.
- La diversité biologique de la planète est de plus en plus menacée. Le taux d'extinction des espèces serait en train de s'accroître. La destruction ou la modification des habitats seraient les principales causes de pertes de diversité biologique, mais l'invasion d'espèces allogènes en serait la deuxième cause.
- On constate une très nette tendance mondiale à l'intensification de l'exploitation et donc de l'appauvrissement des stocks de poissons sauvages. De nombreuses pêcheries ont ainsi disparu ; d'autres sont menacées par cette surexploitation.
- La dégradation des sols continue à s'aggraver, en particulier dans les pays en développement où les pauvres sont contraints de s'installer dans des terres de productivité marginale, où les écosystèmes sont fragiles, et dans des zones où la terre est de plus en plus exploitée pour satisfaire les besoins alimentaires et agricoles, sans soutien économique et politique adéquat à l'adoption de pratiques culturales appropriées.
- Les écosystèmes forestiers subsistants sont de plus en plus dégradés et fragmentés. Depuis 1972, la monoculture forestière extensive s'est implantée dans le monde en développement, mais ces nouveaux arbres ne remplacent pas, dans leur complexité écologique, les forêts naturelles.
- L'élevage et l'agriculture ont contribué à une forte augmentation de la concentration d'azote réactif dans la biosphère mondiale, contribuant au phénomène d'acidification et d'eutrophisation des écosystèmes.
- Comme près de la moitié de la population mondiale vit dans les zones urbaines des pays moins développés, les équipements et services municipaux ne permettent pas de satisfaire correctement les besoins des millions de citoyens pauvres. La pollution de l'air et la dégradation de la qualité de l'eau dans les villes ont des effets sanitaires, économiques et sociaux majeurs.
- On constate au cours des 30 dernières années une augmentation de la fréquence et de l'intensité des catastrophes naturelles, qui met en péril de plus en plus de vies humaines, tout particulièrement parmi les pauvres.

Problèmes régionaux

Au niveau régional, les grandes questions environnementales sont le changement climatique, la dégradation des terres et des sols, la dégradation des forêts et le déboisement, le stress hydrique et le manque d'eau ainsi que sa contamination, la dégradation et la pollution des zones côtières et marines, la disparition des habitats et de nombreuses espèces, la croissance anarchique des agglomérations et l'augmentation des déchets solides, la multiplication des sécheresses et des inondations. Beaucoup de régions du monde se trouvent aux prises avec des difficultés environnementales similaires, mais leur ampleur et leur étendue sont variables.

Afrique

En Afrique, les grands problèmes d'environnement sont la dégradation des sols, le déboisement, la dégradation des habitats naturels, le stress hydrique et le manque d'eau, l'érosion des zones côtières ou leur dégradation, les inondations et les sécheresses et les conflits armés. Ces problèmes, notamment, ont contribué à une modification de l'environnement qui a aggravé le sous-développement, la pauvreté et l'insécurité alimentaire.

Ils ont également limité l'efficacité des diverses mesures proposées telles que le Plan d'action de Lagos et les autres mesures de protection de l'environnement adoptées en Afrique au cours des 30 dernières années. Résoudre les problèmes d'environnement en Afrique est désormais une tâche d'importance décisive pour le développement durable, sans quoi la pauvreté continuera à s'étendre, contribuant encore plus à la surexploitation de l'environnement.

Asie et Pacifique

Cette région, qui est la plus vaste au monde et la plus peuplée, présente les problèmes environnementaux les plus divers, qui illustrent d'ailleurs la diversité de ses sous-régions. Les principaux problèmes, dans la région, sont la dégradation des terres et des forêts, la perte des habitats naturels, la pénurie et la pollution de l'eau, les émissions de gaz à effet de serre et le changement climatique, la gestion des déchets et les catastrophes naturelles que sont les inondations, les sécheresses et les séismes. Il ressort de l'évaluation faite dans les sections qui précèdent que certaines parties de la région sont d'ores et déjà soumises à de graves pressions, compromettant les moyens d'existence de millions d'hommes. D'autres parties de la région, par exemple le Japon, la Nouvelle-Zélande et l'Australie, sont assez développées pour faire face aux inévitables modifications de l'environnement qu'entraînent les activités humaines et les phénomènes naturels.

Europe

En Europe, la plupart des principaux problèmes d'environnement sont semblables à ceux qui se posent en Afrique, en Asie et dans le Pacifique. Ce sont la dégradation des forêts, les problèmes quantitatifs et qualitatifs de l'eau, l'érosion des zones côtières et les émissions de gaz à effet de serre. D'autres questions analysées, plus spécifiques, concernent la dégradation, le revêtement étanche et la contamination des sols, ainsi que l'apparition d'organismes génétiquement modifiés. Mais l'Europe est généralement l'une des régions qui sont le mieux placées pour résoudre des problèmes d'environnement, à la faveur de son développement économique mais aussi grâce à l'existence d'une législation et d'institutions bien établies aux niveaux national et régional. Malgré ses atouts, cependant, l'Europe ne peut résoudre à elle seule les problèmes environnementaux mondiaux et elle doit continuer à jouer un rôle directeur, en particulier dans le domaine du changement climatique.

Amérique latine et Caraïbes

La région connaît bon nombre des problèmes environnementaux constatés en Afrique, en Asie et dans le Pacifique. Parmi les autres problèmes figurent ceux qui découlent du régime foncier, la surexploitation des pêcheries, et les catastrophes, notamment les cyclones, les séismes et les rejets de substances dangereuses. Ces problèmes continueront à prélever un lourd tribut en vies humaines et sur l'environnement, compromettant les efforts faits sur la voie du développement durable. Le risque est que des millions d'habitants de la région demeurent marginalisés, ce qui saperait les efforts faits pour améliorer la situation socioéconomique et pour mieux gérer l'environnement pour les générations actuelles et futures. Faute de politiques plus efficaces, la tendance actuelle à la dégradation de l'état de l'environnement risque de se poursuivre, accroissant la vulnérabilité de la population de la région à la dégradation de l'environnement.

Amérique du Nord

L'Amérique du Nord, qui est le moteur de la mondialisation, se heurte aussi à plusieurs problèmes environnementaux importants comme l'utilisation des pesticides, la gestion des forêts anciennes, la bioinvasion et la mauvaise qualité de l'eau des Grands Lacs. Bien qu'elle possède des institutions et une législation bien développées, et que les lois de protection de l'environnement y soient appliquées avec succès, la région continuera à se trouver face à plusieurs grands

problèmes, notamment la gestion efficace du patrimoine commun de l'humanité. Son rôle directeur dans une gestion internationale de l'environnement est donc important et devrait être guidé par le principe désormais largement accepté des responsabilités communes, mais différenciées. La participation des pouvoirs publics, des ONG et de la société civile, aux niveaux national, régional et international, revêt une importance critique pour l'accomplissement des objectifs d'*Action 21* et de la Déclaration du Millénaire, ainsi que des objectifs qui seront définis ensuite dans des grandes assemblées telles que le Sommet mondial pour le développement durable. De nombreuses régions continueront à se tourner vers l'Amérique du Nord pour lui demander une assistance pour la création de capacités et une aide au développement

Asie occidentale

Les conflits entre les politiques suivies — par exemple celles qui ont trait à la gestion de l'eau, à la production vivrière et à la sécurité alimentaire — ont compromis les efforts de développement durable dans cette région. Il est donc essentiel de mieux mettre à profit les synergies possibles ; la conception et l'application des politiques devraient faire intervenir des acteurs plus nombreux et plus variés, pour éviter que l'efficacité soit compromise par des doubles emplois ou des exigences contradictoires. La région a désigné la gestion intégrée des ressources en eau comme l'une des principales initiatives à prendre pour mieux gérer ces ressources qui sont très limitées. Les pays de la région continueront à se trouver face aux problèmes imposés par la sécheresse et la désertification qui, l'une et l'autre, font peser de graves limitations sur la préservation de l'environnement et le développement.

Régions polaires

Les excès des activités des hommes, dans le monde entier, retentissent manifestement sur l'environnement dans les régions polaires. Les substances qui appauvrissent la couche d'ozone utilisée par l'humanité ont fait d'abord sentir leurs effets dans ces régions, où l'on a découvert il y a une vingtaine d'années le trou de l'ozone. Les émissions de gaz à effet de serre sont un autre exemple montrant comment des problèmes environnementaux prétendument locaux finissent par être des problèmes mondiaux. Les régions polaires continueront ainsi à subir les effets de problèmes causés ailleurs. Cependant, la poursuite de la coopération sur divers fronts, aux niveaux régional et mondial, devrait aider à résoudre certains des problèmes se posant actuellement et à repérer les problèmes nouveaux.



Chapitre

3

La vulnérabilité de l'homme face à la transformation de l'environnement

Rosita Pedro est née dans un arbre, au-dessus des eaux tourbillonnantes et boueuses du Limpopo en crue. Elle est née vulnérable et comment peut-on débiter de façon plus précaire dans la vie ? Cette vulnérabilité, comme celle de sa mère Sofia, est due à la fois à des phénomènes naturels et à des actions de l'homme. Les inondations qui ont dévasté le Mozambique en mars 2000 étaient une catastrophe naturelle, mais leur gravité a été exacerbée par de mauvaises pratiques de gestion des terres, une érosion aiguë des zones humides et le surpâturage dans les hauteurs du bassin versant du Limpopo au Botswana, en Afrique du Sud et au Zimbabwe. Les zones humides absorbent l'eau excédentaire comme une éponge puis la relâchent lentement dans un bassin versant ou dans un réseau hydrographique, si bien que leur destruction fait disparaître un système de régulation. Les pâturages endommagés par la surexploitation et le brûlis étaient devenus compacts et durs, si bien que l'eau ruisselait vers les cours d'eau au lieu de s'enfoncer dans le sol. En outre, selon les météorologues, les pluies torrentielles étaient dues au fait que la température de surface de l'océan Indien et du détroit du Mozambique était exceptionnellement élevée, ce qui pourrait être dû au réchauffement de la planète. La catastrophe qui en est résultée a fait plusieurs centaines de morts et a déplacé et appauvri des milliers d'habitants de la région (Guardian, 2000 ; Stoddard, 2000).

Comprendre la vulnérabilité

La vulnérabilité résulte de l'exposition à des menaces physiques qui dépassent la capacité de résistance des hommes et des communautés. Les menaces peuvent être dues à une combinaison de processus sociaux et physiques. Par conséquent, la vulnérabilité de l'être humain suscite de nombreuses préoccupations environnementales. Comme tout le monde est d'une façon ou d'une autre exposé aux menaces environnementales, la question intéresse autant les riches que les pauvres, les villes que les campagnes, le nord que le sud, et les menaces environnementales pourraient compromettre tout le processus de développement durable des pays en développement. Pour réduire la vulnérabilité, il faut trouver des points d'intervention dans l'enchaînement de causes et d'effets qui relie une catastrophe naturelle à ses conséquences sur l'homme (Clark et autres, 1998).

De nombreux phénomènes naturels sont dangereux et notamment les événements extrêmes tels que les inondations, les sécheresses, les feux, les tempêtes, les tsunamis, les glissements de terrain, les éruptions volcaniques, les séismes et les invasions d'insectes. Les activités de l'homme ont rallongé cette liste, avec des

menaces dues aux explosions, à la contamination chimique et radioactive et à d'autres accidents. Le risque est lié à la probabilité d'être exposé à l'un de ces événements, qui peuvent se produire avec des degrés de gravité variables et à différentes échelles, de façon soudaine et inattendue ou de façon prévisible et progressive, et au degré de l'exposition. Toutefois, avec l'augmentation de la population mondiale, qui envahit de plus en plus de nouvelles zones, les catastrophes naturelles causent de plus en plus de dégâts, de morts et de déplacements de populations. En outre, les modifications apportées par l'homme à l'environnement ont réduit la capacité de celui-ci d'absorber l'impact des catastrophes et de fournir les biens et services dont l'homme a besoin.

Dans l'analyse de l'impact environnemental faite au chapitre 2, nous avons donné de nombreux exemples de situations dans lesquelles des individus, des communautés et même des pays entiers sont vulnérables face aux menaces de l'environnement. La transformation de l'environnement et la vulnérabilité des sociétés humaines face à cette transformation n'ont rien de nouveau. Il y a plus de 9 000 ans, les Sumériens de Mésopotamie ont commencé à irriguer la terre pour produire davantage afin de nourrir une population en expansion, mais leur civilisation a fini par disparaître, ce qui est dû en partie à l'engorgement et à la salinisation provoqués par l'irrigation. La civilisation maya s'est effondrée aux alentours de 900 avant J.-C., principalement en raison de l'érosion du sol, de la réduction de la viabilité du système agro-écologique et de l'envasement des cours d'eau. Sur les prairies d'Amérique du Nord, le phénomène *Dust Bowl* au XX^e siècle a entraîné une érosion massive des sols, ce qui a forcé des communautés à se déraciner et provoqué une pauvreté considérable. En 1952, durant les trois jours qu'a duré le Grand Smog, quelque 4 000 personnes ont été tuées par la rencontre fatale d'un air surchargé de particules et de SO₂ en raison de l'utilisation très répandue du charbon pour le chauffage et d'une inversion de température provoquée par un phénomène d'anticyclone (Met Office, 2002).

Certaines personnes vivent dans des endroits très peu accueillants pour l'homme, des régions trop chaudes, trop sèches ou trop exposées à des catastrophes naturelles. D'autres, comme Rosita Pedro, sont exposés à des catastrophes connues mais qui se sont aggravées ou sont devenues plus fréquentes. Des lieux où des situations qui autrefois étaient sans danger ont été tellement modifiées qu'ils sont devenus dangereux pour la santé et le bien-être. Une grande partie des enfants de moins de 5 ans qui sont tués chaque année par des maladies diarrhéiques les ont contractées en buvant de l'eau contaminée (voir chapitre 2, « Les eaux douces »).

La plupart des environnements sont en évolution

La vulnérabilité dans une zone en crise : le mont Nyiragongo

Le volcan du Mont Nyiragongo, en République démocratique du Congo, a fait éruption plus de 50 fois au cours des 150 dernières années. Malgré ce risque connu, en raison de la fertilité de la région, due à la richesse des sols volcaniques et à la proximité d'un lac, la population continue d'affluer. L'éruption du 17 janvier 2002 a détruit une zone qui avait déjà été ravagée par des années de conflits civils, si bien que les capacités de résistance de la population étaient très diminuées. Les habitants de la région n'ont pas été avertis de l'imminence de l'éruption. La ville de Goma, située à 18 km du volcan, a été détruite par des coulées de lave de 1 à 2 mètres de haut qui ont recouvert la ville et détruit également 14 villages voisins. Il y a eu au moins 147 morts et beaucoup plus de blessés. On estime que cette catastrophe a affecté quelque 350 000 personnes, provoqué le déplacement de 30 000 personnes et détruit 12 500 logements.

Sources : USAID, 2002 ; ETE, 2000.

constante en raison de facteurs naturels et des interventions faites par l'homme pour produire de la nourriture, se loger, construire des infrastructures ou produire ou échanger des marchandises. La plupart des modifications intentionnelles sont conçues pour mettre l'environnement au service de l'homme. La culture intensive de plantes vivrières en est un exemple, de même que la construction de barrages ou de canaux pour obtenir de l'eau douce et de l'énergie ou créer des réseaux de transport. Ces interventions peuvent aussi modifier de façon non intentionnelle la qualité ou la quantité des ressources environnementales, et il peut être difficile de faire face à leurs conséquences.

L'analyse des menaces anciennes et nouvelles qui peuvent compromettre la vie de l'homme montre que la vulnérabilité face aux catastrophes environnementales a des aspects sociaux, économiques et écologiques. Cette vulnérabilité apparaît de façon particulièrement frappante et médiatisée lorsqu'une population est soudainement et violemment victime d'une catastrophe naturelle comme l'éruption du Mont Nyiragongo qui a détruit la ville de Goma en République démocratique du Congo (voir encadré). Ces événements prennent un tour catastrophique lorsque les communautés locales ne peuvent pas résister à leurs effets. Toutefois, les facteurs environnementaux qui contribuent à la vulnérabilité de l'homme sont divers et changeants ; ils ne se limitent pas aux catastrophes et sont liés à tous les aspects du développement durable.

Groupes vulnérables

Tout le monde est vulnérable face à des phénomènes environnementaux d'une sorte ou d'une autre, mais la capacité de s'adapter et de résister au changement est

très variable. Les pays en développement et surtout les pays les moins avancés sont les moins capables de s'adapter et sont les plus vulnérables face aux catastrophes environnementales et à la transformation de l'environnement mondial, de la même façon qu'ils sont moins capables de résister à d'autres difficultés. Cette vulnérabilité est particulièrement prononcée parmi les populations les plus pauvres (GIEC, 2001) et les groupes défavorisés tels que les femmes et les enfants.

La capacité de résistance de la société humaine résulte de l'ensemble des caractéristiques naturelles et sociales et des ressources disponibles dans tel ou tel endroit pour atténuer les effets des catastrophes et des autres phénomènes environnementaux (IATFDR, 2001). Ces facteurs sont notamment le niveau de richesse, la technologie, l'éducation, l'information, les compétences, les infrastructures, l'accès aux ressources et les capacités de gestion. En 1999, il y a eu deux à trois fois plus d'événements catastrophiques aux États-Unis qu'en Inde ou au Bangladesh, mais ces événements ont fait 14 fois plus de morts en Inde et 34 fois plus de morts au Bangladesh qu'aux États-Unis (PNUE, 2000). Ces différences s'expliquent essentiellement par le fait que les habitants des États-Unis ont une capacité de réaction beaucoup plus grande (voir aussi chapitre 2, « Les catastrophes »). Il n'y a donc pas de corrélation directe entre les phénomènes environnementaux extrêmes et leur impact sur l'homme.

Dans de nombreux cas, une capacité de résistance qui était suffisante autrefois n'est plus adaptée à l'environnement qui a changé. Cela peut se produire lorsque les options traditionnelles sont réduites ou supprimées (sédentarisation de nomades, réglementation de l'emploi de ressources qui autrefois étaient libres), ou lorsque apparaissent de nouvelles menaces pour lesquelles il n'y a pas de mécanisme d'intervention, les ressources sont insuffisantes ou les technologies et compétences nécessaires ne sont pas disponibles.

Certains groupes sont plus exposés que d'autres à certains risques environnementaux : les populations urbaines sont exposées à la présence de substances contaminantes de particules en suspension dans l'air, les habitants des taudis n'ont souvent pas les infrastructures de protection minimales, les travailleurs peuvent être exposés à des risques particuliers sur leur lieu de travail et ceux qui ne sont pas informés peuvent tout simplement ne pas être conscients des menaces qui les entourent. Un large éventail de facteurs sociaux et économiques, tels que la pauvreté et l'inégalité ou la disponibilité de ressources naturelles, ont une influence directe et indirecte sur la vulnérabilité de l'homme face à la transformation de l'environnement. On ne dispose pas de grille d'analyse unique pour répertorier tous ces facteurs.

La culture et le changement climatique

La culture des populations autochtones du bassin du Mackenzie et dans le nord-ouest du Canada est menacée par le changement climatique. Au cours des 35 dernières années, les températures ont augmenté en moyenne d'environ 1 °C par décennie, ce qui a eu des effets considérables tels que la fonte du permafrost, la multiplication des glissements de terrain et des feux de forêt et la baisse du niveau des nappes d'eau. La multiplication des feux de forêt entraîne une réduction des populations d'espèces d'animaux terrestres et aquatiques et d'oiseaux importants pour cette culture. La réduction de la quantité d'eau disponible a déjà fait disparaître les rats musqués du delta du Peace Athabasca. Ce genre de transformation de l'écosystème et des ressources naturelles compromet la viabilité des modes de vie traditionnels tributaires de la chasse, de la pêche et de la prise d'animaux au piège, qui sont la principale source de nourriture, de revenu et de vêtement traditionnelle.

Sources : Cohen et autres, 1997.

On considère généralement que la pauvreté est une des principales causes de la vulnérabilité étant donné que les pauvres ont en général beaucoup moins de capacités de résistance et ils subissent donc de façon disproportionnée l'impact des catastrophes naturelles, des conflits, des sécheresses, de la désertification et de la pollution. Toutefois, la pauvreté n'est pas la seule cause de vulnérabilité. On considère souvent que les enfants, les femmes et les personnes âgées sont particulièrement vulnérables. Les réfugiés, migrants et autres populations déplacées n'ont ni les ressources physiques ni les structures sociales nécessaires pour faire face aux menaces, même si paradoxalement, la très forte visibilité de leurs souffrances peut dans un premier temps susciter des réponses rapides. En revanche, les pauvres des villes vivent généralement dans l'obscurité et en période de catastrophe leur nombre peut augmenter considérablement. La mosaïque de la vulnérabilité paraît si complexe qu'on peut se demander s'il est possible de déceler des structures et d'estimer des tendances à l'échelle mondiale ou régionale. Un déclin généralisé ou progressif de l'économie peut affecter de façon disproportionnée les groupes vulnérables, causant des difficultés considérables mais généralement peu visibles (Downing et Bakker, 2000).

L'aspect culturel est important. Les communautés autochtones ayant des modes de vie particuliers très adaptés au climat, à la végétation et à la faune locaux, peuvent être particulièrement menacées par la transformation de l'environnement (voir encadré). Traditionnellement, de nombreuses communautés autochtones ont mis au point des mécanismes d'adaptation très spécifiques pour survivre dans leur environnement et faire face à des événements extrêmes périodiques. Ces mécanismes sont notamment les comportements tels que les migrations saisonnières ou les déplacements exceptionnels en cas d'inondation ou de sécheresse, ainsi qu'une modification de pratiques telles que la culture ou la collecte de certaines plantes ; par exemple, en cas de

destruction des cultures, ces populations peuvent se rabattre sur des fruits et d'autres produits alimentaires qui ne sont généralement pas consommés lorsque les récoltes sont bonnes. La fragilisation des structures sociales et la réduction des options qui permettent ce mode de vie traditionnel ont aussi tendance à affaiblir ou à détruire ces mécanismes d'adaptation.

On considère que les autochtones pauvres sont plus vulnérables face à des événements climatiques tels que les inondations, les tempêtes et les sécheresses, en raison de l'insuffisance des services sociaux et des infrastructures telles que les aménagements hydrauliques (GIEC, 2001). Ces populations sont aussi plus affectées par les ravageurs et les maladies et en particulier les maladies à vecteur, les maladies respiratoires et d'autres maladies infectieuses (Woodward et autres, 1998 ; Braaf, 1999). De plus, comme de nombreux pauvres habitent dans des environnements ruraux isolés ou en marge des grandes villes, ils sont plus exposés à des problèmes sociaux associés à l'insécurité économique, à l'inadéquation de l'approvisionnement en eau et à des risques sanitaires.

Environnements vulnérables

Les menaces environnementales pour l'homme ne sont pas les mêmes partout. Certains environnements, comme les zones boréales (voir encadré en bas), les plaines inondables, les rives des cours d'eau, les petites îles et les côtes, peuvent être plus exposés que d'autres. L'utilisation ou la modification de l'environnement par l'homme, telles que déboisement, construction de bâtiments et de routes et canalisation des cours d'eau, ont des effets qui se répercutent souvent très loin de l'endroit où elles ont lieu, par exemple en aval du cours d'eau.

Certains choix ont une énorme influence sur l'endroit où vivent et travaillent les populations, et la vulnérabilité de l'homme est donc étroitement liée à la densité de la

Les dangers des hautes latitudes

Les personnes qui vivent dans les régions de haute latitude sont particulièrement exposées à des mélanomes malins (cancer de la peau). La prévalence de cette maladie a considérablement augmenté au XX^e siècle et on l'a imputée à l'accroissement du rayonnement ultraviolet dû à l'épuisement de la couche d'ozone, qui est causé essentiellement par les pays industriels. L'évolution des comportements, comme l'augmentation des loisirs en plein air et la pratique du bain de soleil, y contribue. En 2000, 78,5 % des cas de mélanome et 73 % des décès liés au mélanome dans le monde se sont produits dans des pays développés (Ferlay et autres, 2001). Aux États-Unis, le nombre de cas de mélanome malin déclarés a augmenté de 1 800 % depuis 1930. Dans ce pays, une personne sur cinq aura un cancer de la peau, et ces cancers tuent une personne toutes les heures (EPA, 1998).

population et à sa distribution. Les plaines inondables, les zones côtières de basse altitude et les régions de volcans ont toujours été très recherchées car leur sol est fertile ou les terres sont plates. L'augmentation de la population intensifie la concurrence pour l'obtention de terres et de ressources, et incite à coloniser des zones plus dangereuses, telles que les montagnes, les pentes raides et les zones situées à proximité d'une source de pollution. Ces nouveaux habitants sont exposés à des dangers, isolés ou combinés, tels que glissements de terrain, inondations, éruptions de volcans et pollution par des substances chimiques toxiques. Là encore, les catégories sociales les plus pauvres sont souvent les plus vulnérables car elles n'ont guère de possibilité de s'installer ailleurs.

Pour diverses raisons, même les plus riches choisissent souvent de vivre ou de travailler dans des zones exposées à des menaces environnementales. Ainsi, des populations très aisées vivent le long de la faille de San Andreas en Californie, dans les régions de cyclones, sur des dunes ou sur des côtes exposées à l'érosion ou encore dans des villes où l'eau est insuffisante. À l'évidence, ces personnes considèrent que les avantages du lieu (emploi, sécurité de l'emploi, loisirs) contrebalancent largement les risques connus. Pour atténuer les effets de ces risques ou problèmes, on peut prendre une assurance ou acheter un produit rare comme l'eau, mais ces options ne sont pas toujours appropriées, disponibles ou accessibles à tous les membres de la communauté.

En 2002, plus de 1 milliard d'habitants des zones urbaines, essentiellement en Afrique, en Asie et en Amérique latine, vivent dans des taudis ou des constructions illégales (CNUEH, 2001). Selon les

Les inondations causées par le débordement de lacs glaciaires

Les débordements de lacs glaciaires sont des inondations catastrophiques dues avant tout à la fonte des glaciers.

Depuis un demi-siècle, le réchauffement de la planète a entraîné un recul accéléré des glaciers et un agrandissement de plusieurs lacs glaciaires dans l'Hindu Kush et dans l'Himalaya du Tibet. Au Bhoutan par exemple, certains glaciers reculent de 20 à 30 mètres par an. De nombreux lacs de glaciers sont fermés par des moraines instables. Il arrive que ces digues naturelles se brisent et qu'une importante quantité d'eau stockée dans le lac dévale, causant de graves inondations dans la vallée. Ces eaux emportent des débris importants qui peuvent provoquer des dégâts considérables, souvent très loin de la source ; au Pakistan, il est arrivé que ces ruptures de digues provoquent des dommages à 1 300 km en aval. Ces inondations subites sont fréquentes dans des pays comme le Bhoutan, la Chine (Tibet), l'Inde, le Népal et le Pakistan.

Au Népal, ces événements se produisent une fois tous les trois à dix ans. Depuis quelques décennies, au moins douze d'entre eux ont provoqué des dommages importants aux infrastructures. Par exemple, le lac de Dig Tsho au Bhoutan a débordé le 4 août 1985, faisant de nombreux morts et détruisant la centrale hydroélectrique de Namche qui était presque terminée et 14 ponts.

Sources : WECS, 1987 ; Watanabe et Rothacher, 1996

projections, la population urbaine de la planète devrait augmenter de 1 milliard de personnes d'ici à 2010 et il est probable que la plupart s'installeront dans des villes de pays en développement qui ont déjà de graves problèmes : pénurie de logements, d'infrastructures, d'eau potable, insuffisance des réseaux d'assainissement et de transport et pollution. Les pauvres des villes, qui n'ont pas le choix, sont souvent contraints de vivre dans les zones où les équipements urbains sont les moins développés et où l'environnement est malsain, et sont exposés à des risques multiples et accrus, leur vulnérabilité étant encore aggravée par le surpeuplement.

Le bassin du lac Victoria en Afrique : les multiples aspects de la vulnérabilité

On estime que 30 millions de personnes sont tributaires des eaux du lac Victoria, dont les ressources naturelles sont de plus en plus menacées. La population vivant sur les rives du lac a rapidement augmenté au cours du dernier siècle, ce qui a accru la demande de poissons et de produits agricoles. Après l'introduction de la pêche au filet par les colons européens au début du XX^e siècle, les populations d'espèces de poissons indigènes ont diminué. Une grande partie de ces poissons mangeaient des algues, des matières végétales en décomposition et les escargots qui sont le vecteur des larves de schistosomes, parasite qui provoque la bilharziose chez l'homme. Les eaux du lac se sont eutrophisées et la population est devenue plus exposée à la maladie.

Lorsque les prises ont diminué, on a introduit des espèces exotiques, ce qui a provoqué un stress supplémentaire pour les poissons indigènes. L'introduction qui a eu l'impact le plus important a été celle de la perche du Nil (*Lates niloticus*) dans les

années 60, pour l'élevage commercial de poissons d'eau douce. Cela a eu des répercussions sur l'économie de la pêche locale et sur la distribution des richesses. Les habitants de la région qui autrefois tiraient l'essentiel de leurs protéines du lac ont commencé à souffrir de sous-alimentation et de carences en protéines. Les éleveurs de poissons exportent 20 000 tonnes de poissons chaque année vers l'Europe et l'Asie, et la population locale est obligée de se contenter des têtes et des arêtes dont les filets ont été retirés.

Les marais qui entourent le lac ont été transformés pour la culture du riz, du coton et de la canne à sucre, et ils ne jouent plus leur rôle de filtre naturel des vases et nutriments. Les eaux de ruissellement transportent le sol et les nutriments en excès des zones cultivées vers le lac. Il en résulte une prolifération d'algues qui trouble l'eau de surface et réduit la disponibilité de l'oxygène, ce qui a des effets très négatifs sur l'habitat des espèces de poissons endémiques, lesquelles préfèrent les eaux

claires, tandis que la perche du Nil, qui est leur prédateur, s'accommode très bien d'eau boueuse. Cela aggrave encore l'insécurité alimentaire des communautés qui vivent au bord du lac.

Les apports de nutriments, qui proviennent en grande partie des eaux d'égout, ont stimulé la croissance de la jacinthe *Eichornia crassipes*, qui est une des plantes les plus invasives du monde. Cela a eu des répercussions graves sur le transport par bateau et a paralysé de nombreuses pêches locales. À la fin de 1997, le déclin de 70 % de l'activité économique du port de Kisumu était dû au fait que la jacinthe d'eau avait complètement envahi le port et les quais de débarquement du poisson. Le couvert dense de cette plante stimule aussi la croissance d'adventices secondaires et offre un habitat très propice à la prolifération des escargots et des moustiques, dans une région où l'incidence de la bilharziose et du paludisme est déjà la plus élevée du monde.

Source : Fuggle 2001.

Certaines communautés sont devenues plus vulnérables en raison de la rareté de ressources essentielles comme la terre, l'eau douce et les forêts, ce qui provoque des conflits. La pénurie de ces ressources ne cause généralement pas de guerre entre pays, mais elle peut susciter de graves tensions à l'intérieur d'un pays ou aux frontières, ce qui favorise l'apparition d'insurrections, de violences inter-ethniques ou de troubles dans les villes. Ces violences affectent particulièrement les sociétés en développement car celles-ci sont généralement plus tributaires des ressources environnementales et moins capables de se protéger contre les crises sociales que provoque la pénurie de ressources (Homer- Dixon, 1999).

Transformation de l'environnement

Deux des fonctions essentielles de l'environnement sont la fonction de production, qui permet la survie de millions de personnes tributaires des ressources

nappe, mais 221 900 nouveaux puits ont été forés. Le fait qu'on ait dû forer autant de puits montre que l'eau est de plus en plus rare (Brown, 2001).

La fonction d'absorption de l'environnement fait intervenir divers processus tels que le recyclage des nutriments, la décomposition et le filtrage naturel de l'air et de l'eau. Lorsque ces processus sont compromis, cela peut provoquer des risques pour la santé en raison de la contamination de l'eau de boisson, des problèmes d'assainissement, de la pollution de l'air à l'intérieur des logements, de la pollution de l'atmosphère urbaine et de la pollution agrochimique.

Les effets de la transformation de l'environnement sur l'homme

La transformation de l'environnement peut avoir des effets sur la santé, les logements et l'infrastructure, l'économie, la société et la culture, accroissant la vulnérabilité. Dans les sections qui suivent, nous examinerons trois de ces aspects : santé, sécurité alimentaire et effets économiques.

Santé

La santé humaine dépend de plus en plus de la situation de l'environnement (Rapport et autres, 1999 ; McMichael, 2001). Ainsi, d'après un rapport de l'Organisation mondiale de la santé (OMS, 1997) :

- La dégradation de l'environnement est un des grands facteurs qui contribuent à la détérioration de la santé et de la qualité de la vie. Une gestion irrationnelle des ressources naturelles, la production excessive de déchets et les problèmes de pollution qui en résultent et affectent la santé sont un obstacle majeur au développement durable.
- Les populations paupérisées qui vivent dans les villes et leurs environs sont les plus exposées à la dégradation de l'environnement. Les effets cumulatifs de la précarité du logement, du surpeuplement, de l'absence de distribution d'eau et d'assainissement, de la consommation d'aliments peu sûrs, de la pollution de l'air et de l'eau et d'accidents très fréquents ont des répercussions graves sur la santé de ces populations vulnérables.
- Les problèmes d'environnement sont directement responsables d'environ 25 % de toutes les maladies évitables, les maladies diarrhéiques et les infections respiratoires aiguës venant en tête de liste.
- Deux tiers des cas de maladies évitables dues à l'environnement se produisent parmi les enfants.
- La pollution atmosphérique est un des facteurs importants de plusieurs maladies et réduit la qualité de la vie en général.

Gestion des bassins versants et inondations

De mauvaises pratiques d'utilisation des terres peuvent avoir des effets considérables sur les populations. En 1986, la déforestation des hauteurs du bassin de Yangtze en Chine avait considérablement réduit le couvert forestier, qui est tombé de 22 % de la superficie totale en 1957 à 10 % seulement. En conséquence, l'érosion en amont et l'envasement en aval s'étaient intensifiés. En 1998, l'inondation la plus grave de l'histoire de la Chine a frappé la vallée du Yangtze, affectant 223 millions de personnes et causant plus de 36 milliards de dollars de dégâts (Shougong, 1999).

En juillet 1997, une vaste zone située dans le sud de la Pologne, dans l'est de la République tchèque et dans l'ouest de la Slovaquie a subi une des inondations les plus catastrophiques de l'histoire lorsque l'Oder, l'Elbe, la Vistule et la Morava ont débordé de leur lit. En Pologne, l'inondation a couvert un quart de la superficie, affectant près de 1 400 bourgs et villages, détruisant 50 000 logements et provoquant l'évacuation de 162 000 personnes. Le montant total des dégâts était estimé à 4 milliards de dollars. La gravité des inondations a été imputée à la destruction des forêts et des zones humides, aux aménagements des principaux cours d'eau et affluents, et à l'élimination de plantes absorbant l'eau. Les inondations sont de plus en plus fréquentes depuis plus d'une décennie (AEE, 2001).

environnementales, et la fonction d'absorption de la pollution et de nettoyage indispensable pour la vie et le bien-être de l'être humain. Ces deux fonctions sont étroitement liées dans un cycle de production et de renouvellement, mais elles sont aussi de plus en plus entravées et dégradées par l'action de l'homme.

La dégradation des ressources naturelles telles que la terre, l'eau douce et l'eau de mer, les forêts et la diversité biologique menace les moyens d'existence de nombreuses personnes mais en particulier ceux des pauvres. Par exemple, dans les plaines du nord de la Chine le niveau des nappes phréatiques baisse rapidement. En 1997, près de 100 000 puits ont été abandonnés, apparemment à cause de l'assèchement dû à la baisse du niveau de la

Il y a des différences géographiques dans la façon dont la santé de l'homme est exposée à la dégradation de l'environnement. Ainsi, dans de nombreuses parties de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Sud, de l'Afrique centrale et de l'Asie, les communautés sont très exposées aux maladies transportées par l'eau ou des vecteurs. La pollution atmosphérique menace les grandes villes qui se trouvent pour la plupart dans des pays en développement. Les populations des pays développés sont plus exposées à des produits chimiques toxiques et à des accidents technologiques, mais ces accidents peuvent aussi se produire dans d'autres pays, par exemple la contamination par l'arsenic en Asie du Sud (voir encadré).

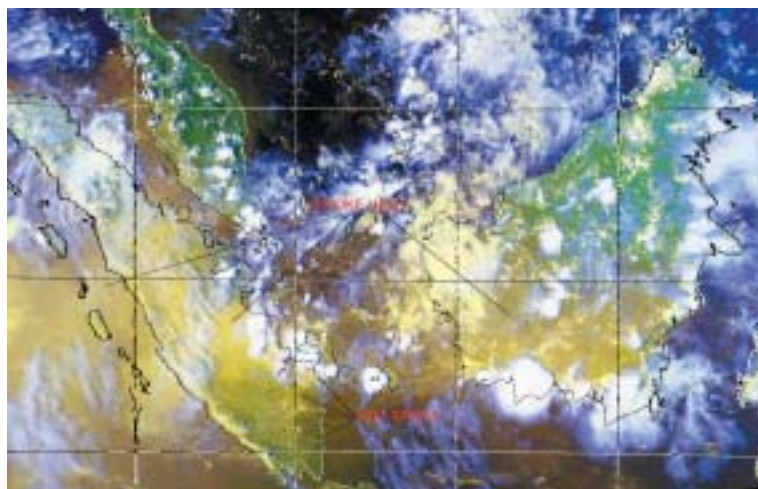
Globalement, on estime que 25 à 33 % des cas de maladies sont imputables à des facteurs environnementaux (Smith, Corvalán et Kjellström, 1999). D'après des estimations récentes, les décès prématurés et la morbidité liée à l'environnement représentent 18 % du nombre total de cas de maladies dans les pays en développement (Murray et Lopez, 1996). Sept pour cent seraient dus à l'insuffisance de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement, 4 % à la pollution de l'air à l'intérieur des logements, 3 % à des maladies à vecteur, 2 % à la pollution atmosphérique urbaine et 1 % aux déchets agro-industriels. En Afrique subsaharienne, la proportion est encore plus élevée (26,5 %), ce qui est dû principalement à l'insuffisance de la distribution d'eau et de l'assainissement (10 %) et aux maladies à vecteur (9 %).

À l'échelle mondiale, 7 % des décès et maladies sont dus à des problèmes d'eau contaminée, d'insuffisance de l'assainissement et d'hygiène (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI 1998). Environ 5 % des décès et maladies sont imputables à la pollution atmosphérique (Holdren et Smith, 2000). Tous les ans, la pollution et les autres problèmes environnementaux tuent 3 millions d'enfants de moins de 5 ans (OMS, 2002). D'après les estimations les plus récentes, 40 à 60 % de ces décès sont dus à des infections respiratoires aiguës provoquées par des facteurs environnementaux et notamment par les

La contamination par l'arsenic au Bangladesh

Au Bangladesh, l'arsenic qui se trouve dans les eaux de lixiviation des sédiments s'infiltré dans les nappes d'eau. Plus de 25 % des 4 millions de puits tubulaires qui sont la principale source d'eau de boisson ont une teneur en arsenic dangereuse. Près de 75 millions de personnes sont exposées à l'empoisonnement par l'arsenic, qui peut provoquer des cancers du sein, des maladies des reins et du foie, des problèmes respiratoires et la mort. Quelque 24 millions de personnes ont déjà été empoisonnées par l'arsenic. La contamination de l'eau par l'arsenic se répercute sur la production agricole dans une bande de 500 km de rizières et de bananeraies entre le Gange et la frontière indienne.

Sources : Karim, 2000 ; BICN, 2001a et 2001b ; UN Wire 2001.



émissions de particules dues à l'utilisation de combustibles solides (Smith, Corvalán et Kjellström, 1999). Aux États-Unis, lorsque la teneur en particules fines augmente de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la morbidité globale augmente de 4 %, la mortalité due à des maladies cardio-pulmonaires augmente de 6 % et la mortalité due au cancer du poumon augmente de 8 % (Arden-Pope et autres, 2002).

Dans l'immédiat, la morbidité due à la transformation de l'environnement touchera probablement davantage les pays en développement que les pays développés. Cela est dû en partie au fait que ces derniers ont déployé des efforts considérables pour réduire les risques de santé publique liés à l'eau contaminée, à l'insuffisance de l'assainissement et à l'utilisation de combustibles solides dans des foyers ouverts à l'intérieur des logements. Cela n'est pas le cas dans la plupart des pays en développement. En conséquence, l'exposition des non-fumeurs aux particules en suspension est plusieurs fois plus importante dans les pays en développement que dans les pays développés. À Helsinki par exemple, les principales particules en suspension sont des particules de poussière d'intérieur et de produits de nettoyage, ainsi que des particules émises par les véhicules automobiles et les autres moyens de transport (Koistinen et autres, 2002). Dans les pays en développement, la principale source d'exposition des non-fumeurs à la pollution par les particules, en particulier parmi les femmes et les enfants qui vivent dans les campagnes ou dans des taudis urbains, est l'utilisation de combustibles solides comme principale source d'énergie. Au cours des dix dernières années, les fumées dues aux feux de forêt sont aussi devenues une cause importante de maladies respiratoires (voir image). En outre, la plupart des pays en développement n'ont toujours pas les ressources nécessaires pour faire face aux graves problèmes de santé publique et se trouvent dans des régions où la

Cette image satellite montre la présence d'un immense nuage de fumée au-dessus de l'Indonésie et des pays voisins le 20 octobre 1997. Les points chauds correspondent probablement à des feux de forêt. Cette fumée a des effets graves sur la santé de la population d'une grande partie de l'Asie du Sud-Est.

Source :
Meteorological
Service of
Singapore, 2002.

prévalence de maladies transportées par l'eau ou de maladies à vecteur est élevée.

La contamination microbiologique de la mer due au déversement des eaux usées a provoqué une crise sanitaire massive à l'échelle mondiale. On estime que les bains dans les eaux de mer polluées provoquent chaque année quelque 250 millions de gastro-entérites et de maladies des voies respiratoires supérieures, dont le coût serait d'environ 1,6 milliard de dollars. Une partie des personnes touchées auront des séquelles durables, si bien qu'on peut penser que l'impact global de la pollution des mers est comparable à celui de la diphtérie ou de la lèpre (voir aussi page 181). La consommation de mollusques contaminés par les eaux d'égout provoque environ 2,5 millions de cas d'hépatite infectieuse par an, ce qui cause quelque 25 000 décès, tandis que 25 000 autres victimes subissent des séquelles durables dues aux lésions du foie. Le prix annuel pour la santé humaine est estimé à quelque 3,2 millions d'années de vie corrigées du facteur invalidité — ce qui est comparable à l'impact global de toutes les maladies des voies respiratoires et toutes les maladies dues à des vers intestinaux — et coûterait à la société mondiale quelque 10 milliards de dollars par an (GESAMP, 2001).

Sécurité alimentaire

Une frontière ténue sépare la mise en valeur durable des ressources environnementales pour obtenir les biens et services dont les gens ont besoin, et la surexploitation et la dégradation de ces ressources au point où la vie, la santé ou le bien-être des êtres humains sont menacés et où ils deviennent vulnérables.

La sécurité alimentaire, c'est la possibilité d'obtenir en

La sécurité alimentaire : la Révolution verte est-elle épuisée ?

Depuis son accession à l'indépendance jusqu'au milieu des années 70, l'Inde a souffert de pénuries alimentaires. La Révolution verte lancée au milieu des années 60 conjuguait l'emploi de nouvelles semences et d'engrais, une expansion sensible des superficies irriguées, le renforcement des infrastructures et la vulgarisation dans toutes les régions. Il en est résulté un accroissement sans précédent du rendement des principales céréales, telles que le blé et le riz, une baisse des coûts de production et, en conséquence, une baisse des prix qui a permis aux pauvres d'acheter du riz ou du blé. La production de céréales alimentaires est passée de 50,8 millions de tonnes en 1950-51 à 199,3 millions de tonnes en 1996-97. Au milieu des années 70, l'Inde produisait toutes les céréales alimentaires dont elle avait besoin.

Malgré les résultats remarquables obtenus dans les années 80, l'évolution de la croissance de la production globale commence à être très préoccupante. La production de céréales alimentaires a augmenté de 3,43 % par an en moyenne entre 1991-92 et 1996-97, mais l'objectif de 210 millions de tonnes n'a pas été atteint. En 1996-97, la récolte de riz a atteint 81,3 millions de tonnes, soit environ 9 % de moins que l'objectif de 88 millions de tonnes. Il faut comparer ces chiffres à l'augmentation importante de l'utilisation d'engrais et de pesticides. La consommation d'engrais (NPK), qui avait stagné aux alentours de 12 millions de tonnes entre 1990-91 et 1993-94, est montée jusqu'à 14,3 millions de tonnes en 1996-1997.

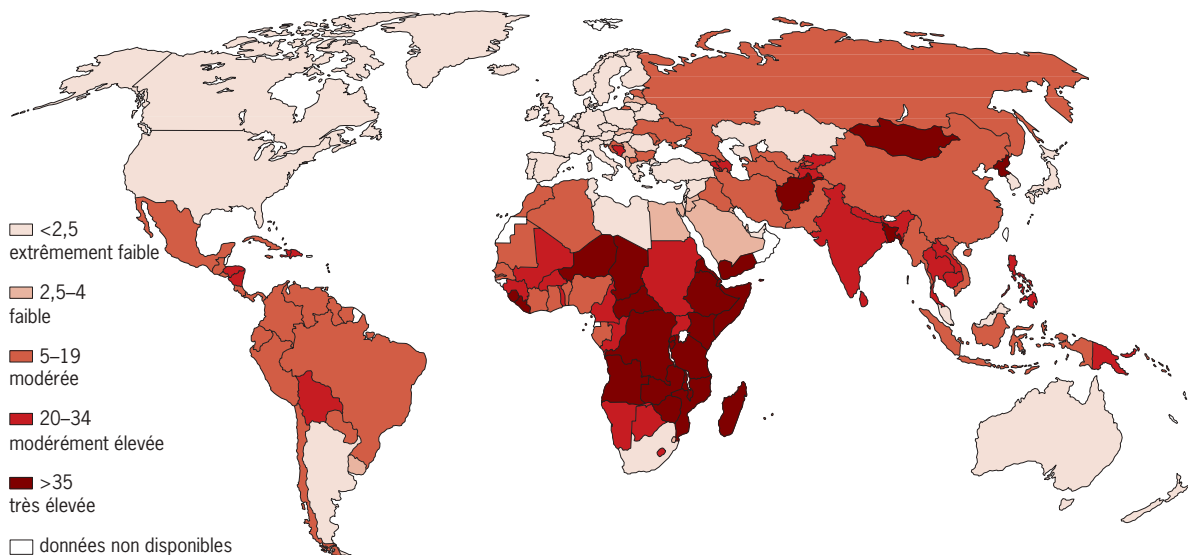
Source : Planning Commission of India 2001.

tout temps, grâce aux ressources locales autres que les aides d'urgence, une alimentation suffisante sur le plan nutritionnel et acceptable sur le plan culturel. Pour cela, il faut à la fois avoir une production vivrière suffisante ou

Cette carte de la situation mondiale de la sous-alimentation illustre la vulnérabilité alimentaire. Les personnes sous-alimentées ne parviennent pas à obtenir toute la nourriture dont elles ont besoin de leur production ou de leurs importations, soit parce que cette nourriture n'est pas disponible, soit parce qu'elle est trop chère.

Source : FAO, 2000.

Sous-alimentation par pays (% de la population sous-alimentée)



pouvoir importer suffisamment, et garantir aux ménages l'accès à l'alimentation à des conditions économiques acceptables, en tout temps de façon qu'ils puissent mener une vie saine et active (Vyas, 2000). Cette idée va bien au-delà de la conception traditionnelle fondée sur la notion de faim : elle correspond à une appréhension systématique des causes de la faim et des carences alimentaires dans une communauté (Umrani et Shah, 1999), tenant compte de la vulnérabilité tant physique qu'économique.

D'après les projections, la disponibilité alimentaire mondiale devrait être suffisante durant les prochaines décennies. Toutefois, les statistiques globales sont parfois trompeuses et ne reflètent pas la situation réelle sur le terrain. Par exemple, la production vivrière par habitant de l'Afrique a légèrement diminué au cours des 30 dernières années et elle a beaucoup diminué dans l'ex-Union soviétique depuis 1990 (PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI, 1998).

L'expansion de l'agriculture consécutive à la Révolution verte a aussi eu un impact sur l'environnement : épuisement des nutriments, salinisation et engorgement des sols, épuisement des eaux souterraines et rejet d'azote dans les cours d'eau (voir encadré page 310).

Pertes économiques

La vulnérabilité de l'homme face au changement de l'environnement a un aspect économique important. Le bien-être est inextricablement lié aux écosystèmes en raison des biens et des services qu'ils fournissent. Ces biens et services peuvent être marchands, comme les produits alimentaires ou forestiers, ou non marchands, comme la régulation des cours d'eau, si bien que toute réduction ou dégradation entraîne une perte de bien-être (voir encadré plus bas). Au Japon par exemple, on estime que les dégâts aux cultures causés par l'ozone troposphérique représentent 166,5 millions de dollars dans la seule région de Kanto (ECES, 2001).

Souvent, pour apprécier l'aspect économique de la vulnérabilité face à la transformation de l'environnement,

Le coût de la dégradation des ressources en Inde

Le développement économique a été le mot d'ordre de l'entrée de l'Inde dans le XXI^e siècle, mais selon une estimation basse, le coût des dommages causés à l'environnement dépassait 10 milliards de dollars par an, soit 4,5 % du PIB en 1992. Ces coûts estimatifs se répartissent de la façon suivante : pollution atmosphérique 1,3 milliard de dollars par an et frais médicaux liés à la dégradation de l'eau 5,7 milliards de dollars par an. La perte de productivité due à la dégradation des terres représente environ 2,4 milliards de dollars et le coût annuel de la déforestation est de 214 millions de dollars.

Source : Suchak 2002

Il ne s'agit pas pour l'humanité de préserver le monde naturel, mais plutôt de se préserver elle-même. La précarité de la nature est notre propre fragilité. » – *Amartya Sen, Lauréat du prix Nobel*

on se focalise sur l'impact des catastrophes naturelles ou d'autres événements extrêmes. Les pertes peuvent être plus importantes dans les pays développés où il existe des infrastructures coûteuses, mais l'impact économique est souvent plus grave dans les pays en développement. Par exemple, la sécheresse qui a frappé une grande partie de l'Afrique australe en 1991-92 a fait chuter de 62 % l'indice de la Bourse du Zimbabwe (Benson et Clay, 1994).

Les pertes économiques potentielles liées aux biens et services non marchands fournis par l'écosystème et leurs effets sur la vulnérabilité de l'homme sont probablement encore plus importants que les pertes causées aux biens et services marchands. De même, on néglige le coût économique élevé des détériorations progressives de l'environnement et de la perte du potentiel de production des ressources naturelles.

La réponse à la vulnérabilité de l'homme

L'accumulation d'éléments qui montrent que l'être humain est de plus en plus vulnérable face à la transformation de l'environnement appelle une réponse énergique et des actions sur plusieurs fronts. Souvent, la réponse sociale met l'accent sur des mesures palliatives conçues pour atténuer les souffrances et les autres effets de la transformation de l'environnement ou des catastrophes naturelles après coup, plutôt que sur des interventions visant à agir sur les causes fondamentales avant la crise. La mise en place des conditions qui aggravent les menaces et la vulnérabilité est souvent progressive et peu apparente. Trop souvent, les donateurs sont prêts à offrir des secours lorsqu'une catastrophe très visible telle qu'une famine ou une inondation se produit, mais ils sont moins enclins à financer des mesures de précaution. En général, les interventions en amont sont beaucoup plus économiques et il conviendrait de leur accorder un rang de priorité plus élevé.

Il faut évaluer plus régulièrement le niveau et l'évolution de la vulnérabilité des différentes catégories de la population afin de concevoir des mesures spécifiques pour réduire cette vulnérabilité et d'évaluer leurs effets. Il faut que les gouvernements évaluent et cartographient les menaces liées à la transformation de l'environnement au niveau national, en particulier lorsque ces menaces s'intensifient, et prennent des mesures d'alerte, d'atténuation et de réponse afin de réduire le coût humain et économique des catastrophes qui sont en

partie évitables. Il faut considérer la vulnérabilité comme un indicateur clé de la gravité des problèmes d'environnement tels que le réchauffement de la planète (Adger et autres, 2001). La vulnérabilité doit servir de référence pour élaborer des politiques visant à aider les gens à éviter les effets négatifs de la transformation de l'environnement ou à s'y adapter. Il est plus rationnel de prendre des mesures de prévention afin d'atténuer les catastrophes et de renforcer la capacité d'y faire face, ou de se préparer au changement, que d'intervenir après coup. Dans les sections qui suivent, nous examinerons quelques approches envisageables.

Réduction de la vulnérabilité

En matière de vulnérabilité, il y a un écart important qui se creuse entre les gens relativement prospères, dont la capacité de réponse globale est plus grande et qui deviennent progressivement moins vulnérables, et les pauvres qui le deviennent de plus en plus. Il est essentiel pour le développement durable de chercher à réduire ce fossé, ainsi que la vulnérabilité elle-même. Pour les améliorations les plus importantes, il faut donner la priorité aux politiques qui réduisent la vulnérabilité des pauvres, dans le cadre de stratégies générales de réduction de la pauvreté. Cela est conforme au fait de donner la priorité globale à la lutte contre la pauvreté, condition essentielle du développement durable.

L'aggravation de la vulnérabilité est un phénomène dont on commence seulement à se rendre compte, si bien qu'il y a peu de politiques visant expressément à y remédier. Toutefois, un certain nombre d'études, de programmes et de projets visent à réduire certains aspects de la vulnérabilité de l'homme et ils ont déjà fourni des enseignements précieux pour l'orientation

future des politiques. Deux types de réponse sont possibles : réduction de la menace au moyen de mesures de prévention et de préparation et renforcement de la capacité de résistance des groupes vulnérables.

Mesures préventives

On peut limiter le risque découlant d'une menace en réduisant la probabilité des dommages. En théorie, il est toujours possible de réduire le risque en déplaçant les populations qui vivent dans des endroits exposés, mais en pratique cela n'est pas toujours possible. La prévision des catastrophes est encore une science très imparfaite. Les gens ne quitteront pas leurs logements et leurs entreprises sans nécessité absolue, et après quelques fausses alertes ils sont blasés.

On peut aussi réduire les dégâts potentiels en renforçant les infrastructures, par exemple en modernisant le code de la construction, en améliorant la gestion des inondations, en plantant des arbres pour stabiliser le sol ou prévenir les avalanches et en créant des refuges. Bon nombre de ces mesures exigent un important investissement à long terme.

L'amélioration de la gestion de l'environnement et des politiques de protection des écosystèmes et la restauration de l'environnement peuvent être des moyens efficaces et concrets de réduire la vulnérabilité. À long terme, tout effort visant à assurer une utilisation plus durable des ressources naturelles, à réduire la production de déchets et les émissions polluantes et à rétablir l'équilibre entre la société et l'environnement local et mondial devrait réduire la vulnérabilité. Un des principaux objectifs de la planification intégrée de l'environnement devrait être l'intégration d'une évaluation et d'une réduction de la vulnérabilité.

De nombreux systèmes naturels ont évolué en réponse à des menaces environnementales spécifiques et sont capables de les absorber. La végétation stabilise les rives des cours d'eau, freine le ruissellement et prévient l'érosion. Les plages absorbent l'énergie des vagues et protègent les côtes. Les menaces environnementales risquent fort de s'aggraver lorsqu'on détruit ces défenses naturelles. La meilleure réponse au problème consiste à les rétablir, car cela est généralement moins coûteux et plus durable que des ouvrages de protection artificiels qui ne font parfois que déplacer le risque. De nombreux ouvrages visant à maîtriser les inondations ont aggravé les problèmes sur d'autres segments des cours d'eau et, aujourd'hui, on essaie systématiquement de revenir à l'état antérieur.

Renforcement des capacités d'intervention

Le renforcement des capacités d'intervention des groupes les plus exposés peut beaucoup contribuer à réduire les dommages causés par des événements extrêmes ou par la

Si l'on cherche à conserver l'eau en amont, on ne fait souvent que déplacer le problème vers l'aval — la restauration des défenses naturelles est fréquemment la meilleure façon de réduire la vulnérabilité globale.

Source : PNUE, John L. Perret, Topham Picturepoint.



dégradation de l'environnement. Être capable de faire face à une menace, c'est notamment être capable d'en absorber les effets par des mesures de protection ou d'adaptation. C'est aussi se préparer pour couvrir le coût des dommages potentiels, par exemple par l'assurance, l'épargne ou la constitution de stocks de précaution.

Pour faire face au changement, les gens peuvent employer des actifs tant corporels qu'incorporels, qui permettent de réduire la probabilité et l'ampleur des dégâts (Chambers, 1997). On peut les aider à définir les ressources nécessaires et à les mobiliser au moment où ils en ont besoin, et ces interventions peuvent jouer un rôle décisif dans la prévention des dégâts. Les ressources concernées sont les biens économiques, les structures sociales et politiques, les ressources écologiques, les infrastructures et les capacités personnelles. Les stratégies qui tiennent compte des actifs dont disposent les groupes vulnérables et de leurs besoins probables peuvent aussi contribuer à atténuer les dommages dus à des événements ou catastrophes inévitables. Parfois, tout ce qu'il faut faire pour ramener les souffrances à un niveau supportable c'est de répondre rapidement aux catastrophes par des mesures de secours, d'aide et de remise en état (par exemple fourniture d'eau propre, soins médicaux, abris et nourriture), pour aider les populations touchées à reconstituer les biens perdus ou endommagés.

Les interventions institutionnelles — et notamment la préparation des services publics, privés et sociaux — est un aspect important de la réponse aux catastrophes (Adger et autres, 2001). La préparation des institutions peut contribuer de façon décisive à la réduction de la vulnérabilité. Ainsi, le débordement de l'Oder en 1997 a causé moins de dégâts sur la rive allemande que sur la rive polonaise (GACGC, 2000) car les Allemands étaient mieux préparés. Il faut que les personnes qui vivent dans des zones vulnérables prennent des dispositions institutionnelles pour répondre aux crises éventuelles. Cela exige un minimum de prévoyance, mais ne coûte souvent pas grand-chose. Le mécanisme APELL du PNUE (sensibilisation et préparation aux situations d'urgence au niveau local) est un bon exemple de programme de préparation institutionnelle pour faire face aux dangers environnementaux (PNUE, 2002).

Adaptation à la menace

Lorsqu'une menace ne peut pas être réduite ou éliminée, il peut être efficace de s'adapter. On entend par adaptation aussi bien les aménagements physiques ou les mesures techniques (comme la construction d'une digue de protection plus élevée) que la modification des comportements, des activités économiques et de l'organisation sociale, de façon à ce qu'ils soient plus compatibles avec la situation ou les menaces existantes.

La destruction des mécanismes traditionnels d'adaptation : les éleveurs nomades du Kenya

Pour faire face à la sécheresse, les éleveurs nomades recourent à des mesures telles que les migrations vers des zones où il y a de l'eau et des pâturages, la mise en réserve de pâturages secs et la subdivision des troupeaux. Autrefois, les éleveurs nomades étaient moins nombreux et ils possédaient d'importants troupeaux qui leur permettaient de survivre à la sécheresse. Durant des périodes de sécheresse extrême, les animaux pouvaient brouter dans les marécages inexploités, les forêts et les zones éloignées des points d'eau. Toutefois, ces réponses traditionnelles ne sont souvent plus possibles, parce que la terre a été vendue ou parce que des agriculteurs, des éleveurs, des industries et des habitants des villes ont érigé des obstacles. D'autres réponses traditionnelles, comme le pillage des troupeaux voisins ou la chasse, peuvent être illégales et ne sont plus appropriées.

En 2000, le Kenya a subi une sécheresse qu'il n'avait pas connue depuis 40 ans. Ses effets ont été aigus pour les raisons suivantes :

- impossibilité de recourir aux réponses traditionnelles ;
- intensification de la pression démographique due à la mise en valeur de terres autrefois employées comme pâturages en saison sèche ;
- mode de faire-valoir qui restreint l'accès aux ressources essentielles ;
- extension de la sécheresse à des zones généralement indemnes ;
- insécurité, en particulier dans les zones arides et semi-arides, qui limite les mouvements des animaux et des hommes ;
- insuffisance de la préparation due à l'ignorance des prévisions météorologiques ;
- scepticisme au sujet des systèmes d'alerte rapide et des prévisions météorologiques ;
- absence d'un réseau efficace de commercialisation des animaux d'élevage.

Source : PNUE et Gouvernement kényen 2000.

Cela exige une capacité d'adaptation et notamment l'aptitude à élaborer de nouvelles options et à les mettre en œuvre parmi les populations vulnérables.

Certaines transformations de l'environnement, comme le réchauffement de la planète que l'on prévoit, ont des périodes de latence telles qu'elles sont en partie inévitables, même si l'on prend rapidement des mesures pour y remédier. Il peut donc être essentiel de prendre aussi des mesures d'adaptation. La prévision des effets probables du changement climatique devrait aider à déterminer les mesures d'adaptation nécessaires et le calendrier de leur mise en œuvre.

Suite aux progrès des systèmes d'alerte, on a fait différents investissements pour renforcer les capacités d'adaptation. Plusieurs pays ont essayé de modifier les pratiques agricoles de façon à ce que des plantes plus adaptées aux variations périodiques des conditions de croissance puissent être cultivées les années affectées par les fluctuations climatiques liées aux phénomènes El Niño et La Niña (voir encadré). Le risque de perte des récoltes est ainsi réduit.

Alerte rapide

Une des réponses les plus efficaces aux transformations de l'environnement consiste à renforcer les mécanismes d'alerte rapide. Si l'on est averti à temps, on peut prendre de nombreuses mesures pour protéger les vies

De l'intérêt de la prévision : El Niño

La prévision du phénomène El Niño peut aider les pays à élaborer des plans stratégiques pour garantir la sécurité dans des domaines comme l'agriculture, la pêche, la gestion des ressources hydriques, la lutte contre les inondations et la distribution d'électricité, ce qui réduit la vulnérabilité de la population et du pays. Le réseau TAO (Tropical Atmospheric-Ocean) de bouées d'observation océanique, qui mesure la température de l'eau de mer en surface, permet de prévoir le phénomène El Niño six à neuf mois à l'avance. Plusieurs institutions péruviennes, notamment l'*Instituto Geofísico*, collaborent pour améliorer la prévision au moyen de modèles statistiques. Ces prévisions de chutes de pluie et de réchauffement ou de refroidissement aident les agriculteurs à mieux planifier l'utilisation des réserves d'eau d'irrigation et les pêcheurs à mieux se préparer aux variations des stocks de poissons. Le Pérou diffuse tous les ans en novembre une prévision pour la prochaine saison des pluies, et ensuite les représentants des agriculteurs et des fonctionnaires se réunissent pour déterminer la combinaison optimale de culture. Si l'on prévoit l'apparition du phénomène El Niño et le temps qui y correspond, on recommandera de cultiver des plantes qui prospèrent dans un climat humide, comme le riz, et d'éviter les plantes de climat sec. L'Australie, le Brésil, l'Éthiopie et l'Inde notamment ont pris des initiatives similaires.

Source : NOAA/PMEL/TAO, 1998 ; COI, 1998 ; CNA Pérou, 2001

et les biens. Certaines catastrophes sont imprévisibles, mais beaucoup de celles qui sont dues à la dégradation ou à la mauvaise gestion de l'environnement, ainsi qu'à l'activité de l'homme, peuvent aujourd'hui être prévues avec une certaine précision. Les progrès techniques de l'observation et de l'évaluation de l'environnement et des communications entraînent une amélioration constante des capacités d'alerte. Ainsi, l'Inde et Maurice ont mis en place des systèmes d'alerte aux cyclones.

Par convention, on entend par alerte rapide une information urgente d'un danger imminent (Secrétariat de

l'ISDR, 2001). Il faut des systèmes d'alerte aussi bien pour les catastrophes subites telles que les tempêtes tropicales et les inondations, que pour la diffusion de renseignements au sujet de catastrophes qui peuvent être progressives, comme la famine et la sécheresse.

L'expression « alerte rapide » est souvent confondue avec une prédiction, alors qu'en fait de nombreux événements et catastrophes menaçants sont imprévisibles. L'alerte rapide signifie simplement qu'un événement est imminent et que c'est tout de suite qu'il faut prendre des mesures pour fuir ou se prémunir. Les renseignements nécessaires pour l'alerte rapide peuvent être obtenus dans le cadre d'un processus plus général d'évaluation de la vulnérabilité, englobant la production et la communication de prévisions et l'intégration de ces informations dans les décisions des personnes concernées.

Pour être efficace, un système d'alerte rapide doit être capable de susciter une réponse avant l'événement. Il doit définir qui sont les personnes concernées et déterminer les moyens les plus efficaces de leur faire parvenir une information crédible afin de les aider à prendre les bonnes décisions. Il doit ensuite traduire les données pertinentes en indicateurs d'alerte rapide faciles à interpréter et à employer pour les responsables.

En définitive, le facteur le plus important qui incitera les gouvernements à tenir compte des systèmes et informations d'alerte rapide dans leurs décisions est la volonté politique d'investir dans de tels systèmes, tant à l'échelle nationale que sur le plan international

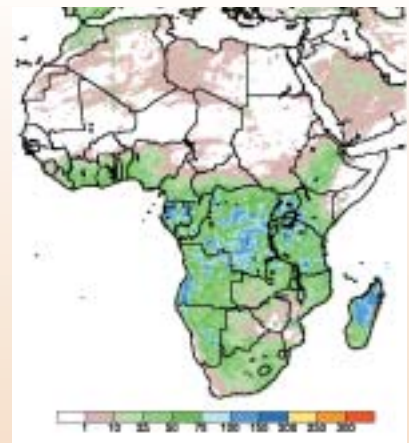
Le Réseau du système d'alerte rapide aux risques de famine (FEWS NET)

Le Réseau FEWS NET est un partenariat financé par l'USAID qui vise à accroître la sécurité alimentaire dans 17 pays d'Afrique exposés à la sécheresse, au moyen de systèmes de planification de l'intervention et de la sécurité alimentaire, pilotés par les pays d'Afrique, qui réduisent la vulnérabilité des populations exposées. FEWS NET, qui doit fonctionner jusqu'en 2005, succède à FEWS, qui a été lancé en 1985. Son objectif est de renforcer les capacités des pays et organisations régionales d'Afrique de limiter les menaces visant la sécurité alimentaire au moyen d'une alerte rapide et de renseignements sur la vulnérabilité. Ses réalisations sont notamment les suivantes :

- étroite collaboration avec les organisations régionales et les gouvernements de la région pour élaborer des plans d'urgence et de réponse au phénomène El Niño en 1997 ;
- cofinancement de prévisions régionales des pluies saisonnières et diffusion généralisée de ces prévisions ;
- progrès de l'interprétation des images satellites

- réalisée par les partenaires de FEWS NET ;
- prévisions de la qualité des récoltes dans le Sahel ;
- renforcement des capacités par détachement de météorologues FEWS NET/USGS auprès de centres spécialisés à Nairobi (Kenya), Harare (Zimbabwe) et Niamey (Niger) ;
- alerte rapide lors d'une crise alimentaire imminente en Éthiopie en 2000 ;
- collaboration étroite avec les réseaux nationaux et les institutions régionales pour élaborer des méthodes communes d'évaluation de la vulnérabilité ;
- combinaison d'interventions et de programmes à court et à long terme mettant l'accent sur la protection des moyens d'existence ;
- étude des liens entre stress environnemental, insécurité alimentaire et conflits ;
- collaboration avec les gouvernements et leurs partenaires pour réduire le délai entre l'alerte rapide et l'intervention.

Source : FEWS 2002



Prévision des pluies à dix jours fournie par le réseau FEWS (période 1^{er}-10 mars 2002)

Source : NOAA 2002.

(Buchanan-Smith, 2001). Le système d'alerte rapide aux risques de famine mis en place pour l'Afrique est un exemple de système d'alerte rapide opérationnel qui a permis d'obtenir de tels résultats (voir encadré p. 312).

Évaluation et mesure de la vulnérabilité

L'évaluation de la vulnérabilité consiste à mesurer la gravité des menaces potentielles, sur la base des risques connus et du niveau de vulnérabilité des sociétés et des individus. Elle peut être employée pour traduire les renseignements d'alerte rapide en mesures préventives (IDNDR, 1999) et elle est un élément nécessaire pour la préparation préalable et l'alerte rapide. Idéalement, il faudrait que ces résultats soient directement intégrés dans la planification à long terme des institutions et des gouvernements et qu'ils suscitent une réponse des institutions en cas d'aggravation de la vulnérabilité, ainsi que des mesures de préparation aux catastrophes et d'atténuation de leurs effets. Les évaluations de la vulnérabilité sont largement appliquées et employées dans les domaines du changement climatique et de la gestion des catastrophes naturelles, pour lesquels elles fournissent les éléments nécessaires pour un système d'alerte rapide efficace.

On peut faire une évaluation de la vulnérabilité tant pour les populations que pour les systèmes environnementaux qui fournissent des biens et des services. Cette évaluation doit déterminer où se trouvent les populations vulnérables, quelles sont les menaces pour leur bien-être et quel est le degré de leur

vulnérabilité ; les risques qui pourraient empêcher l'environnement de fournir les biens et les services ; et les mesures préventives qui peuvent être prises pour améliorer la situation de l'environnement et réduire l'impact négatif de l'action de l'homme sur l'environnement. Toutes ces informations sont ensuite rassemblées dans une base de connaissances accessible, scientifiquement fiable et facile d'emploi, qui peut aider les responsables et les planificateurs à formuler des réponses appropriées (voir encadré plus bas).

L'évaluation de la capacité d'intervention serait un outil utile pour comprendre comment et pourquoi la dégradation de l'environnement est inégalement répartie sur la planète, et pourquoi tel ou tel événement peut avoir des effets plus ou moins catastrophiques selon la capacité d'intervention de la population touchée. Dans le cas des maladies, comme le choléra, il est probable que les gouvernements des pays riches chercheront à éviter une épidémie au moyen de programmes coûteux de prévention et d'alerte rapide, tels qu'un programme de surveillance du choléra. Malheureusement, ces réponses sont trop coûteuses pour de nombreux autres pays.

Pour mesurer la vulnérabilité, il faut tenir compte de l'échelle géographique. Un indice national peut cacher de nombreux écarts importants. Dans le cas des pays à revenu élevé, il est probable que l'indice global montrera une faible vulnérabilité, mais que certaines catégories de la population soient néanmoins très vulnérables. Par exemple, tel pays pourra être moins exposé à des

La vulnérabilité des petits États insulaires en développement

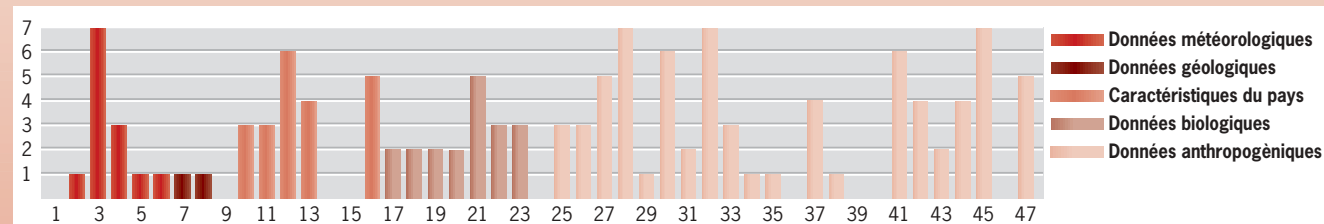
La Commission du Pacifique Sud pour les géosciences appliquées (PACSU) est en train de mettre au point un indicateur de vulnérabilité de l'environnement face aux risques naturels ou dus à l'action de l'homme. Elle a défini trois aspects de la vulnérabilité de l'environnement : le niveau des risques (ou des pressions) pour l'environnement ; la résistance de l'environnement à ces pressions ou vulnérabilité intrinsèque ; et le niveau de dégradation des écosystèmes, ou vulnérabilité extrinsèque. Elle emploie au total 47 indicateurs : 26 indicateurs de risque, 7 indicateurs de résistance et 14 indicateurs de dégradation. Ces indicateurs sont répartis en différentes catégories : données météorologiques, données géologiques, données biologiques, données

anthropogéniques et caractéristiques intrinsèques du pays. Des données ont été recueillies pour cinq pays (Fidji, Samoa, Tuvalu, Vanuatu et Australie) pour une première expérimentation. La vulnérabilité des petits États insulaires en développement sur le plan environnemental est due à l'interaction de différents facteurs tels que l'éloignement, la dispersion géographique, la fragilité, l'ouverture de l'économie et l'étroitesse du marché intérieur et le fait que les ressources naturelles sont limitées. L'objectif du projet est de promouvoir la prise en considération des facteurs de vulnérabilité de l'environnement dans la planification du développement national, afin d'encourager un développement durable. L'indice de vulnérabilité

environnementale est un moyen rapide et relativement peu coûteux d'évaluer la vulnérabilité des systèmes naturels à l'échelon d'une région, d'un pays, d'une province ou d'une île.

La figure ci-dessous donne le niveau des 47 indicateurs qui composent l'indice de vulnérabilité pour Fidji. Cette figure permet de voir d'un coup d'œil les principales causes de vulnérabilité, ce qui pourrait conduire à une meilleure gestion et permettre éventuellement de réduire l'indice de vulnérabilité. L'indice est noté de 1 à 7, du moins vulnérable au plus vulnérable.

Sources : PACSU, 1999 et 2000 ; Kaly et Craig, 2000



épidémies de maladies à vecteur provoquées par le changement climatique que tel autre, car son système médical est capable d'y faire face, mais les habitants de ce pays qui n'ont pas d'assurance maladie resteront néanmoins très vulnérables. De plus, des sociétés bien équipées pour faire face à leurs risques actuels n'auront pas nécessairement l'expérience ou la technologie nécessaires pour faire face aux risques nouveaux.

Conclusions

Les niveaux de risque et le degré de vulnérabilité correspondant de l'être humain évoluent. Dans une société solide, moyennant des interventions appropriées, on peut, par des mesures de redressement et de prévention, ramener le degré de vulnérabilité à un niveau antérieur ou même à un niveau inférieur à celui-ci ; cependant, si l'évolution est trop rapide, il se peut que les capacités d'adaptation de la société soient dépassées. Comme la transformation de l'environnement est un phénomène de longue durée, il peut être tout aussi important de tenir compte de la vulnérabilité future que de la vulnérabilité actuelle. La capacité d'adaptation à long terme peut être plus importante que la capacité de faire face à des situations critiques actuelles.

Le degré et l'étendue de la vulnérabilité semblent augmenter en raison de différents facteurs tels que l'accroissement de l'impact des activités humaines sur l'environnement, la dégradation du fonctionnement des écosystèmes, la réduction de la capacité de fourniture de biens et services de l'environnement, l'augmentation et la concentration géographique des populations et le peuplement de zones à haut risque. Plus les effets de l'activité de l'homme sur l'environnement augmentent, plus l'éventail des options se limite. Ainsi, même si dans de nombreux cas les moyens de faire face sont suffisants, l'homme devient plus vulnérable face à la transformation de l'environnement.

Les évaluations aident à prendre des décisions en connaissance de cause pour la préparation, les mesures d'atténuation des effets des catastrophes, les secours et le redressement, mais elles prennent du temps et le moment optimal pour intervenir risque d'être dépassé. L'écart entre le rythme de la dégradation de l'environnement et celui plus lent de la réponse sociale se creuse. Cet écart risque d'épuiser l'environnement et de rétrécir l'éventail des options offertes aux générations futures, ainsi que d'accroître le coût du remplacement des ressources disparues (Kasperson et autres, 1999). Il faut donc donner la priorité à l'évaluation rapide de la vulnérabilité et à la conception de mesures de protection initiales, telles que les systèmes d'alerte rapide, en attendant que des mesures correctives à long terme soient mises en œuvre. Par conséquent, la restauration de l'environnement, et de son

potentiel de réduction de la vulnérabilité, deviendra un élément de plus en plus important du développement durable.

En raison de la complexité des transformations, l'évaluation et la mesure de la vulnérabilité de l'être humain face à la transformation à long terme ou à la transformation future de l'environnement sont très spéculatives et il est difficile de déterminer quel genre d'investissement permettrait le plus efficacement de parer aux menaces qui y sont associées. Il faut mieux comprendre l'interaction des facteurs sociaux et physiques qui déterminent la vulnérabilité de l'homme de façon à pouvoir mieux atténuer l'impact négatif éventuel de la transformation de l'environnement. Il faut étudier les relations de cause à effet. Des méthodes de modélisation et d'analyse de sensibilité peuvent aider à déterminer quelles sont les mesures les plus économiques pour parer aux menaces, et le moment auquel il faut les prendre, lorsque l'incertitude est grande et que les interactions sont très complexes.

Souvent, si l'on diffère la réponse à une menace environnementale, c'est en raison de l'incertitude ou de l'insuffisance des connaissances. L'amélioration du processus d'évaluation peut régler ce dernier problème, mais, même lorsque les risques sont connus, les actions ne suivent pas toujours. Quoi qu'il en soit, des études faites à l'échelle régionale donnent à penser que l'inertie est due davantage au fait que les politiques publiques visent uniquement à stimuler la croissance, associée au manque de volonté politique et au fait que les gouvernements sont disposés à tolérer des dégâts dans les zones marginales et parmi les populations vulnérables, ainsi qu'à la corruption généralisée, qu'à l'apathie ou au manque de sensibilisation du public (Kasperson et autres, 1999). Ce sont autant d'obstacles qu'il faudra chercher à éliminer.

Dans l'histoire récente, les méthodes mises en œuvre pour réduire la vulnérabilité de l'homme ont évolué : autrefois on prenait des mesures isolées pour parer à une menace unique (par exemple la construction de digues pour maîtriser les inondations) alors qu'aujourd'hui on tend à élaborer un ensemble de mesures au service de différents objectifs (barrages ou digues polyvalents, systèmes d'alerte, assurance, zonage, gestion intégrée des bassins hydrographiques). Aujourd'hui, on analyse des questions dans le cadre encore plus large du développement durable (Mitchell, 2000). Pour appuyer cette nouvelle conception du problème, il faut intégrer encore davantage les différentes approches de façon à essayer de tenir compte de tous les aspects de la vulnérabilité de l'homme.

Dans un nombre croissant d'endroits, les dommages causés à l'environnement peuvent être irréversibles, ou la remise en état de l'environnement et la réduction de la menace peuvent exiger tellement de temps qu'il faudra s'accommoder de la situation en attendant que les mesures

Un cadre pour l'évaluation des risques

En 1987, la Commission mondiale pour l'environnement et le développement a préconisé quatre types d'interventions :

- recensement des menaces critiques pour la survie, la sécurité ou le bien-être de l'ensemble ou de la majorité d'une population, à l'échelle mondiale et régionale ;
- évaluation des causes et des conséquences humaines, économiques et écologiques probables de ces menaces, et publication périodique des constatations ;
- fourniture de conseils valables sur ce qu'il faut faire pour éviter ou réduire ces menaces ou s'y adapter ;
- mise en place d'une source supplémentaire de conseils aux gouvernements et aux organisations intergouvernementales en ce qui concerne les politiques et programmes à mettre en œuvre pour parer à ces menaces.

Depuis la publication du rapport de la Commission, le GIEC a créé une équipe spéciale chargée de la vulnérabilité et on a lancé le Système d'analyse, de recherche et de formation concernant le changement au niveau mondial (START) et le Projet concernant les zones environnementales critiques. Ces différentes études ont montré que la capacité de réponse des pays est très variable. Selon le GIEC, il y a une corrélation inverse entre la vulnérabilité et la capacité de réponse et des différences sociales à cet égard.

Sources : CMED, 1987 ; GIEC, 1996

prennent leur effet. Il faut donc compléter les mesures à court terme de prévention et de gestion des catastrophes par des mesures visant à aider les populations à s'adapter à ces situations, en particulier là où la transformation de l'environnement risque de s'accélérer. L'adaptation est essentielle là où les effets de la dégradation de l'environnement auxquels les populations sont exposées paraissent inévitables.

Pour réduire la vulnérabilité de l'homme, il importe de promouvoir la participation des différents intéressés, à la fois pour vérifier la capacité de résistance et pour améliorer

les perspectives de réussite en associant un éventail aussi large que possible de parties prenantes à la mise en œuvre des mécanismes de réponse (FICR, 1999). Il convient que les parties prenantes analysent et renforcent leurs capacités de préparation et d'atténuation des effets des catastrophes afin de pouvoir mieux y répondre, et soit associées à l'examen des initiatives prises après les catastrophes dans le but de réduire les pertes futures. Les communautés qui ont su élaborer des stratégies efficaces d'atténuation des effets des catastrophes pourraient rechercher des moyens d'aider d'autres populations exposées à des menaces similaires. Quoi qu'il en soit, l'évaluation de la situation des communautés doit fournir aux responsables tous les renseignements pertinents pour qu'ils puissent prendre des décisions stratégiques visant à réduire la vulnérabilité.

Cette analyse de la vulnérabilité de l'homme a montré que la perte continue de défenses environnementales et l'accélération du changement de l'environnement mondial font planer des menaces accrues sur le bien-être de l'homme et compromettent le développement durable. Les éléments dont on dispose donnent à penser que de nombreuses régions du monde sont engagées dans une impasse et qu'il reste peu de temps pour mettre en œuvre des réponses efficaces afin d'enrayer la détérioration de la situation (Kasperson et autres, 1999). Les gens sont de moins en moins des victimes sans défense de phénomènes naturels et de plus en plus victimes d'actions humaines. Toutefois, une meilleure compréhension des processus environnementaux et un renforcement des systèmes d'alerte rapide devraient aider à répertorier les risques et les menaces et à y réagir de la façon qui convient. Aujourd'hui, on dispose de meilleurs moyens pour prévenir et réduire les dommages causés aux personnes, à l'économie et aux communautés. Investir davantage dans la bonne gestion de l'environnement, la préparation des communautés et la réduction de la vulnérabilité permettra de réaliser des économies considérables à l'avenir.

Chapitre 3, vulnérabilité de l'homme face à la transformation de l'environnement. Références bibliographiques :

Adger, N., Kelly, M. et Bentham, G. (2001). *New Indicators of Vulnerability and Adaptive Capacity*. Paper presented at the International Workshop on Vulnerability and Global Environmental Change, Lila Nyagatan. Stockholm (Suède), 17 au 19 mai 2001

Arden Pope III, C., Burnett, T.R., Thun, M.J., Calle, E.E., Krewski, D., Ito, K. et Thurston, G.D. (2002). Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *Journal of the American Medical Association*, 287, 9, 1132-1141

AEE (2001). *Sustainable Water Use in Europe. Part 3 : Extreme Hydrological Events : Floods and Droughts*. Environmental Issues Report No. 21. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement

Benson, C. et Clay, E. (1994). *The Impact of Drought on Sub-Saharan African Economies : A Preliminary Examination*. Working Paper 77. Londres (R.-U.), Overseas Development Institute

BICN (2001a). Over 20m people exposed to arsenic poisoning. *News From Bangladesh (NFB)* 22 May 2001. Bangladesh International Community News <http://bicn.com/acic/resources/infobank/nfb/2001-05-22-nv4n574.htm> [Geo-2-424]

BICN (2001b). Arsenic hits 24m in Bangladesh : WB. *News From Bangladesh (NFB)* 25 March 2001. Bangladesh International Community News <http://bicn.com/acic/resources/infobank/nfb/2001-03-25-nv4n520.htm> [Geo-2-425]

Braaf, R.R. (1999). Improving impact assessment methods : climate change and the health of indigenous Australians. *Global Environmental Change*, 9, 95-104

Brown, L. R. (2001) *Eco-economy*. New York, W.W. Norton

Buchanan-Smith, M. (2001). Role of Early Warning Systems in Decision Making Processes. In Wilhite, D.A., Sivakumar, M.V.K. et Wood, D.A. (dirs. de publ.), *Early Warning Systems for Drought Preparedness and Drought Management*. Genève (Suisse), Organisation météorologique mondiale http://drought.unl.edu/ndmc/center/ch2_Buchanan-Smith.pdf [Geo-2-426]

- Chambers, R. (1997). *Whose Reality Counts ?* Londres (R.-U.), Intermediate Technology Development Group
- Clark, E.G., Moser, C.S., Ratick, J.S., Kirstin, D., Meyer, B.W., Srinivas, E., Weigen, J., Kasperson, X.J., Kasperson, E.R. et Schwarz, E.H. (1998). Assessing the vulnerability of coastal communities to extreme storms : the case of Revere, MA, USA. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 3, 59-82
- CMED (1987). *Notre avenir à tous*. New York (É.-U.), Oxford University Press
- CNA Pérou (2001). *GEO Peru 2000*. Lima, Consejo Nacional del Ambiente (Pérou)
- CNUEH (2001). *State of the World's Cities 2001*. Nairobi (Kenya), Centre des Nations Unies pour les établissements humains (Habitat)
- Cohen, S.J., Barret, R., Irlbacher, S., Kertland, P., Mortch, L., Pinter, L. et Zdan, T. (1997). Executive summary. In Cohen, S.J. (dir. de publ.), *The Mackenzie Basin Impact Study (MBIS) Final Report*. Ottawa (Canada), Environnement Canada
- COI (1998). GOOS et El Niño forecasting. In IOC (dir. de publ.), *Intergovernmental Oceanographic Commission Annual Report 1998*. Paris (France), Commission océanographique intergouvernementale
- CSE (1999). State of India's Environment, The Citizen's Fifth Report. Part 1 : National Overview. New Delhi (Inde), Centre for Science and Environment
- Downing, T. et Bakker, K. (2000). *Drought Discourse and Vulnerability*. In Wilhite, D. (dir. de publ.), *Drought : a global assessment, Vol. 2*. Londres (R.-U.), Routledge
- ECES (2001). Documenting the Collapse of a Dying Planet. Air Pollution. Earth Crash Earth Spirit
<http://www.eces.org/ec/pollution/air.shtml> [Geo-2-427]
- EPA (1998). *Stay Healthy in the Sun*. Washington (É.-U.), Environmental Protection Agency
<http://www.epa.gov/ozone/uvindex/stayheal.html> [Geo-2-442]
- ETE (2000). *Living with the Virunga Volcanoes*. Classroom of the Future
www.cotf.edu/ete/modules/mgorilla/mgvolcanoes.html
- FAO (2000). *Crops and Drops*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
<http://www.fao.org/landandwater/aglw/oldocsw.asp> [Geo-2-429]
- Ferlay, J., Bray, F., Pisani, P. et Parkin, D.M. (2001). *GLOBOCAN 2000 : Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide, Version 1.0*. IARC Cancer Base No. 5. Lyon (France), IARC Press
- FEWS (2002). *Home Page Réseau du système d'alerte rapide aux risques de famine*
<http://www.fews.net/about/index.cfm> [Geo-2-428]
- FICR (1999). *Vulnerability and Capacity Assessment : An International Federation Guide*. Genève (Suisse), Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge
- Fuggle, R.F. (2001). *Lake Victoria : a case study of complex interrelationships*. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- GACGC (2000). *World in Transition : strategies for managing global environmental risks*. Groupe consultatif allemand sur les mutations dans le monde, rapport annuel 1998. Berlin (Allemagne), Springer-Verlag
- GESAMP (2001). Protecting the Oceans from Land-Based Activities. Land-based Sources and Activities Affecting the Quality and Uses of the Marine, Coastal and Associated Freshwater Environment. GESAMP Reports and Studies No 71. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
<http://gesamp.imo.org/no71/index.htm> [Geo-2-238]
- GIEC (1996). *Climate Change 1995 : Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change : Scientific-Technical Analysis*. Contribution du Groupe de travail II au deuxième rapport d'évaluation du Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press
- GIEC (2001). *IPCC Third Assessment Report — Climate Change 2001. Working Group I : The Scientific Basis. Summary for Policy Makers*. Genève (Suisse), Organisation météorologique mondiale et Programme des Nations Unies pour l'environnement
- Guardian (2000). Baby born in a tree — mother and child saved by helicopter crew, *The Guardian*, 3 mars 2000
- Holdren, J.P. et Smith, K.R. (2001). Energy, the environment and health. In Goldemberg, J. (dir. de publ.), *World Energy Assessment : Energy and the Challenge of Sustainability*. New York (É.-U.), Programme des Nations Unies pour le développement
- Homer-Dixon, T.F. (1999). *Environment, Scarcity and Violence*. Princeton (É.-U.), Princeton University Press
- IATFDR (2001). *Updated and Expanded Terminology of Disaster Reduction : First Draft Compilation*. Doc. # TF3/5, Groupe de travail interinstitutions sur la prévention des catastrophes, troisième réunion, Genève (Suisse), 3 et 4 mai 2001
- IDNDR (1999). *Early Warning Programme Action Plan for the Future (1998 –1999)*. Genève (Suisse), Secrétariat de la Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles
- Kaly, U. et Craig, P. (2000). Environmental Vulnerability Index : Development and provisional indices and profiles for Fiji, Samoa, Tuvalu and Vanuatu. PACSU, Rapport technique 306
<http://www.sopac.org.fj/Projects/Evi/Files/EVI%20Report%20Phase%20II.pdf> [Geo-2-431]
- Karim, R. N. (2001). *Arsenic the Silent Killer*. Bangladesh Centre for Advanced Studies
<http://www.bcas.net/arsenic/articles/2001/arsenic-May.htm> [Geo-2-432]
- Kasperson, R., Kasperson, J. et Turner II, B.L. (1999). Risk and Criticality : trajectories of regional environmental degradation. *Ambio* 28, 6, 562- 568
- Koistinen, K.J., Edwards, R.D., Mathys, P., Ruuskanen, J., Kuenzli, N. et Jantunen, M.J. (2002). Sources of PM2.5 In Personal Exposures and Residential Indoor, Outdoor and Workplace Microenvironments In EXPOLIS-Helsinki, Finland. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 28, Supplement 3, Multidisciplinary Research on Urban Air Particles in Finland (SYTTY programme)
- McMichael, A.J. (2001). *Human Frontiers, Environments and Disease : Past Patterns, Uncertain Futures*. Cambridge (R.-U.), Cambridge University Press
- Met Office (2002). The Great Smog of 1952
<http://www.met-office.gov.uk/education/historic/smog.html> [Geo-2-433]
- Meteorological Service of Singapore (2002). Monitoring of Smoke Haze and Forest Fires in Southeast Asia
<http://www.gov.sg/metsin/hazed.html> [Geo-2-434]
- Mitchell, J.K. (2000). Urban metabolism and disaster vulnerability in an era. In Schellnhuber H.J. et Wenzel, V. (dirs. de publ.), *Earth System Analysis : Integrating Science for Sustainability*. Berlin (Allemagne), Springer-Verlag
- Murray, C.J.L. et Lopez, A.D. (1996). *The Global Burden of Disease*, Cambridge (É.-U.), Harvard University Press
- NOAA (2002). NOAA Climate Prediction Center. Famine Early Warning System Network
http://www.cpc.noaa.gov/products/fews/10day_prcip.html [Geo-2-435]
- NOAA/PMEL/TAO (1998). *Impacts of El Niño and Benefits of El Niño Prediction*. Seattle, NOAA/PMEL/TOA Project Office
- OMS (1997). *Health and Environment : Five Years after the Earth Summit*. Genève (Suisse), Organisation mondiale de la santé
- OMS (2002). Environmental Hazards Kill at least 3 Million Children aged under 5 Every Year.
<http://www.who.int/inf/en/pr-2002-12.html>
- PACSU (1999). Environmental Vulnerability Index (EVI) to summarize national environmental vulnerability profiles. Rapport final. Commission du Pacifique Sud pour les géosciences appliquées
<http://www.sopac.org.fj/Projects/Evi/archive.html#documents> [Geo-2-437]
- Planning Commission of India. (2001). *Mid Term Review, Ninth Five Year Plan (1997-2002)*. New Delhi (Inde), Gouvernement indien
- PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI (1998). *World Resources 1998-1999*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- PNUD, PNUE, Banque mondiale et WRI (2000). *World Resources 2000-2001*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- PNUE (2000). Assessing Human Vulnerability due to Environmental Change : Concepts, Issues, Methods and Case Studies. PNUE/DEWA/TR, Nairobi (Kenya)
- PNUE (2002). APELL — Awareness and Preparedness for Emergencies at a Local Level
<http://www.unepti.org/pc/apell/> [Geo-2-441]
- PNUE et Gouvernement kényen (2000). *Devastating Drought in Kenya : Environmental Impacts and Responses*. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement

- Pratt, C., Koshy, R., Kaly, U., Pal, R. et Sale-Mario, E. (2001). Environmental Vulnerability Index (EVI) Project ; Progress Towards a Global EVI. Commission du Pacifique Sud pour les géosciences appliquées, Progress Report 405
[http ://www.sopac.org.fj/Projects/Evi/archive.html# \[Geo-2436\]](http://www.sopac.org.fj/Projects/Evi/archive.html#Geo-2436)
- Rapport, D.J., Christensen, N., Karr, J.R. et Patil, G.P. (1999). The centrality of ecosystem health in achieving sustainability in the 21 st century. In Hayne, D.M. (dir. de publ.), *Concepts and New Approaches to Environmental Management*. Transactions of the Royal Society of Canada, Series VI, v. IX, 3-40. Toronto (Canada), University of Toronto Press
- Secrétariat de l'ISDR (2001). *Early Warning Issues : A Discussion Paper*. Rapport présenté à la troisième réunion du Groupe de travail, Stratégie internationale de prévention des catastrophes, Genève (Suisse), 3 et 4 mai 2001
- Shougong, Z. (1999). Catastrophic Flood Disaster in 1998 and the Post Factum Ecological and Environmental Reconstruction in China. Paper presented at Natural Disasters and Policy Response in Asia : Implications for Food Security, Harvard University Asia Center, 30 avril au 1^{er} mai 1999
- Smith, K.R., Corvalán, C.F. et Kjellström, T. (1999). How much global ill health is attributable to environmental factors ? *Journal of Epidemiology* 10, 5, 573-584
[http ://www.who.int/environmental_information/Disburden/Articles/smith.pdf](http://www.who.int/environmental_information/Disburden/Articles/smith.pdf) [Geo-2426]
- Stoddard, E. (2000). Mozambique floods worsened by wetlands loss. *Reuters*, 14 mars 2000
- Suchak, Y.K. (2002). Development and Environment Issues with Special Reference to Gandhian Perspective. Gandhian Institution, Bombay Sarvodaya Mandal
[http ://www.mkgandhi-sarvodaya.org/kavita_suchak.htm](http://www.mkgandhi-sarvodaya.org/kavita_suchak.htm) [Geo-2438]
- Umrani, A.P. et Ali Shah, S. (1999). *Food Security and Environment. Special Report*. Sustainable Livestock and Agriculture Production Bimonthly-Newsletter May & June 1999 of Progressive Agriculturist & Pastoralist Association. Pakistan, Shahnaz.Palijo
[http ://csf.colorado.edu/bioregional/apr99/0064.html](http://csf.colorado.edu/bioregional/apr99/0064.html) [Geo-2439]
- UN Wire (2001). *Arsenic : Contaminated Water in Asia Puts Millions At Risk*. *UN Wire*, 10 mai 2001. Fondation pour les Nations Unies
[http ://www.unfoundation.org/unwire/util/display_stories.asp?objid=14683](http://www.unfoundation.org/unwire/util/display_stories.asp?objid=14683) [Geo-2440]
- USAID (2002). *Democratic Republic of the Congo-Volcano*. Fact Sheet 12 (FY 2002). Washington (É.-U.), Agency for International Development des États-Unis
- Vyas, V.S. (2000). *Presidential Address*, 3rd Annual Conference of Asian Society of Agricultural Economics, Jaipur (Inde), 18 au 20 octobre 2000
- Watanabe, T. et Rothacher, D. (1996). The 1994 Lugge Tsho glacial lake outburst flood, Bhutan Himalayas. *Mountain Research and Development* 16, 1, 77-81
- WECS (1987). *Study of Glacier Lake Outburst Floods in the Nepal Himalayas*. Phase I, Interim Report, May 1997, WECS Report No.4/1/200587/1/1, Seq. No. 251. Kathmandou (Népal), Water and Energy Commission Secretariat
- Woodward, A., Hales, S. et Weinstein, P. (1998). Climate change and human health in the Asia Pacific : who will be most vulnerable ? *Climate Research* 11, 1, 31-39



Chapitre

4

**Prospective
2002-2032**

L'histoire des 30 dernières années montre combien il est difficile de prédire le cours futur des événements sur une période aussi longue.

D'énormes changements sociaux, économiques et politiques ont déterminé et transformé les réalités du moment pendant ce laps de temps ; en particulier, les crises pétrolières des années 70, la fin de l'isolement de la Chine et l'effondrement du système soviétique n'ont pas été prévus — et ne pouvaient sans doute pas l'être.

Certains aspects de la vie moderne peuvent certes être prévus de façon très générale en extrapolant les tendances longues telles que la réduction des barrières commerciales, l'innovation technologique incessante et le rôle grandissant du secteur des services. Après la Conférence de Stockholm, en 1972, l'apparition d'un mouvement environnemental mondial était sans doute prévisible, et attendue. Mais très rares sont ceux qui ont pu prédire des changements régionaux et mondiaux majeurs tels que l'acidification, l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique et le changement climatique, qui expliquent l'essentiel de l'évolution de ce mouvement ces dernières années.

L'avenir est comme une vaste terre inconnue difficile à explorer. Une partie du chemin à parcourir apparaît clairement, mais, même avec des techniques de pointe, la carte de cette terre inconnue ne peut pas être dressée. Comme auparavant, il y aura bien de grandes tâches

Il est impossible de prédire si, au cours des 30 prochaines années, ces futurs possibles — ou bien d'autres encore — vont effectivement avoir lieu. Une grande partie de ce qui va se produire sera la conséquence de décisions déjà prises. Des forces humaines et naturelles non contrôlées contribueront au cours des événements. Mais des décisions rationnelles, prises en connaissance de cause, auront aussi un rôle réel et vital à jouer dans la formation progressive de l'avenir.

L'analyse de scénario peut apporter une contribution décisive à ce processus. En explorant un ensemble de scénarios futurs possibles, les équipes dirigeantes, aujourd'hui, peuvent se faire une idée plus précise de ce que demain pourrait nous réserver, en matière de bien-être des hommes et de sécurité de l'environnement, et pour ce qui est de l'impact probable de leurs décisions. Et ces équipes dirigeantes peuvent alors déterminer avec plus de précision ce qui serait nécessaire — et ce qu'elles peuvent faire — pour créer les conditions d'un avenir plus souhaitable.

Les scénarios sont des descriptions des itinéraires qui nous mèneraient à différents futurs possibles. Ils reflètent des hypothèses de travail différentes sur la façon dont les tendances actuelles vont se déployer, dont des incertitudes essentielles vont se manifester et dont de nouveaux facteurs vont entrer en jeu. Depuis qu'elle est apparue comme méthode formelle vers le milieu du XX^e siècle, l'analyse de scénario s'est rapidement transformée en un instrument d'étude futurologique. Il est maintenant généralement accepté que les scénarios ne permettent pas de prédire l'avenir. Au contraire, ils décrivent différents futurs possibles et permettent d'explorer les situations différentes qui risquent de résulter d'une modification des hypothèses de travail initiales. Ainsi, la question à laquelle répondent ces scénarios n'est pas de savoir ce qui va se produire mais ce qui pourrait se produire et comment les hommes peuvent agir ensemble pour encourager ou contrecarrer des événements et des tendances particuliers. Comme moyen d'explorer l'inconnu, l'analyse de scénario peut dégager des aperçus surprenants et originaux.

Les scénarios étudiés pour *GEO-3* ont un thème principal, l'environnement, mais reconnaissent aussi que l'environnement ne peut être appréhendé sans une étude simultanée de ce qui pourrait concerner le social et l'économique à l'avenir. Les scénarios balisent donc un ensemble d'éventualités dans de nombreux domaines qui se recoupent partiellement comme la démographie, l'économie, la technologie et l'art de gouverner. De plus, si de nombreux problèmes sont des préoccupations mondiales, certains revêtent une importance particulière ou acquièrent une précision plus grande quand ils sont

« L'histoire des 30 dernières années montre combien il est difficile de prédire le cours futur des événements sur une période aussi longue. »

auxquelles on pourra se préparer, mais d'autres problèmes, paraissant sortis du néant, se poseront concrètement.

Comment la société humaine peut-elle procéder ? En croyant à la poursuite de la mondialisation et de la libéralisation, en faisant confiance avant tout à l'économie de marché pour résoudre les problèmes sociaux et environnementaux au sens large ? En privilégiant les politiques d'intervention coordonnée pour résoudre les problèmes sociaux et environnementaux et pour équilibrer les effets du développement économique ? Si les troubles éclatent, chacun travaillera-t-il avec tous pour écarter les menaces ou des groupes privilégiés chercheront-ils d'abord à se protéger, en créant une atmosphère de forteresse qui exclurait les plus démunis ? Ou bien une conception plus visionnaire pourrait-elle apparaître, avec des changements radicaux dans les modalités de l'interaction entre les hommes d'une part et ceux-ci et le monde d'autre part, et cette vision va-t-elle susciter la prise de mesures plus rationnelles et ménageant mieux l'avenir ?

appréhendés au niveau régional ou local. Pour tenir compte de cet effet, on expose dans le présent chapitre des perspectives à la fois mondiales et régionales, de façon que les unes et les autres s'enrichissent mutuellement. En outre, le rôle des politiques choisies dans la confection de l'avenir est souligné dans les scénarios, chaque fois que possible, bien que cette influence puisse être difficile à apprécier car d'autres politiques et des développements indépendants peuvent masquer les effets d'une politique donnée.

S'appuyant sur l'expérience et les travaux d'autres initiatives futurologiques, et notamment celles du Groupe du scénario mondial (Raskin et Kem-Benedict, 2002), un ensemble de quatre scénarios a été élaboré pour *GEO-3*.



Le scénario *Marchés d'abord* envisage un monde où les évolutions conduites par le marché convergent vers des valeurs et des attentes semblables à ceux qui règnent actuellement dans les pays industrialisés ;



Dans un monde *Politiques d'abord*, des décisions importantes sont prises par les gouvernements pour tenter d'atteindre des objectifs sociaux et environnementaux précis ;



Le scénario *Sécurité d'abord* suppose un monde où les disparités s'aggravent, où l'inégalité et les conflits règnent sans partage, causés par des tensions socioéconomiques et environnementales ;



Le scénario *Durabilité d'abord* qui décrit un monde où un nouveau modèle de développement apparaît, en réponse au problème de la durabilité, et est soutenu par de nouvelles valeurs et de nouvelles institutions plus équitables.

Pour chacun de ces scénarios, une description générale — « quatre futurs possibles » — décrit l'avenir au cours des 30 prochaines années d'une façon surtout qualitative, en offrant des perspectives régionales et mondiales.

L'analyse de ces quatre scénarios est suivie par un examen plus détaillé de leurs conséquences pour l'environnement, s'appuyant sur des données quantitatives produites par l'emploi de plusieurs instruments analytiques — et avec une thématique

Des mots ou des chiffres ?

Les scénarios peuvent être racontés de plusieurs façons. Les deux méthodes les plus couramment utilisées dans l'analyse de scénario sont les textes narratifs, descriptifs (scénarios qualitatifs) d'une part, et les tableaux et chiffres intégrant des données numériques, souvent produites par des modèles informatisés complexes (scénarios quantitatifs). Ces deux méthodes ont des inconvénients et des avantages et leur intérêt relatif a été longuement débattu.

- Les scénarios qualitatifs permettent d'explorer les relations et les tendances pour lesquelles on dispose de peu de données ou d'aucune donnée, et c'est le cas notamment des chocs et des discontinuités. Ils permettent aussi de mieux incorporer les motivations humaines, les valeurs, les comportements, et broser ainsi de vastes tableaux qui peuvent capter l'imagination de ceux auxquels ils sont destinés.
- Les scénarios quantitatifs introduisent plus de rigueur, de précision et de cohérence. Leurs hypothèses sont énoncées explicitement et leurs conclusions peuvent être reliées aux hypothèses initiales. Les effets d'un changement de ces hypothèses sont vérifiés, pour indiquer l'existence éventuelle d'incertitudes importantes. Ils offrent également des estimations d'ordre de grandeur des tendances passées, présentes et futures, par exemple de l'accroissement de la population, de la croissance économique et de l'utilisation des ressources.

GEO-3 fait une place de choix aux descriptions qualitatives, les outils quantitatifs jouant pourtant un rôle complémentaire important.

régionale conçue pour mettre en évidence les préoccupations particulières des différentes régions. Une brève comparaison des démarches qualitatives et quantitatives est proposée dans l'encadré. On trouvera des compléments plus détaillés de l'analyse de scénario faite pour *GEO-3* dans l'annexe technique du présent chapitre (p. 398).

Le chapitre s'achève par un examen des « leçons de l'avenir » où sont recueillies les principales leçons découlant de l'analyse de scénario pour le choix futur de politiques attentives à l'environnement. Avant de s'embarquer dans ce périple autour de ces quatre futurs possibles, cependant, il faut bien connaître les hypothèses de travail principales utilisées pour les construire et le jeu des forces motrices qui animeront la scène. Ces hypothèses sont donc analysées dans la section qui suit.



PNUE, M. Rogers, Bolivie, Still Pictures.

Les forces motrices

Dans les chapitres qui précèdent, on a examiné l'état actuel et les tendances d'évolution de plusieurs facteurs socioéconomiques qui entraînent le changement environnemental. L'évolution de ces facteurs déterminera le développement mondial et régional et l'état de l'environnement jusqu'à un avenir lointain. Les tendances peuvent se poursuivre comme dans le passé, ou changer de vitesse ou de direction — et même parfois s'inverser. Elles peuvent conduire à une convergence ou une divergence entre la situation qui règne dans différentes régions du monde. Les tendances dans une région ou les réactions à une force motrice donnée peuvent s'opposer à d'autres tendances qui naissent ailleurs, ou encore elles peuvent se heurter à des limites physiques absolues.

Les scénarios explorés dans les pages qui suivent

reposent sur certaines hypothèses de travail quant à la façon dont ces forces motrices évolueront, interagiront avec les situations nouvelles, face à d'éventuels chocs futurs et face aussi aux choix des hommes. Dans la présente section on examine brièvement les hypothèses faites au sujet des ces forces motrices qui sont la base des scénarios et en particulier comment ces hypothèses diffèrent d'un scénario à l'autre. Les scénarios sont décrits aux pages 329, 334, 339 et 344 dans la prochaine section.

Les sept forces motrices retenues pour l'analyse sont la démographie, le développement économique, le développement humain, la science et la technologie, la gouvernance, la culture et l'environnement. L'environnement figure comme force motrice car il n'est pas simplement le réceptacle passif du changement. Les

hypothèses de travail faites au sujet du comportement des hommes et des sociétés déterminent les scénarios, mais c'est aussi le cas des hypothèses faites sur les pressions exercées par l'environnement.

Les évolutions résultant de l'action de chacune des forces motrices ne se développent pas isolément. Les problèmes s'entremêlent et il sera sans doute difficile de rattacher à une source précise l'enchaînement des causalités. Enfin, un très grand nombre d'évolutions futures possibles peuvent être construites à partir de l'ensemble disponible de variables. C'est en fixant d'abord un ensemble intelligent d'hypothèses de travail que l'on parviendra à ramener cette profusion de futurs possibles à un ensemble restreint mais richement contrasté de futurs possibles qui soient cohérents, plausibles, reconnaissables et intéressants.

Démographie

Le chiffre de la population, le rythme de son changement, sa répartition, la pyramide des âges et les migrations sont des aspects critiques de la démographie. Le chiffre de la population, dans une large mesure, détermine la demande de ressources naturelles et donc les flux matériels. L'accroissement de la population aggrave le problème de l'amélioration des niveaux de vie et de la fourniture de services sociaux essentiels comme le logement, les moyens de transport, les moyens d'hygiène, la santé publique, l'éducation, l'emploi et la sécurité. Cet accroissement de la population peut également rendre plus difficile la lutte contre la pauvreté.

L'accroissement rapide de la population peut conduire à des conflits politiques et sociaux entre groupes ethniques, religieux, sociaux et linguistiques. Une augmentation du nombre des personnes vivant dans des villes a également un effet important, car l'urbanisation signifie d'importantes modifications du mode de vie, des structures de la consommation, de l'équipement et des flux de déchets. La structure de la population — c'est-à-dire la part relative de l'enfance, de la population en âge de travailler, et des personnes âgées dans une population — a d'importantes répercussions pour l'accroissement futur de la population ainsi que pour la fourniture en fonction des besoins prévus de services d'éducation, de soins de santé, de revenus et de retraites. Enfin, les migrations intérieures et internationales, qu'elles soient volontaires ou forcées, peuvent parfois alléger ou au contraire aggraver les pressions que d'autres facteurs démographiques et d'autres forces font peser sur la société et sur l'environnement.

Comme une grande proportion des personnes qui auront des enfants au cours des 30 prochaines années sont déjà nées, on peut déjà préciser un peu ce que sera la population au cours de cette période. Tous les scénarios retiennent comme hypothèse de travail que

l'accroissement de la population mondiale va se poursuivre, tout en se ralentissant, à la fin de la période, car un plus grand nombre de pays auront accompli leur transition démographique. Presque tout l'accroissement de la population se produit actuellement dans les pays en développement, l'Amérique du Nord étant la seule région développée où la population augmente encore de façon sensible. Les chiffres de population sont légèrement inférieurs dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, ce qui reflète l'idée que les décisions et les changements de comportement accélèrent la transition vers un accroissement plus lent de la population. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, l'absence de politique efficace et un développement économique et social beaucoup plus lent se conjuguent pour ralentir la transition démographique. Cela entraîne des niveaux de population sensiblement plus élevés dans ce scénario, indépendamment des tendances ou des événements démographiques dévastateurs tels que la pandémie de sida en Afrique, qui pourraient peut-être exercer l'effet contraire.

« L'Amérique du Nord, l'Europe et le Japon voient leur population vieillir dans tous les scénarios ».

L'urbanisation se poursuit ou reste stable dans la plupart des régions dans tous les scénarios, l'augmentation étant la plus forte dans les régions actuellement les moins urbanisées, c'est-à-dire l'Afrique et une grande partie de l'Asie et du Pacifique. Dans toutes les régions, l'augmentation de la population se produit surtout dans des grandes agglomérations côtières, et cela pourrait avoir de graves conséquences pour l'environnement côtier.

En dehors de la sous-région de l'Antarctique, qui n'a pas de population permanente, la structure de la population actuelle et future diffère très sensiblement d'une région à l'autre. L'Amérique du Nord, l'Europe et le Japon verront leur population vieillir, tendance qui persiste ou même s'accroît dans tous les scénarios. Cette tendance est moins marquée dans le scénario *Sécurité d'abord*, où les progrès de la science médicale (et donc l'élévation de l'espérance de vie) progressent moins dans toutes les régions. D'autres régions, en particulier l'Afrique, l'Asie occidentale, l'Amérique latine et les Caraïbes et l'Asie du Sud ont une population très jeune. La part des jeunes dans la population de ces régions diminue progressivement au cours des 30 prochaines années dans tous les scénarios — mais non leur population totale.

En ce qui concerne les structures des migrations, le scénario *Marchés d'abord* et en particulier le scénario *Sécurité d'abord* présenteront sans doute en plus grand nombre des conflits et des inégalités, provoquant de plus

en plus de mouvements de réfugiés et d'afflux de migrants économiques. Alors qu'une plus grande ouverture est présumée dans le scénario *Marchés d'abord*, des obstacles aux migrations sont à prévoir dans le scénario *Sécurité d'abord*. Les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* font également l'hypothèse d'une plus grande ouverture des frontières aux migrations, en particulier au profit des réfugiés et des communautés déplacées. En même temps, un partage plus équitable des ressources pour le développement économique et l'aide internationale réduisent le besoin d'émigrer.

Développement économique

Le développement économique englobe de nombreux facteurs : production, finances, répartition des ressources entre régions et entre secteurs. On observe une tendance générale à l'essor des services, quoique avec des variantes assez marquées. Les marchés des produits, des capitaux et même du travail sont de plus en plus intégrés et reliés, dans une économie mondiale, à des filières mondiales de production de marchandises et à des marchés financiers mondiaux. Des tendances similaires apparaissent au niveau régional dans plusieurs parties du monde. Ces processus sont stimulés par les progrès des techniques de l'information, des traités internationaux visant à éliminer les barrières commerciales ou à libéraliser les investissements internationaux, et la progressive

« Pour beaucoup de pays, le problème de l'inégalité est encore aggravé par le fardeau de la dette, qui ralentit gravement la croissance. »

déréglementation des économies nationales. Les mêmes progrès ont également permis une concentration plus poussée entre quelques mains des richesses produites par les fusions nationales et transnationales d'entreprises. On observe aussi une augmentation de l'inégalité des revenus et de l'utilisation des ressources entre les pays et souvent dans un même pays. À mesure que les entreprises transnationales répondent aux possibilités qui s'offrent à elles sur le marché mondial, les prérogatives traditionnelles et la capacité d'intervention macroéconomique de l'État sont remises en question.

Dans le scénario *Marchés d'abord*, on suppose que la plupart de ces tendances vont persister et même s'intensifier. Le développement économique l'emporte sur les préoccupations sociales et environnementales dans la plupart des débats internationaux. La résistance continue, mais aucun changement radical n'est apporté aux politiques. L'admission du fait que la préservation de conditions environnementales et sociales acceptables est importante pour assurer le développement économique a pour effet de ralentir, avec le temps, la croissance économique, mais de façon peu marquée.

Dans le scénario *Sécurité d'abord*, les tendances à l'intégration mondiale se poursuivent dans certaines parties de l'économie mondiale, pourtant elles tendent à se ralentir ou à s'inverser dans d'autres. Avec le temps, de plus en plus d'activités économiques basculent dans la pénombre de l'économie souterraine.

Les tendances à l'intégration persistent dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, mais elles sont atténuées par l'introduction de nouvelles politiques et de nouvelles institutions ayant pour but de répondre aux préoccupations sociales et environnementales. Cela se traduit par une meilleure compréhension du rôle décisif que jouent le capital humain, le capital social et le capital naturel dans la détermination de la santé économique d'un pays. Les changements d'attitude et de comportement dans le scénario *Durabilité d'abord* affectent ces tendances plus que dans les autres scénarios, car la notion générale de développement économique est de plus en plus reprise dans le concept plus vaste de développement humain.

L'effet de ces changements sur le revenu par habitant varie d'une région à l'autre et d'un scénario à l'autre. La croissance moyenne des revenus dans toutes les régions est la plus faible dans le scénario *Sécurité d'abord*, et elle est très inégalement répartie du fait d'une plus grande inégalité au sein des régions. Dans les autres scénarios, la croissance moyenne du revenu par habitant au niveau mondial est similaire, mais avec d'importantes différences entre régions et dans les régions. Dans le scénario *Politiques d'abord*, la répartition plus équitable des fruits de la croissance fait que les revenus moyens des plus riches croissent un peu plus lentement que dans le scénario *Marchés d'abord*, alors que les revenus des pauvres augmentent plus vite. Les augmentations les plus spectaculaires de la croissance du revenu sont constatées en Afrique, mais aussi dans certaines parties de l'Amérique latine et des Caraïbes, de l'Asie et du Pacifique et de l'Asie occidentale. La convergence des revenus par habitant est encore plus marquée dans le scénario *Durabilité d'abord*, en particulier parce que les riches attachent moins d'importance à la production et à la consommation de marchandises. Cependant, d'importantes différences demeurent à la fin de la période de 30 ans.

Développement humain

La santé, l'éducation, la sécurité, l'identité et la liberté sont des aspects du développement humain manifestement liés au développement économique, mais allant bien au-delà de celui-ci. Des différences spectaculaires dans la satisfaction de ces besoins humains importants caractérisent en effet le monde contemporain. La paupérisation et l'inégalité sont des problèmes graves dans les pays pauvres, mais il existe encore dans les pays plus riches des poches de pauvreté qui sont bien en évidence. À mesure que l'interconnexion

s'intensifie partout dans le monde, ces forces affectent chacun directement ou indirectement par les pressions exercées par l'immigration, par l'instabilité géopolitique, la dégradation environnementale et les contraintes pesant sur les possibilités économiques mondiales.

L'Organisation des Nations Unies, la Banque mondiale, l'Organisation internationale du Travail (OIT) et le Fonds monétaire international (FMI) ont récemment fixé des objectifs de développement international précis en matière de réduction de la pauvreté, d'accès de tous à l'enseignement primaire, d'égalité des sexes, de lutte contre la mortalité néonatale et infantile et contre la mortalité maternelle, de santé en matière de procréation et de protection de l'environnement. Pour réaliser ces objectifs, il faudra « donner aux pauvres les moyens de mieux s'exprimer, assurer la stabilité économique et la croissance en faveur des pauvres, des services sociaux de base pour tous, assurer l'ouverture des marchés aux échanges commerciaux et à la technologie et prévoir suffisamment de ressources consacrées au développement, à condition qu'elles soient utilisées sagement » (FMI et autres, 2000).

Parmi les obstacles rencontrés dans la réalisation des objectifs figurent les suivants : « Une faible gouvernance, de mauvaises politiques, des violations des droits de l'homme, des conflits, des catastrophes naturelles et autres chocs d'origine extérieure, la propagation du sida, l'inaction face aux inégalités de revenu, d'éducation et d'accès aux soins, et les inégalités entre les hommes et les femmes. Mais il y a plus. Les restrictions opposées à l'accès des pays en développement aux marchés mondiaux, le fardeau de la dette, la baisse de l'aide au développement et parfois les incohérences des politiques des donateurs empêchent aussi des progrès plus rapides (FMI et autres, 2000).

Les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* mettent l'accent sur la satisfaction des besoins alimentaires et l'obtention de ressources à cet effet, même quand cela risque de ralentir la croissance économique à court terme. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, une part plus grande de la satisfaction des besoins élémentaires est assumée par des groupes extérieurs au secteur public, à la fois des entreprises et des organisations non gouvernementales.

Dans le scénario *Marchés d'abord*, ces problèmes ne sont pas abordés aussi vigoureusement, car le scénario fait l'hypothèse que le développement économique conduit naturellement à des progrès sociaux. En outre, une proportion plus grande des services qui traditionnellement étaient fournis par l'État est privatisée. Ces tendances sont plus prononcées encore dans le scénario *Sécurité d'abord* et elles sont accompagnées par une plus grande inégalité d'accès. Quand de nouveaux capitaux, d'origine publique ou privée, sont investis dans le développement, la sécurité physique l'emporte de plus en plus sur la protection sociale.

Science et technologie

La science et la technologie continuent de transformer la structure de la production, la nature du travail et l'utilisation du temps de loisir. La poursuite des progrès de la télématique est ce qui alimente la vague de fond de l'innovation technique. La biotechnologie galvanise l'agriculture, le développement pharmaceutique et la prévention des maladies, mais elle suscite tout un ensemble de questions éthiques et environnementales. Les progrès de la miniaturisation transforment la pratique médicale, la science des matériaux, la performance des ordinateurs et beaucoup d'autres techniques encore.

L'importance de la science et de la technologie va bien au-delà de l'acquisition des connaissances et de leur utilisation. Des inquiétudes persistantes quant à la répartition des avantages et des coûts du développement

« Dans le scénario *Marchés d'abord*, on suppose que les progrès technologiques rapides de ces dernières années se poursuivront, mais seront de plus en plus animés par le profit. »

technologique provoquent un vif débat national et international. Ces préoccupations concernent le transfert de technologie, les droits de propriété intellectuelle, les technologies appropriées, l'arbitrage entre confidentialité et sécurité, et le risque que les pays pauvres en information se retrouvent du mauvais côté de la « fracture numérique ». La possibilité de résoudre ces questions influera sur le développement futur de la science et de la technologie ainsi que sur leurs effets sur la société et l'environnement.

Dans le scénario *Marchés d'abord*, on suppose que les progrès technologiques rapides de ces dernières années se poursuivront, mais seront de plus en plus animés par le profit. Au fil du temps, cela pourrait ralentir le développement, la recherche fondamentale perdant son caractère prioritaire. Le transfert de technologie, les droits de propriété intellectuelle et autres grands problèmes sont abordés, mais principalement à l'avantage de ceux qui occupent une position de force sur le marché. Les avantages environnementaux découlent principalement des retombées des efforts faits pour améliorer le rendement de l'utilisation des ressources naturelles. Ces évolutions sont plus prononcées encore dans le scénario *Sécurité d'abord* où, en outre, l'affectation d'une proportion grandissante des fonds publics aux préoccupations de sécurité, associée à des crises sociales, économiques et environnementales, signifie un ralentissement général du progrès.

Les rapides avancées de la science et de la technologie sont également dans les hypothèses des scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, mais elles sont alimentées par des facteurs différents. L'investissement public direct, les subventions et la réglementation, par

exemple les taxes sur la pollution, jouent un rôle dominant dans le scénario *Politiques d'abord*. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, ces instruments ont moins d'importance que l'évolution des préférences des consommateurs comme des producteurs. Dans les deux scénarios, l'attention plus grande que portent les pouvoirs publics et la société en général à ces questions risque de ralentir le développement technologique dans certains domaines, mais elle aide aussi à écarter le risque de retombées graves. Des efforts plus résolus sont consentis en faveur du partage des avantages découlant de la science et de la technologie.

Gouvernance

On entend par gouvernance l'ensemble des actions, des processus, des traditions et des institutions de l'exercice du pouvoir. La notion est le plus souvent associée aux administrations existant au niveau national et aux institutions régionales ou mondiales telles que l'ONU, mais ce n'est pas toujours le cas. Les institutions privées telles que les entreprises et les organisations non gouvernementales jouent également un rôle important dans la gouvernance. Dans tous les cas, les évolutions constatées, qui affectent la participation, la responsabilité financière, la transparence, la corruption et les troubles civils ont une influence déterminante sur la forme que prendra l'avenir.

Bien que les modalités et l'efficacité de la gouvernance diffèrent considérablement de par le monde, on peut dégager diverses tendances. L'une d'elles est la tendance à une plus grande autonomie de l'individu et à la délégation de l'autorité. Cette évolution s'exprime, au niveau personnel, par la place grandissante faite aux « droits » individuels — droits de l'homme, droits des femmes, par exemple. Elle est également perceptible dans la délégation de l'autorité publique à des collectivités locales plus petites et plus nombreuses, et dans les mouvements séparatistes. Le secteur privé, lui aussi, s'oriente vers des organigrammes plus écrasés et vers une

réseaux mondiaux portant sur les politiques publiques et l'émergence d'une société civile qui, de plus en plus, prend part aux décisions publiques prises dans beaucoup de régions.

Dans le scénario *Marchés d'abord*, on fait l'hypothèse que les tendances présentes vont se poursuivre, l'accent étant mis en particulier sur le bon fonctionnement des marchés. Les efforts entrepris sont concentrés sur le développement des institutions internationales qui encouragent le libre fonctionnement des marchés des ressources, des finances et des produits. Dans le scénario *Politiques d'abord*, une plus grande coordination est prise comme hypothèse, en particulier au niveau de la gouvernance internationale. Cette évolution inclut la mise en place de nouvelles institutions et une plus grande coopération entre le secteur public et le secteur privé. Ces changements qui, notons-le, viennent du sommet, sont déclenchés par les gouvernements, les grandes sociétés ou les grandes organisations non gouvernementales (ONG).

Le scénario *Durabilité d'abord* fait l'hypothèse que la gouvernance évolue surtout sous l'influence de la base. Sous l'effet du changement des valeurs et tirant parti des évolutions vers une plus grande participation en général, les individus et les organisations locales s'impliquent de plus en plus dans la détermination de l'action à entreprendre, et des organisations plus importantes suivent alors ces initiatives. Les pouvoirs publics continuent à gouverner mais le font d'une façon qui implique un plus large partage du pouvoir.

Comme dans beaucoup d'autres éléments du scénario *Sécurité d'abord*, on fait l'hypothèse que les tendances concernant la gouvernance diffèrent selon les époques et selon les groupes, plus que dans les autres scénarios. La corruption, une gouvernance inefficace, et les réactions que suscitent l'une et l'autre contribuent à l'effondrement de certaines parties de la société. À mesure que les sociétés se regroupent, la gouvernance parmi les « riches » serait de plus en plus centralisée et autocratique, mais pour l'essentiel efficace. La coordination internationale favorise également la relative stabilité de ces groupes. Parmi les « pauvres », ceux qui n'ont rien, la nature et l'efficacité de la gouvernance sont mitigées.

« Le scénario *Politiques d'abord* fait l'hypothèse d'un progrès continu vers une plus grande coordination poursuivant une action plus vaste. »

plus grande décentralisation des décisions. Partiellement opposée à cette première tendance, une seconde est celle à une plus grande intégration régionale et à une gouvernance mondiale, par des moyens tels que le commerce international et les accords environnementaux internationaux. Une autre encore est la tendance à une plus grande intégration et à la croissance de réseaux dans les institutions privées et publiques et entre celles-ci. On constate ces tendances en partie dans la multiplication des

Culture

La culture englobe l'ensemble des valeurs et des institutions qui permettent à une société de développer et de préserver son identité. Les « signatures » culturelles diffèrent, de par le monde, et reflètent par exemple des idées en conflit au sujet par exemple de la valeur du savoir économique comme système d'intégration des valeurs ou au sujet de l'importance de la technologie et du changement technologique comme source du progrès humain. Ces manifestations de l'identité culturelle reposent aussi sur des conceptions différentes de la

justice et de l'équité, ainsi que sur des conditions différentes au sujet de la relation entre l'homme et le monde naturel et spirituel.

L'histoire récente ne peut être négligée, en particulier quand le racisme et le colonialisme se sont manifestés ou quand des génocides ont eu lieu. On a beaucoup parlé de l'expansion de la culture occidentale au détriment des autres cultures, au sujet des réactions que suscite cette expansion et au sujet des conflits possibles de civilisation qui pourraient en résulter. Il est clair que nombreux sont les hommes, de par le monde, qui aspirent à des modes de vie occidentaux, tandis que d'autres constatent que les valeurs occidentales imprègnent progressivement leur société et y associent un individualisme égoïste et une consommation excessive. Cette expansion est à la fois la cause et l'effet de la mondialisation économique, aidée par la profonde pénétration des technologies de l'information et des moyens de communication électronique. En même temps, on observe des signes manifestes de réaction nationaliste et religieuse contre cette expansion de la culture occidentale, ce qui se traduit parfois par des activités terroristes ou même des guerres ouvertes dans un pays ou entre les nations.

Des quatre scénarios, le scénario *Durabilité d'abord* suppose, dans le domaine de la culture, l'évolution la plus marquée par rapport aux tendances actuelles. L'essor de valeurs telles que la solidarité, la réciprocité, la modération des besoins, la bonne gestion des ressources figurent au cœur de ce scénario. Dans la mesure où ces valeurs fondamentales ne sont pas violées, la tolérance est également un aspect décisif de la culture, dans ce scénario. Le scénario *Marchés d'abord*, par rapport aux tendances actuelles, ne suppose guère de changement. Comme il convient à la notion fondamentale de marché, la tendance à l'individualisme s'accélère, ainsi que la tendance à l'homogénéisation des cultures. En même temps, l'assistance passive et active de certains groupes et de certaines régions s'affirme. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, ces tendances et quelques autres conduisent à des conflits qui compromettent de nombreux éléments de la vie sociale. Le scénario *Politiques d'abord* suppose une voie moyenne entre les scénarios *Marchés d'abord* et *Durabilité d'abord* ; les efforts faits pour encourager certaines des évolutions propres à celui-ci sont en concurrence avec les tendances à suivre les évolutions de celui-là.

Environnement

Alors qu'on traitait ici surtout de l'importance du changement socioéconomique comme facteur déclenchant des effets sur l'environnement, il est clair que l'environnement est lui-même aussi une puissante force de changement. Pays et régions sont inégalement dotés de ressources naturelles, et les problèmes environnementaux

« Des quatre scénarios, le scénario *Durabilité d'abord* suppose, dans le domaine de la culture, l'évolution la plus marquée par rapport aux tendances actuelles. »

qui s'y posent sont inégalement graves. Les impacts de l'activité humaine sur l'environnement suscitent une inquiétude grandissante : l'atmosphère, le sol, l'eau ont été abîmés ou contaminés. Des polluants organiques persistants et des substances toxiques se sont accumulés dans les organismes vivants. Des espèces ont été perdues, des écosystèmes dégradés et, en outre, les systèmes sociaux et écologiques sont vulnérables aux risques et aux catastrophes d'origine naturelle ou anthropique.

La façon dont les systèmes naturels réagissent aux pressions (par exemple le rythme auquel le changement climatique se produit sous l'effet d'une augmentation des concentrations de gaz à effet de serre, ou la réponse des écosystèmes côtiers à la pollution) peut avoir un important impact sur les systèmes sociaux et économiques et sur les autres systèmes naturels. La compréhension progressive du fait que chaque État ne peut se protéger des effets du changement environnemental commence déjà à modifier la base de la géopolitique et de la gouvernance mondiale.

Les scénarios présentés ici ne s'écartent pas beaucoup les uns des autres quant à leurs hypothèses relatives à l'environnement comme force motrice. La différence la plus importante est que les systèmes naturels se trouvent dans une situation plus fragile dans le scénario *Sécurité d'abord* que dans les autres scénarios. Cela implique, dans ces scénarios, que, alors même qu'ils seraient exposés aux mêmes pressions, les écosystèmes risquent plus de s'effondrer et la capacité de certains systèmes naturels de produire des biens et des services risque plus d'être compromise. Dans le scénario *Politiques d'abord* et surtout dans le scénario *Durabilité d'abord*, les valeurs que représente le souci de gérer avec soin l'environnement joue un rôle plus grand dans l'évolution de la science, de la technologie et de la gouvernance, ainsi que dans la forme que prendra le développement économique et social.



PNUE, V. Bugaldon, Still Pictures

Quatre futurs possibles

Le début du XXI^e siècle a été l'occasion de réfléchir au passé et de songer à l'avenir. Cette date charnière a non seulement marqué le début du nouveau millénaire mais aussi le cinquantième anniversaire de plusieurs institutions mondiales très importantes, notamment l'Organisation des Nations Unies et la Banque mondiale.

Les événements qui ont lieu au niveau régional donnent également matière à réflexion. L'Union européenne pourrait voir le nombre de ses membres pratiquement doubler d'ici 10 à 20 ans, en raison de l'achèvement de la guerre froide et de l'effondrement du bloc de l'Est. En Afrique, la fin relativement pacifique de l'apartheid en Afrique du Sud et la transition d'un régime militaire à un régime civil au Nigéria ont modifié le climat politique. Ces événements, qui ont marqué un tournant dans les deux pays les plus peuplés du continent, ouvrent la

répercussions de la crise économique de la fin des années 90 stimulent un débat nouveau sur l'avenir de la région. En Amérique latine et dans les Caraïbes, une période de stabilité relative a montré qu'on était plus disposé qu'auparavant à tenter de résoudre les grands problèmes hérités du passé. Les habitants de l'Asie occidentale, qui se trouvent eux-mêmes au centre de certains des événements géopolitiques les plus largement diffusés, voient l'avenir avec préoccupation. Le ralentissement récent et les attaques terroristes ont amené beaucoup d'Américains à réévaluer, à un degré jamais vu au cours des dernières décennies, leurs politiques intérieures et extérieures.

Des changements tumultueux caractérisent donc le monde actuel. Un système mondial semble prendre forme, à mesure que l'interdépendance économique s'intensifie. L'informatique accélère la diffusion des idées et la transformation de la nature par l'homme devient évidente à l'échelle de la planète. Avec la croissance économique, les riches deviennent plus riches encore mais beaucoup de pauvres parviennent à échapper à la pauvreté. Il subsiste cependant d'énormes disparités, car la grande opulence coexiste avec la misère et chaque extrême engendre des pressions environnementales qui lui sont propres.

Cherchant à scruter l'avenir, certains sont optimistes, mais d'autres sont plus inquiets. En dépit d'un mouvement

« Cherchant à scruter l'avenir, certains sont optimistes, mais d'autres sont plus inquiets. »

voie à un débat nouveau sur la façon de résoudre les problèmes persistants de l'Afrique, notamment les guerres civiles, la pauvreté, l'inégalité et la pandémie de sida. Les changements politiques intervenus en Asie et dans le Pacifique, notamment en Indonésie et aux Philippines, les

antimondialisation qui pourrait devenir puissant, les optimistes augurent bien de la formation d'un authentique marché mondial et des possibilités nouvelles offertes par une plus grande efficacité et une plus grande connectivité. La poursuite de la richesse individuelle à l'échelle mondiale, sur un terrain que des mécanismes universels de gouvernance nivelleraient équitablement, en réduisant notamment les barrières à l'accès aux marchés, peut, selon les optimistes, ouvrir la voie à une nouvelle période de prospérité pour tous. Si les institutions de pays en développement peuvent s'adapter de façon à profiter des nouvelles technologies et de l'économie sans frontière qui prend corps, et si des formes appropriées de gouvernance mondiale peuvent être mises en place, la vague de fond de la prospérité mondiale parviendra à élever le bien-être de tous les hommes à un niveau inconnu jusqu'à présent.

Les sceptiques, examinant les mêmes phénomènes, voient l'horizon s'obscurcir. Ils évoquent l'accumulation de la richesse et du pouvoir entre quelques mains, en particulier au profit des sociétés transnationales. Ils constatent l'expansion inégale des méthodes de production modernes dans le monde, un développement à deux vitesses, des partis pris obstinés et cyniques dans les négociations mondiales. Les pessimistes craignent qu'il en résulte une dégradation de la confiance entre le Nord et le Sud et entre leurs populations, aboutissant à une incapacité chronique à dégager des accords crédibles, légitimes et applicables sur le développement durable. Comment, demandent-ils, la poursuite débridée de la croissance économique peut-elle être compatible avec les limites de l'environnement ? Le développement mondial, animé par le marché, loin d'engendrer une volonté de participer à la société mondiale commune, ne va-t-il pas au contraire accentuer la fracture, au sein de l'humanité, entre les privilégiés et les exclus, entraînant le Nord et le Sud entre une faction moderniste et une faction traditionaliste ? Si la transition accélérée à une économie mondiale ne laisse pas aux institutions le temps de s'adapter, la cohésion de la communauté locale et la participation à la démocratie ne risquent-elles pas de lui être sacrifiées ?

Nombreux sont ceux qui craignent aussi que leurs enfants héritent d'un monde fragile, paupérisé, qui serait écologiquement, socialement et économiquement épuisé. Plus fondamentalement, certains sont opposés à ce que l'on encourage des traits de caractère et des modes de vie fondés sur l'individualisme et l'avidité, qui, selon eux, apparaissent dans cette culture mondiale de la consommation.

Plusieurs initiatives importantes laissent augurer d'importants développements au début du nouveau siècle. Les négociations de Doha, dans le cadre de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) — avec la Chine, qui vient d'y entrer — offrent la base légale d'une expansion du système mondial d'échanges internationaux. Il est



Marchés d'abord

La plupart des pays adoptent des valeurs et des attentes qui règnent actuellement dans les pays industrialisés. La richesse des nations et le jeu optimal des forces du marché dominent l'action sociale et politique. La mondialisation et la libéralisation sont envisagées avec confiance car elles encouragent la création de richesses dans les entreprises, créent de nouvelles entreprises, de nouveaux moyens d'existence et ainsi aident les hommes et leur communauté à s'assurer contre les effets des problèmes sociaux et environnementaux, ou à payer le prix qu'il faut payer pour les résoudre. Des investisseurs épris d'éthique, s'alliant à des associations et des groupes de consommateurs, s'efforcent d'exercer une influence corrective mais sont dépassés par les impératifs économiques. Les capacités des représentants de l'État, des législateurs et des responsables des politiques de réglementer la société, l'économie et l'environnement continuent d'être dépassées par une demande toujours plus grande.

significatif que l'Accord de Doha comprenne une disposition reconnaissant que ce système doit tenir compte d'importantes préoccupations sociales et environnementales, indépendamment des grands objectifs économiques. Un accord multilatéral libéralisant le régime des investissements d'abord dans les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), devrait s'étendre sous peu à l'ensemble du monde. La coalition contre le terrorisme facilite l'adoption de nouvelles conceptions de la sécurité internationale.

Pendant ce temps, les efforts se poursuivent pour sauver les négociations portant sur le climat, pour mettre en place des accords multilatéraux sur l'environnement dans d'autres domaines et pour résoudre plusieurs questions sociales importantes. Une grande partie de cet effort repose initialement sur des activités internationales, en particulier sur le Sommet mondial pour le

« L'adoption d'un modèle de société libéralisée, fondée sur le marché devient presque universelle. »

développement durable et les activités qui en assureront le suivi, dans le but de susciter une nouvelle volonté d'agir.

Cet engagement tourne autour de plusieurs initiatives anciennes et nouvelles conçues pour mieux comprendre les questions qui sont préoccupantes et pour mieux les résoudre. Les objectifs liés aux besoins fondamentaux (sécurité alimentaire, accès à l'eau potable, assainissement, alphabétisation, espérance de vie) et à l'état de l'environnement (qualité de l'air dans les villes, disponibilité d'eau douce, utilisation des ressources, évacuation des déchets et préservation des habitats et des espèces) sont réaffirmés. L'engagement est également pris

de renforcer les institutions internationales s'occupant de l'environnement.

Les plans les mieux conçus ...

Les entreprises et les ONG jouent un rôle important. Le lobby industriel fait valoir qu'il faut des règles claires et économiquement efficaces. Il évoque aussi l'intérêt de normes et de programmes volontaires tels que le Pacte mondial et l'Initiative mondiale d'établissement de rapports, textes négociés avec les Nations Unies. Les ONG, ainsi que certains groupes représentant des entreprises, mettent en avant les questions d'équité pour les générations présentes et futures ainsi qu'à l'égard des autres espèces.

Au cours de la décennie suivante, on observe une divergence manifeste dans l'exécution de ces divers

semblent conférer un caractère inévitable à la mondialisation en cours. Leur matérialisation, cependant, diffère d'une région à l'autre.

En Europe, la poursuite de l'élargissement et de l'approfondissement de l'Union européenne demeure un objectif majeur. L'extension de l'Union européenne vers l'est se poursuit, plusieurs pays adhérant à l'Union par vagues successives. L'interdépendance économique entre les pays continue à s'intensifier, avec l'adoption générale de l'euro et l'harmonisation des systèmes financiers. L'union politique avance plus lentement, pourtant, car les pays se révèlent moins facilement disposés à renoncer à leur souveraineté dans d'autres domaines. Par exemple, bien que la plupart des nations soient désireuses de réduire la protection sociale, il existe des disparités sur l'ampleur et la rapidité de cette réduction. La fiscalité est également cause de désaccords. Néanmoins, on observe une délégation générale de l'exercice du pouvoir de l'État nation vers des niveaux supérieurs ou inférieurs à celui-ci. À la fin de la deuxième décennie du siècle, divers organes régionaux, dont certains exercent leurs activités à travers les frontières, jouent un rôle aussi important que certains États eux-mêmes.

Tout en s'efforçant de venir à bout des conflits persistants et de la pandémie du sida, l'Afrique progresse vers une économie moderne et une plus grande intégration à l'économie mondiale. Le recul relatif de l'aide publique au développement par rapport à l'investissement étranger direct donne aux sociétés multinationales une influence grandissante. En même temps, l'influence des organisations internationales est préservée par les efforts faits pour restructurer et rembourser la dette extérieure. Ces efforts exercent un effet déterminant sur le portefeuille des investissements économiques qui continue à privilégier la production de marchandises exportées. La coopération régionale, sous la forme de zones de libre-échange et de la mise en commun de l'électricité produite, travaille dans le sens d'une meilleure intégration du continent. De même, la collaboration transfrontière est élargie dans une tentative pour résoudre des problèmes tels que les conflits portant sur les ressources en eau, ou parfois pour mettre en œuvre des initiatives de préservation de la nature et de développement à caractère transfrontalier.

La dépendance persistante à l'égard du pétrole, partout dans le monde, assure la base économique d'une grande partie de l'Asie occidentale, car la mise au point de sources d'énergie non classiques et les améliorations de rendement ne permettent que de façon très minime de réduire cette dépendance. L'importance stratégique de la région augmente, à mesure que les ressources de pétrole qui restent sont de plus en plus concentrées dans cette région ainsi que dans l'Asie centrale toute proche, et c'est l'une des raisons majeures pour lesquelles les pays

« Tout en s'efforçant de venir à bout des conflits persistants et de la pandémie du sida, l'Afrique progresse vers une économie moderne. »

ensembles d'activités. Les obstacles au commerce et aux mouvements de capitaux disparaissent graduellement, à mesure que le protectionnisme devient une chose du passé. De nouveaux instruments encouragent l'ouverture des marchés et la compétition mondiale. Presque tous les gouvernements préconisent un ensemble d'ajustements des politiques, notamment la modernisation des systèmes financiers et de l'investissement éducatif afin de créer une force de travail compétitive sur les nouveaux marchés mondiaux. La privatisation s'étend, la protection sociale est progressivement réduite et on s'en remet aux approches s'inspirant du marché.

Il demeure une certaine méfiance à l'égard de ce qui est conçu comme un mode typiquement occidental de développement, méfiance qui peut aller jusqu'à l'hostilité. Progressivement, cependant, l'adoption d'un modèle de société libéralisée, fondée sur le marché, devient presque universelle. De nouvelles technologies, notamment l'informatique et la télématique continuent à développer la « connectivité » entre les différentes régions. Ce phénomène est renforcé par la présence des sociétés transnationales, ou au moins de leurs produits, dans beaucoup de régions.

Les entreprises profitent de la libéralisation et de la mondialisation et, de plus en plus, opèrent par-delà les frontières nationales. Au niveau institutionnel, des organes internationaux conservent un rôle important dans la conduite de la politique économique dans beaucoup de pays, en particulier ceux qui sont encore fortement endettés. Au niveau individuel, de plus en plus de jeunes du monde entier ont la possibilité de voyager et d'étudier dans d'autres pays. Pris ensemble, tous ces facteurs

d'autres régions veulent que la stabilité en Asie occidentale soit assurée. Avec l'effet des traditions locales, la dépendance à l'égard du pétrole fait que la mondialisation ne va pas aussi vite dans certaines fractions de la société dans cette région que dans d'autres régions du monde. Certains pays d'Asie occidentale continuent à ployer sous le fardeau de la dette extérieure. Son remboursement progresse, cependant, grâce à des conditions souples de restructuration de la dette. Un accord arabe de libre-échange a fini par être conclu.

Dans l'hémisphère occidental, l'Amérique latine et les Caraïbes s'intègrent de plus en plus, du point de vue économique, à l'Amérique du Nord. Cette évolution est encouragée par l'aide fournie par les États-Unis au Mexique durant les années 90 et à l'Argentine et à d'autres nations dans les années 2000, à l'instigation des grandes sociétés. Cette intégration est également conçue comme un moyen de résoudre en partie les problèmes communs du vieillissement et de la réduction de la population active aux États-Unis, et de l'immigration venant du sud. La marche vers l'intégration culmine dans l'adoption d'un accord de libre-échange des Amériques vers le milieu de la deuxième décennie du siècle. À la faveur de ce processus, les accords commerciaux existants comme l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA), le Marché commun du Sud (MERCOSUR) et le Marché commun des Caraïbes (CARICOM) fusionnent dans le cadre d'un accord de libre échange pour tout le continent. Un certain nombre de pays vont plus loin, adoptant le dollar des États-Unis comme monnaie nationale.

Dans la région de l'Asie et du Pacifique, la reprise après la crise économique de la fin des années 90, et après une récession durant plus de 10 ans au Japon, voit beaucoup de pays de la région retrouver le chemin de la croissance et de l'intégration dans l'économie mondiale. À cela il faut ajouter la poursuite des réformes économiques en Chine et en Inde, les deux nations les plus peuplées. Avec son accession à l'OMC, la Chine devient un des principaux importateurs et exportateurs mondiaux, finissant par rivaliser avec les États-Unis pour la première place dans l'économie mondiale. Les progrès technologiques venant de l'Asie et du Pacifique, l'impact des grandes entreprises qui créent des usines dans cette région et l'exposition accrue aux civilisations de l'Orient sont autant de facteurs qui contribuent à accroître le rôle de la région sur la scène mondiale.

... finissent par détailler

Alors que les systèmes de gouvernance et la planification à long terme sont encore peu développés, les évolutions régionales décrites plus haut modifient les relations entre régions et la gestion concertée des ressources communes. Ces ressources sont de plus en plus intégrées dans le système économique mondial mais les autorités chargées

de leur gestion persistent à mettre le potentiel économique au premier plan. Dans les régions polaires, les sociétés multinationales négocient des accords avec les nations ou, dans le cas de l'Arctique, directement avec des populations autochtones. De plus en plus de régions et de plus en plus de ressources (notamment l'eau douce) sont mises en exploitation commerciale.

L'évolution s'agissant de la sécurité internationale paraît moins prometteuse. Les États-Unis reviennent à une posture plus unilatéraliste, avec un nombre limité de partenaires seulement. Cela encourage d'autres nations et régions à poursuivre le développement de leurs forces militaires. Ainsi, les possibilités de vaste coopération internationale ne sont pas mises à profit. Les actes de terrorisme sont suivis par des périodes de représailles

« La Chine devient un des principaux importateurs et exportateurs mondiaux, finissant par rivaliser avec les États-Unis pour la première place dans l'économie mondiale. »

réunissant des coalitions éphémères. Cela permet de maintenir l'acuité du problème à un niveau assez bas à court terme, mais ne contribue guère à éliminer les causes fondamentales du mécontentement, à long terme.

Influencés par les grandes sociétés nationales et multinationales installées sur leur territoire, beaucoup de pays adoptent une conception assez étroite des négociations internationales, où ils cherchent surtout à protéger leurs intérêts nationaux respectifs au lieu de s'occuper des ressources partagées ou communes. Les efforts pour ratifier un traité qui permettrait de résoudre le problème climatique se poursuivent sans résultat et sont progressivement abandonnés durant la première décennie du siècle. Dans d'autres enceintes, on obtient plus de succès, notamment contre certains polluants organiques persistants, mais là encore la portée des accords est limitée et les difficultés que rencontrent les mécanismes d'application aboutissent à des résultats décevants.

Des mesures continuent d'être prises pour répondre aux problèmes sociaux et environnementaux, mais le sont principalement au niveau local. L'Europe rédige des conventions régionales pour éliminer les polluants transfrontières et liquider le lourd héritage environnemental de l'ancien bloc soviétique. Des efforts similaires sont mis en œuvre dans d'autres régions, mais pas toujours dans le cadre de conventions officielles et même alors beaucoup de conventions sont signées mais ne sont pas effectivement appliquées. On tente bien de relier ces instruments aux accords portant sur le commerce ou l'économie. Mais quand des conflits surgissent, c'est l'impératif économique qui l'emporte habituellement. En particulier, l'Accord sur les aspects des

droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce (ADPIC) de l'OMC tend à l'emporter sur des instruments concurrents tels que la Convention sur la diversité biologique et d'autres accords multilatéraux sur l'environnement. En Europe, le changement de politique qui a, sans doute, l'impact le plus grand sur l'environnement, la réforme de la politique agricole commune à la fin de la première décennie du XXI^e siècle, est mise en œuvre surtout pour des raisons économiques.

Les Nations Unies, d'autres organes internationaux, les ONG et certaines entreprises poursuivent leurs efforts pour faire avancer la réalisation des objectifs consignés dans *Action 21*, au Sommet mondial pour le développement durable et dans d'autres grandes assemblées bien visibles. Néanmoins, sans un authentique engagement des États Membres et sans une réforme fondamentale, l'Organisation des Nations Unies continue à s'efforcer avec beaucoup de peine à jouer le rôle que beaucoup attendent d'elle. Elle progresse lentement dans la coordination internationale du règlement des questions environnementales et sociales. Elle obtient des succès modérés dans les opérations de maintien de la paix et de secours en cas de catastrophe, qui, à mesure que les années passent, lui sont de plus en plus fréquemment demandées. Cependant, l'Organisation se trouve jouer un rôle principalement réactif plutôt qu'actif. Les ONG constatent aussi que leurs efforts sont entravés par des forces plus puissantes, notamment la montée régulière des valeurs individualistes plutôt qu'altruistes dans la société civile et dans la vie publique. Quand les ONG exhortent les citoyens à travailler pour le bien commun,

ressources génétiques contribuent à la préservation de certaines réserves naturelles, en particulier dans les régions tropicales, tout en allégeant le fardeau de la dette des pays concernés. Des mesures semblables sont prises pour préserver des sites du patrimoine naturel ou culturel qui se trouvent également être des destinations touristiques importantes.

Un peu moins directement, certains progrès technologiques et certaines modifications structurelles des économies produisent des avantages environnementaux et sociaux, par une amélioration de l'efficacité. Dans les transports, le développement et la diffusion de véhicules à moteur plus efficaces, brûlant du combustible plus propre, d'abord des combustibles hybrides, puis progressivement de l'hydrogène, apporté par le méthanol à des moteurs actionnés par des piles à combustible, ont pour effet de réduire l'augmentation de l'utilisation de combustibles fossiles. Les progrès continus de la télématique permettent également de modérer la croissance de la demande de transports. En effet, de plus en plus de personnes travaillent depuis leur domicile.

L'efficacité énergétique continue à s'améliorer à mesure que certains règlements contraignants sont levés, ouvrant les marchés de l'énergie au développement de la microélectricité. Les microcentrales deviennent de plus en plus nombreuses dans les zones rurales des régions pauvres, où le coût du rattachement à un réseau de distribution d'électricité limite l'approvisionnement en électricité. Des changements apportés aux techniques d'irrigation et de dessalement de l'eau améliorent, en particulier en Asie occidentale et dans d'autres régions arides, le rendement de l'utilisation de l'eau. L'agriculture profite des progrès accomplis dans la biotechnologie, qui permet d'accroître les rendements agricoles et aide à réduire la pression exercée dans beaucoup de régions sur les ressources de l'écosystème. La biotechnologie a également des effets positifs dans le traitement des eaux usées. Des progrès réalisés en nanotechnologie améliorent l'utilisation des matériaux.

« La plupart des progrès accomplis dans les instances sociales et environnementales sont les sous-produits des efforts qui visent un meilleur développement économique. »

leurs appels se heurtent souvent à l'apathie. Les ONG qui prospèrent sont généralement celles qui adoptent une démarche axée plus nettement sur le marché ou nouent des alliances directes avec les entreprises et l'industrie.

Dans l'ensemble, la plupart des progrès accomplis dans les instances sociales et environnementales sont les sous-produits des efforts qui visent un meilleur développement économique.

Certaines contraintes sont levées ...

Dans le monde entier, une réduction des subventions à l'agriculture et l'ouverture du commerce des produits agricoles modifient les impacts de l'agriculture sur l'environnement. La conversion de titres de dette en actions de protection de la nature et le rachat pur et simple de dettes pour obtenir le droit d'exploiter des

... mais pas pour tous

Ces développements, ainsi que les progrès de la science médicale et des techniques de soins, améliorent les conditions de vie de beaucoup. En même temps, ces tendances aggravent les problèmes sociaux et environnementaux ou en créent de nouveaux. Les progrès des biotechnologies et du génie génétique, appliqués à la fois à la lutte contre les vecteurs de maladie et à la création de variétés cultivées plus résistantes, ouvrent de nouvelles zones en Afrique et dans d'autres régions à l'exploitation intensive par une agriculture et un élevage commerciaux à grande échelle. Cela compromet à la fois la diversité biologique naturelle et agricole et conduit à une dégradation des sols beaucoup plus grave qu'auparavant,

détruisant parfois des récoltes et des moyens d'existence des habitants, de plus en plus réduits à la pauvreté.

L'amélioration des techniques de l'information aide à appeler l'attention sur les vastes disparités des modes de vie, créant souvent de graves frustrations parmi ceux qui sont défavorisés. Dans les régions polaires, l'exploitation des ressources s'accélère sous l'effet des progrès technologiques et grâce à un accès plus facile à ces régions en raison des changements climatiques, exposant les écosystèmes de ces régions à des risques accrus. Les ressources hydroélectriques sont plus largement utilisées dans les régions arctiques mais aussi en Asie et dans le Pacifique, en Amérique latine, dans certaines régions de l'Europe et en Afrique. L'eau est également transportée sur des distances plus grandes, vers des régions plus arides, en raison de l'augmentation constante de la demande d'eau. Cette tendance est illustrée par la mise en route durant les années 2010 de vastes ouvrages de détournement de cours d'eau de la région des Grands Lacs et du nord-ouest des États-Unis vers les régions arides du sud-ouest. Ces ouvrages sont imités en Europe et dans certaines régions de l'Asie et du Pacifique.

Au cœur de ces préoccupations entraînées par le marché on trouve apparemment l'obligation imposée sans relâche à la société de mettre en valeur le progrès technologique et structurel pour satisfaire une demande de biens et de services qui ne cesse d'augmenter à vive allure. En même temps, les conditions environnementales évoluent constamment. Les effets du changement climatique deviennent plus manifestes, en particulier dans les régions polaires, dans les régions pauvres, et partout dans le monde, le long des côtes. Des plans sont déjà conçus pour évacuer les habitants de certains petits États insulaires. D'autres changements environnementaux, notamment les déséquilibres du cycle de l'azote et la dispersion incessante de polluants organiques persistants exercent également leurs effets, illustrés par les « marées rouges » telles que celles qui frappent la Méditerranée dans les années 2010 et l'océan Indien dans les années 2020.

L'accroissement prolongé (quoiqu'en ralentissement) de la population de l'Afrique, de l'Asie occidentale et de certaines régions de l'Asie et du Pacifique et la poursuite de l'urbanisation dans presque toutes les régions du monde aggravent des problèmes tels que la perte de diversité biologique, le stress hydrique et les interruptions fréquentes de services d'utilité publique essentiels. Ces problèmes se reflètent à leur tour dans la persistance de conflits régionaux et de pressions migratoires. Les progrès économiques qui ont caractérisé les dernières décennies commencent, de ce fait, à se ralentir notablement. Des efforts de plus en plus lourds sont

nécessaires uniquement pour maintenir les résultats déjà obtenus. Les objectifs sociaux et environnementaux qui demeurent à l'esprit de beaucoup, alors même que d'autres préoccupations les ont relégués à une position subalterne, semblent chaque année de plus en plus hors d'atteinte.

« Les progrès économiques qui ont caractérisé les dernières décennies commencent, de ce fait, à se ralentir notablement. Des efforts de plus en plus lourds sont nécessaires uniquement pour maintenir les résultats déjà obtenus. »

Quel avenir ?

En 2032, les questions qui se posaient déjà au début du siècle sont toujours sans réponse. Le monde a obtenu de remarquables résultats en matière de modernisation et de croissance économique, offrant à des millions d'hommes de nouvelles possibilités. Pourtant les questions fondamentales de la pérennité et du caractère souhaitable de ce mode de développement sont toujours sans réponse. L'état de l'environnement continue à se dégrader et les pressions exercées sur les ressources demeurent très lourdes, faisant de nouveau se lever les spectres de l'incertitude et du conflit économique. Les tensions sociales menacent la stabilité socioéconomique, du fait que la pauvreté persistante et l'inégalité grandissante, exacerbées par la dégradation de l'environnement, entament la cohésion sociale, déclenchent des mouvements migratoires et affaiblissent la sécurité internationale.

Sur la question de savoir où va le monde, les opinions diffèrent. Selon les indicateurs qui ont la prédilection de l'observateur, on peut montrer que telle ou telle évolution est plausible. Nombreux sont ceux qui estiment que les dysfonctionnements déjà observés dans les systèmes sociaux, environnementaux et écologiques annoncent, à l'avenir, des effondrements plus massifs et plus généralisés. Les mêmes groupes voient avec préoccupation qu'on ne s'efforce guère de développer les institutions qu'il faudrait pour écarter ces périls. D'autres au contraire font valoir qu'on a pu gérer la plupart des crises qui ont éclaté et qu'il n'y a donc pas de raisons de craindre qu'il n'en soit pas de même à l'avenir.

La plupart des gens s'en tiennent à leurs habitudes quotidiennes, laissant ces grandes questions à d'autres. *Plus ça change, plus c'est la même chose.*



Politiques d'abord

Les gouvernements prennent des initiatives décisives pour tenter d'atteindre les objectifs sociaux et environnementaux fixés. Une action coordonnée pour préserver l'environnement et éliminer la pauvreté équilibre l'élan du développement économique à tout prix. Les avantages et les coûts environnementaux et sociaux sont pris en considération dans les politiques suivies, les cadres réglementaires mis en place et les processus de planification appliqués. Tous ces aspects sont renforcés par des incitations fiscales telles que la taxe sur le carbone et divers dégrèvements. Des traités internationaux facultatifs ou des instruments légalement contraignants prenant pour objet l'environnement et le développement sont intégrés dans des plans d'action unifiés, leur statut en droit est amélioré bien que des dispositions nouvelles soient prévues pour l'organisation de consultations afin de permettre l'intégration de variantes régionales ou locales.

Durant les premières années du siècle, on constate les signes d'un désir nouveau et d'une demande nouvelle de coordination de l'action menée aux niveaux local et mondial, non seulement parmi les gouvernements mais aussi dans l'industrie, parmi les ONG et les associations. Les attaques terroristes contre les États-Unis d'Amérique et les représailles qui ont suivi donnent un caractère d'urgence aux appels lancés à une réforme des politiques pour venir à bout des problèmes économiques, sociaux et environnementaux que beaucoup voient comme cause principale de ces événements.

Nouveaux engagements

La remise du prix Nobel de la paix, en 2001, au Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies et à l'ensemble des organisations qu'il dirige illustre l'intérêt nouveau porté aux systèmes de gouvernance internationale et régionale. Pour commencer, une grande partie de cet intérêt s'exprime au sujet ou à propos des activités internationales telles que le Sommet mondial pour le développement durable, les réunions du G7/G8, et les négociations de l'OMC et les accords multilatéraux sur

« Une caractéristique commune de ces initiatives est une démarche fortement structurée, associée à l'établissement d'institutions officielles et à la fixation d'objectifs très précis. »

l'environnement. Des mouvements de protestation, associés à des manifestations moins conflictuelles organisées parallèlement et des consultations plus ouvertes impliquant des hauts responsables et des représentants des ONG et du public au sens large aident à susciter un regain d'intérêt pour l'action menée par des institutions officielles.

Cet engagement se traduit par des initiatives dont le but est de mieux comprendre et de mieux résoudre les problèmes d'intérêt commun. Une caractéristique commune de ces initiatives est une démarche fortement

structurée, associée à l'établissement d'institutions officielles et à la fixation d'objectifs très précis. L'effort mené pour mieux comprendre les questions s'appuie sur les activités existantes, et notamment sur les travaux du Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat, l'évaluation de l'écosystème du millénaire et l'Évaluation mondiale des eaux internationales. À cela il faut ajouter une Évaluation de l'impact sur le climat de l'Arctique et un bilan mondial du cycle de l'azote.

La fixation d'objectifs s'appuie sur les résultats des grandes conférences internationales tenues durant les années 90. Ces entreprises sont résumées dans l'ouvrage *Un monde meilleur pour tous* (FMI et autres, 2000). Après ce premier travail, les priorités environnementales et sociales mondiales sont exprimées dans des termes quantitatifs qui visent la satisfaction de besoins de base comme la réduction de la misère, la réduction de la mortalité néonatale et infantile, l'amélioration de la santé en matière de procréation, la promotion de l'égalité entre les sexes, l'amélioration de l'état de l'environnement et l'universalité de l'enseignement primaire. Des indicateurs quantifiables sont choisis pour aider à suivre les progrès accomplis vers ces objectifs.

Les objectifs environnementaux, quant à eux, entrent dans deux grandes catégories. La stabilisation du climat, l'amélioration de l'efficacité et la réduction des rejets de déchets toxiques supposent une réflexion centrée sur l'activité industrielle elle-même et sur les exigences des modes de vie modernes. Mettre un terme à la déforestation et à la dégradation des sols, préserver la diversité biologique, assurer le maintien des pêcheries et améliorer l'accès à l'eau potable et à l'assainissement supposent que l'on résolve aussi les problèmes de la pauvreté et de l'accroissement de la population. Les objectifs choisis pour les pays en développement reflètent l'idée généralement acceptée que le processus de développement et l'industrialisation doivent se poursuivre dans ces régions. Ainsi, alors que l'utilisation par habitant de matières premières et les rejets de polluants ne vont cesser d'augmenter, ils ne doivent pas dépasser les niveaux atteints dans les pays de l'OCDE et devraient en fin de compte converger vers des valeurs peu différentes dans toutes les régions du monde.

Adaptation locale de l'esquisse générale

Bien que les objectifs ultimes soient similaires, les caractéristiques régionales — politiques, économiques, culturelles et environnementales — suggèrent des choix différents dans chaque région. En Afrique, l'accent est mis sur la sécurité alimentaire, la bonne gouvernance, la diversification économique, la maîtrise des effets de l'accroissement de la population et de l'urbanisation, l'universalité de l'enseignement primaire et secondaire, la lutte contre la pauvreté, la santé publique (en particulier s'agissant du sida), la lutte contre le déboisement et la dégradation des sols.

Parmi les problèmes qui sont à l'ordre du jour des réformes en Asie et dans le Pacifique figurent d'abord la déforestation, l'inégalité, la pauvreté, l'urbanisation, les ressources en eau et la pollution de l'air dans la région. En Europe, les problèmes concernent surtout l'énergie, la gouvernance (en particulier les problèmes de l'élargissement de l'Union européenne), l'agriculture, les transports et la préservation de réserves naturelles. La gouvernance, les soins de santé, l'universalité de l'enseignement primaire et secondaire, la déforestation, la pauvreté et l'inégalité, ainsi que l'urbanisation figurent en bonne place dans le débat en Amérique latine et dans les Caraïbes.

En Amérique du Nord, le débat porte surtout sur l'utilisation d'énergie, les effets pervers des subventions, les régimes du commerce international et l'obtention de l'eau dans l'ouest aride. Les grandes préoccupations en Asie occidentale concernent l'eau, la sécurité alimentaire, la diversification de l'économie, la santé publique et l'universalité de l'enseignement primaire et secondaire. Dans les régions polaires, on retient surtout les problèmes de gouvernance, au sujet des activités internationales menées dans l'Antarctique, les droits des populations autochtones dans l'Arctique et, dans l'un et l'autre, l'exploitation des ressources.

Les cadres de la collaboration

Le renforcement des institutions, à tous les niveaux, est la condition de la réalisation des buts convenus. Au niveau mondial, ces institutions sont les organismes des Nations Unies et les institutions de Bretton Woods, qui appliquent de nouvelles réformes ou poursuivent les réformes en cours. Une impulsion nouvelle s'applique également aux accords multilatéraux sur l'environnement existants, tandis que les protocoles déjà signés tels que ceux sur le climat et la sécurité biologique sont progressivement ratifiés.

Des efforts menés au niveau régional complètent cette action ; ils visent à accroître la coopération intrarégionale et interrégionale et à en rendre les mécanismes plus efficaces. Ces efforts sont stimulés par une série de réunions régionales, où les États et des entités régionales et sous-régionales peuvent se rencontrer. Les plus visibles sont convoquées en Afrique par l'Union africaine nouvellement créée, qui adopte la Charte africaine du Millénaire pour le développement durable.

Bien entendu, les efforts faits aux niveaux régional et mondial appellent une action au niveau national. En outre, les intentions exprimées au plus haut niveau doivent encore être concrétisées en objectifs et décisions judicieux, à poursuivre aux niveaux national et sous-national. Il faut pour cela que les pays fassent une place plus large aux ministères s'occupant des politiques sociales et environnementales, et leur donnent plus de pouvoir.

Il est probable que des changements significatifs dans les systèmes sociaux et économiques seront nécessaires

pour atteindre les objectifs qui ont été fixés, et que ces changements prendront du temps. Des mesures doivent être prises à de nombreux niveaux différents. Certains thèmes se distinguent, à propos desquels les nations doivent coopérer, entre elles et avec les institutions mondiales. Parmi ces thèmes figurent les grandes questions environnementales telles que l'épuisement de l'ozone stratosphérique, le changement climatique, la perte de diversité biologique et le transport à longue distance des polluants organiques persistants. Et surtout, sans doute, il faut traiter des

« Il est probable que des changements significatifs dans les systèmes sociaux et économiques seront nécessaires pour atteindre les objectifs qui ont été fixés, et que ces changements prendront du temps. »

questions économiques telles que le commerce international et la dette extérieure, en raison de leur lien direct avec les préoccupations environnementales. Le progrès technique et le transfert de technologie (en particulier dans les domaines de la télématique, des biotechnologies et de l'utilisation de l'énergie) et la préservation des droits de propriété intellectuelle figurent également à l'ordre du jour commun. Parmi les autres questions méritant l'attention figurent les migrations, la sécurité et la mise en œuvre des ressources de l'indivis mondial, par exemple l'océan, les régions polaires et l'espace.

Le commerce et l'industrie prennent l'initiative

L'activité ne se borne pas aux milieux gouvernementaux. Les chefs d'entreprise, regroupés dans la Chambre de commerce internationale, le Conseil mondial des entreprises pour le développement durable et l'Organisation internationale de normalisation (ISO), travaillent ensemble pour élargir le rôle positif que joue l'industrie dans la confection des politiques. Les ONG continuent à nouer des alliances, entre elles, et avec des groupes patronaux et des organisations gouvernementales.

L'ouverture de marchés internationaux se poursuit, l'action ayant lieu surtout au niveau régional. De nouvelles entités telles que l'Association arabe de libre-échange en Asie occidentale sont constituées, tandis que les unions existantes survivent et s'élargissent. Une zone de libre-échange, au Sud, se constitue avec un accord conclu entre le MERCOSUR et l'Afrique du Sud.

Le rôle de l'Organisation mondiale du commerce continue à évoluer. Les négociations commerciales multilatérales de Doha recherchent un équilibre entre la liberté du commerce et les considérations sociales et environnementales. Ces négociations jouent un rôle spécial dans l'ouverture des marchés agricoles, au moyen de l'Accord sur l'agriculture, et dans la gestion de l'exploitation des ressources de l'Arctique et de l'Antarctique, notamment par une prohibition totale du commerce de certaines

ressources. L'OMC cherche également à résoudre les problèmes plus vastes du commerce des ressources biologiques et génétiques, travaillant en coordination étroite avec les parties à la Conférence sur la diversité biologique et aux protocoles qui lui sont associés.

La dette et les conflits

De nombreux pays en développement pensent qu'en raison de leur dette extérieure ils ont besoin d'une aide spéciale pour parvenir à la durabilité environnementale et qu'ils méritent cette aide. Les principaux prêteurs, notamment la Banque mondiale et le FMI, travaillent avec les emprunteurs à la restructuration et parfois à l'élimination complète de la dette existante. Les options telles que l'échange de titres de dette contre une protection de la nature, ou contre des mesures d'atténuation de la pauvreté, sont étudiées, en tant qu'options de gestion de la dette internationale d'une façon compatible avec les objectifs du développement durable. L'aide au développement est de plus en plus

et leurs programmes de subvention afin de les aligner sur les nécessités découlant des objectifs sociaux et environnementaux choisis. De telles réformes permettent également aux gouvernements d'acquiescer certaines des sommes énormes qu'exige le financement des changements nécessaires dans les systèmes publics indispensables pour atteindre ces objectifs.

Dans d'autres cas, une réglementation plus rigoureuse et plus directe est introduite, notamment par des restrictions portant sur certaines activités, ou leur interdiction complète, par exemple l'abattage de bois dans les parcs nationaux, l'utilisation de produits chimiques particuliers, ou même le simple fait de conduire dans les villes. Ces efforts peuvent également être coûteux, au moins à court terme.

Les entreprises jouent également un rôle positif dans beaucoup de domaines, bien qu'elles rencontrent parfois l'obstacle des décisions prises par les pouvoirs publics et les ONG. L'Organisation internationale de normalisation, ayant adopté la série 14000 de normes de gestion environnementale, introduit une nouvelle série de normes liées aux aspects sociaux et éthiques de l'entreprise. Ces décisions s'appuient sur les efforts accomplis par les gouvernements et par les entreprises ou les complètent, notamment le Pacte mondial pour l'entreprise et l'Initiative mondiale d'établissement de rapports. Les entreprises jouent un rôle de plus en plus actif dans les consultations associées à de nombreuses initiatives, forme d'intervention qui aide beaucoup à stimuler le développement et le transfert des technologies.

L'action menée par les ONG et par les associations de consommateurs inclut l'utilisation du boycottage et l'organisation de campagnes de presse pour inciter les entreprises les moins progressistes à agir. Elle préconise un nouvel étiquetage des produits et l'adoption de nouvelles normes de publication des rapports des entreprises, pour s'assurer que leurs pratiques deviennent plus transparentes et plus responsables. Plusieurs de ces groupes sont expressément inclus dans les séries ultérieures de négociations de l'OMC. En même temps, ces groupes de pression servent également à mettre en garde les gouvernements, pour s'assurer que leurs dirigeants agissent de façon responsable. Des limites plus rigoureuses sont imposées à la façon dont les équipes dirigeantes se comportent, faisant ainsi en sorte que ceux qui dépassent les limites du raisonnable perdent le pouvoir aux élections suivantes.

Les difficultés demeurent

La plupart des personnes soutiennent ces efforts et manifestent leur confiance dans leurs dirigeants. Des tensions existent cependant, car la plupart des citoyens font l'erreur d'imaginer que les changements peuvent se produire d'une façon qui ne modifierait pas fondamentalement leur mode de vie, ne réduirait pas leur confort, leur mobilité et leur commodité. En outre,

« De nouvelles entités telles que l'Association arabe de libre-échange en Asie occidentale sont constituées, tandis que les unions existantes survivent et s'élargissent. Une zone de libre-échange, au Sud, se constitue avec un accord conclu entre le MERCOSUR et l'Afrique du Sud. »

conçue comme une question de sécurité nationale et internationale, poussant les nations à accroître leurs contributions pour atteindre progressivement les objectifs fixés, mais rarement atteints, à la fin du dernier siècle.

De plus en plus, des organes régionaux et internationaux adoptent un rôle plus direct dans le règlement des conflits entre nations et dans les nations. L'un des enseignements dégagés d'activités terroristes périodiques et des réactions à ces activités est qu'une plus grande coopération entre les nations, même quand elle implique le sacrifice de certains éléments de la souveraineté, peut apporter des avantages bien précis en matière de sécurité nationale.

Les efforts accomplis aux niveaux international et régional aident à fournir l'appui économique et politique indispensable, aux niveaux national et sous-national, à l'adoption de politiques nouvelles. Des politiques environnementales et sociales détaillées sont adoptées. Quand cela est nécessaire, des décisions internationales, consistant par exemple à exiger que les traités soient respectés, ou à ordonner une limitation de l'aide et des mouvements de capitaux, contribuent à faire pression sur les gouvernements qui sont par trop lents dans l'introduction des réformes. Plus souvent, cependant, c'est au plan intérieur que les nations sont actives.

Incitations fiscales et autres instruments

Beaucoup de pays doivent accomplir une réforme essentielle, celle qui consiste à restructurer leur fiscalité

certaines regrettent l'alourdissement des coûts directs et indirects qu'ils sont forcés de payer pour obtenir ces changements. D'autres manifestent de l'impatience en raison du temps qu'il faut pour que se concrétisent les changements spectaculaires qu'ils considèrent pourtant comme nécessaires. Les frustrations apparaissent également du fait de l'évolution des systèmes sociaux, économiques et naturels, qui ne progressent pas toujours au même rythme que les changements institutionnels qui sont décidés et appliqués.

Il apparaît ainsi des conflits potentiels d'intérêt au sujet de la réalisation des objectifs souhaités. On peut donner en exemple l'effort visant à satisfaire une demande croissante d'aliments, dans des populations où la taille des individus et la richesse augmentent simultanément, sans compromettre la diversité biologique ou la fertilité des sols. Or, ce dilemme devrait susciter un appel à une seconde Révolution verte mondiale alors que les inconvénients sociaux et environnementaux de la première sont encore évidents. Des questions sont posées au sujet des risques inhérents à la biotechnologie et notamment au génie génétique, sur la base desquels une telle Révolution verte devrait nécessairement s'appuyer. Les questions environnementales, sociales, économiques et éthiques que soulèvent ces technologies nouvelles échauffent le débat public, le portant à des températures qu'on n'a jamais vues depuis le débat sur l'énergie nucléaire.

Une vigilance à l'égard de la biotechnologie

Les premiers efforts faits pour résoudre les problèmes bien précis qui découlent de la biotechnologie et du transfert des gènes, et notamment le Protocole de Cartagena sur la sécurité biologique, ont posé les conditions de l'adoption d'un régime réglementaire du développement des biotechnologies et de leur utilisation, pour s'assurer que « la diversité biologique de la planète (y compris des systèmes humains) puisse coexister avec cette puissante technologie » (PNUE, 2000). Ces efforts amènent, au début des années 2010, la création d'un nouvel organe réglementaire international, inspiré de l'Agence internationale de l'énergie atomique, mais doté de pouvoirs plus grands.

Malgré ces problèmes, les indices d'un changement positif renforcent la volonté de faire en sorte que les objectifs convenus soient bien atteints. Les réactions initiales des institutions améliorent leur légitimité et rehaussent leur stature. Des événements tels que le 75^e anniversaire de l'ONU et de la Banque mondiale, le 50^e anniversaire du PNUE, offrent des occasions de célébrer les progrès en cours d'accomplissement, mais aussi de reconnaître les difficultés qui demeurent et de réaffirmer la nécessité de poursuivre l'action entreprise.

La population continue à augmenter, et avec la croissance économique, l'augmentation de la demande qui en résulte continue à l'emporter sur les nombreuses petites

améliorations de la production durable. Des conflits régionaux, souvent portant sur des ressources contestées, persistent dans plusieurs régions du monde, causant directement des dégâts sociaux et environnementaux et détournant d'autres priorités des ressources qui demeurent rares. Et les cyclones tropicaux, les sécheresses, les inondations, les feux de brousse, les séismes, les rejets de produits chimiques et autres accidents industriels rappellent à la société que les systèmes naturels et technologiques ne fonctionnent pas toujours conformément aux prévisions.

Nombreux sont ceux qui mettent quelque temps à accepter l'idée d'une politique mondiale du développement durable. En outre, la voie suivie a signifié l'adoption d'une démarche fortement technocratique et n'a pas engendré de modifications larges des attitudes et des comportements fondamentaux. Cela fait que certaines politiques ne peuvent être adoptées ou qu'elles sont moins efficaces que ce qu'on pouvait supposer.

Bilan des progrès accomplis

En 2032, quand on jette un regard en arrière sur les trois dernières décennies, les sentiments sont mitigés. Beaucoup a été accompli mais beaucoup reste encore à faire. Bien que tous les objectifs à long terme n'aient pas été atteints, le monde paraît sur la bonne voie pour les atteindre. Mais il est manifeste qu'il existe encore des différences importantes dans les progrès accomplis vers les différents objectifs et dans les différentes régions.

D'importants succès ont été obtenus dans la réduction de la misère, la généralisation universelle de l'enseignement primaire, l'amélioration de l'égalité entre les

« L'augmentation de la population (qui pourtant se stabilise) et l'amélioration des modes de vie continuent à accroître la demande d'eau, d'aliments, de bois et d'espace. »

sexes, la réduction de la mortalité néonatale et infantile et l'amélioration de la santé en matière de procréation. L'allègement de la dette internationale a contribué au financement nécessaire pour atteindre ces objectifs dans beaucoup de pays en développement. Il existe encore de vastes régions à problèmes, notamment une grande partie de l'Afrique où 10 % de la population ne mange pas à sa faim dans la plupart des sous-régions. Mais même cela représente une réduction des deux tiers aux trois quarts sur une période de 30 ans. De même, les objectifs environnementaux dépendant de la technologie, notamment les augmentations de l'efficacité de l'utilisation des matières premières et la réduction des rejets de substances toxiques, se sont révélés réalisables.

Le secteur privé a joué un rôle décisif : il a accepté d'assumer des responsabilités majeures et de réinvestir une plus grande partie des profits dans la recherche-développement et dans des coalitions mondiales et

régionales d'entreprises, qui ont activement soutenu le transfert de technologie aux pays en développement. L'effet des initiatives du secteur privé est encore confirmé par la réalisation des objectifs tels que l'amélioration de la qualité de l'air dans les villes et l'amélioration de l'accès à l'eau salubre.

S'agissant des objectifs liés au stress hydrique, à la dégradation des sols, à la déforestation et à la lutte contre la surexploitation des pêcheries marines, des progrès significatifs mais coûteux ont été faits, bien que des risques considérables demeurent. L'augmentation de la population (qui pourtant se stabilise) et l'amélioration des modes de vie continuent à accroître la demande d'eau, d'aliments, de bois et d'espace. Les modifications du climat expliquent ces préoccupations. Alors que le pourcentage de la population qui vit dans des zones où règne un stress hydrique

« Les décisions qui ont été nécessaires pour maintenir le monde dans la bonne voie de la réalisation des objectifs à long terme, n'ont pas toujours été populaires et ont souvent été fort coûteuses. »

important et grave demeure stable, le nombre total de personnes qui sont potentiellement affectées par ce stress a augmenté.

Des crises ont cependant pu être évitées par de coûteux travaux d'équipement et par des politiques de tarification plus judicieuses, qui mettent à la charge des usagers finals une part plus grande du coût financier. Les superficies exposées au risque de dégradation du sol due à l'eau a augmenté notablement du fait de l'expansion de l'agriculture dans des zones marginales et du fait des changements climatiques. Mais le rythme de cette dégradation des sols a notablement diminué au cours de la période car les agriculteurs ont appliqué des mesures de conservation des sols plus rigoureuses en réponse à une modification de la fiscalité et des subventions qui leur sont accordées. En 2032, il n'y a donc pratiquement plus d'augmentation nette de la superficie des sols dégradés.

On est parvenu à arrêter la déforestation. La superficie totale de forêts à même augmenté dans la plupart des régions, en particulier grâce aux plantations d'arbres qui se sont développées. Cependant, le niveau de l'exploitation des forêts a continué à s'accroître. De même, la progression de l'aquaculture et une meilleure gestion des systèmes de pêche (par des contrôles plus rigoureux sur les prises de poissons de mer) ont empêché un nouveau déclin de la plupart des stocks de poissons, mais dans l'ensemble l'exploitation des ressources halieutiques n'a pas notablement diminué.

Enfin, l'échelle et la nature des efforts nécessaires pour remédier au changement climatique et à la diminution de la diversité biologique se sont révélées énormes. Les émissions de dioxyde de carbone et autres gaz à effet de serre par unité de production économique ont notablement

diminué dans le monde entier et les niveaux absolus d'émission ont baissé dans les régions les plus riches. Un développement économique plus rapide et la poursuite de l'accroissement de la population dans les autres régions ont abouti à une augmentation du niveau absolu des émissions, alors que les émissions par habitant, dans ces régions, restent relativement faibles. Le résultat net est la poursuite de l'augmentation des émissions à l'échelle mondiale.

Les concentrations de CO₂ dans l'atmosphère continuent à augmenter, ce qui indique que des mesures plus rigoureuses seront nécessaires à l'avenir pour les ramener aux niveaux correspondant aux objectifs. Les températures mondiales ont augmenté de près de 0,75° C depuis le début du siècle et continuent leur mouvement ascendant, bien que des modèles indiquent que, à mesure que les réductions déjà négociées prennent effet, ce rythme d'augmentation de la température s'est stabilisé et commencera à décliner dans quelques décennies. Les manifestations régionales du changement climatique et le développement des infrastructures qui a eu lieu pour satisfaire les besoins humains en augmentation et pour atteindre les autres objectifs ont placé dans une situation de plus en plus risquée de nombreux systèmes humains et naturels.

Pour résumer, les forces qui, en 2032, entraînent encore le monde dans des voies qui ne sont pas viables à terme, tout en n'étant pas nécessairement vaincues, semblent en passe d'être domestiquées. Toutes les tendances alarmantes n'ont pas été inversées, bien que, même dans les cas les plus graves « les choses continuent à s'aggraver, mais plus lentement » (Meadows, 2000). Les décisions qui ont été nécessaires pour maintenir le monde dans la voie de la réalisation des objectifs à long terme, n'ont pas toujours été populaires et ont souvent été fort coûteuses. Pour venir à bout de la déforestation, de la dégradation des sols et de la surexploitation des poissons de mer il a fallu adopter des mesures très contraignantes, impliquant parfois des interdictions totales de toute activité humaine dans certaines régions.

Les efforts faits pour réduire les émissions de gaz à effet de serre ont rendu nécessaire une augmentation assez sensible de la fiscalité frappant la plupart des sources d'énergie et certains produits chimiques industriels, et ont obligé à procéder à des modifications coûteuses des pratiques agricoles. L'on peut se demander si l'on peut faire beaucoup plus avec de pareilles politiques, même avec des progrès technologiques nouveaux. On doit également se demander pendant combien de temps les entreprises et le public continueront à accepter ces politiques. Sans changements fondamentaux des comportements et des demandes humaines, la réalisation de la durabilité pourrait signifier un monde de plus en plus contrôlé, bureaucratique, technocratique et finalement déshumanisé.



Sécurité d'abord

Ce scénario part de l'hypothèse d'un monde où il existe encore des disparités frappantes, de fortes inégalités et des conflits persistants. Les tensions socioéconomiques et environnementales donnent lieu à des vagues de protestation et de contre-mesures. Comme les troubles s'étendent, les groupes les plus puissants et les plus riches pensent avant tout à leur propre protection, créant des enclaves semblables à ce qu'on connaît aujourd'hui sous le nom de « groupes de résidences à accès restreint ». Ces îlots privilégiés offrent une certaine sécurité et des avantages économiques aux communautés qui en dépendent, dans leurs environs immédiats, mais ils rejettent à l'extérieur la masse désavantagée. Les services de protection sociale et les services publics réglementaires tombent en désuétude, tandis que les forces du marché continuent à fonctionner en dehors de ces murs.

Dans ce scénario, durant les premières années du siècle, une conception du monde privilégiant les principes du marché et la sécurité domine le développement mondial. Cela se reflète au niveau international par le manque d'enthousiasme des débats dans les grandes réunions telles que le Sommet mondial pour le développement durable. Les négociations sur le changement climatique et autres accords environnementaux multilatéraux ne font que des progrès minimes.

C'est dans des domaines plus proprement économiques tels que le commerce international et l'investissement étranger que l'on observe des progrès au niveau international. Mais même dans ces domaines, des initiatives prometteuses telles que le Pacte mondial pour l'entreprise, l'Initiative mondiale d'établissement de rapports et la Série de négociations commerciales multilatérales de Doha sous l'égide de l'OMC ont bien du mal à tenir leurs promesses, celles de créer la base d'une mondialisation économique plus équitable et plus viable à terme.

Au lendemain des attaques terroristes contre les États-Unis et après la première riposte armée en Afghanistan, l'accent est mis sur l'obtention de la sécurité par des moyens plus traditionnels tels que le pouvoir militaire et le contrôle des trafics d'armes et des mouvements de capitaux. On ne prête guère attention aux problèmes sociaux et environnementaux qui, de l'avis de beaucoup, sont l'une des motivations de l'activité terroriste.

L'appel du marché : le besoin de sécurité

L'élan acquis par la recherche du développement durable, si prometteuse durant les années 90, s'épuise progressivement, pour tout un ensemble de raisons. Les voix qui engageaient le monde à maintenir cet élan et à réaliser ainsi les objectifs convenus ne sont pas écoutées, car la conviction s'étend que les marchés libres seuls peuvent offrir des équilibres et moyens de contrôle assez souples pour régler les questions de justice sociale et de protection mondiale de l'environnement. Cette complaisance reflète également des préoccupations

concurrentes résultant des crises financières fréquentes et des récessions dans les économies nationales, les cycles d'activités terroristes et de représailles, et la poursuite des conflits armés dans plusieurs régions du monde. Ainsi, la première décennie du siècle, dans ce scénario, est une période à maints égards difficile : on patage laborieusement.

En Afrique, la décennie se caractérise par la persistance de guerres civiles dans beaucoup de pays, qui entraînent souvent l'intervention des pays voisins. Dans de pareilles circonstances, presque rien n'est fait pour introduire une plus grande transparence et une plus grande responsabilité financière des gouvernements. En même temps, la pandémie du sida se poursuit, compromettant les progrès économiques même dans les pays qui jouissent d'une certaine stabilité politique.

Les conflits continuent également en sourdine dans plusieurs régions de l'Asie occidentale, qui connaissent de temps à autre de brutales éruptions de violence. Les différends au sujet de l'eau, du pétrole et des autres ressources sont encore aggravés par ces conflits, auxquels ils contribuent. L'instabilité du cours du pétrole, due aux fluctuations de la demande et à l'incapacité de contrôler l'offre dans la région et ailleurs ralentit la croissance économique de la région.

Les problèmes économiques demeurent très sensibles dans beaucoup de parties de l'Asie et du Pacifique. Les récessions qui rappellent la crise de la fin des années 90 refont périodiquement surface et retentissent sur un large ensemble de pays. Là encore, des conflits internes et externes continuent à appeler l'attention et à détourner des ressources précieuses.

En Amérique latine et dans les Caraïbes, les problèmes posés par l'hypertrophie continue des grandes agglomérations se posent dans beaucoup de pays, tandis que des conflits internes persistent, souvent liés au commerce de la drogue. En même temps, poussés par les

« Une conception du monde privilégiant les principes du marché et la sécurité domine le développement mondial. »

pays de l'Amérique du Nord et par les grandes sociétés multinationales, beaucoup de politiciens de la région visent avant tout l'expansion continue du libre-échange dans la région, au lieu de se préoccuper des questions sociales et environnementales.

La sécurité demeure la préoccupation première en Amérique du Nord, ce souci ne résultant pas seulement de la menace d'attaques physiques directes mais aussi de la dépendance à l'égard des fournisseurs étrangers de ressources d'importance stratégique. Cette crainte augmente encore la pression poussant à mettre en exploitation des ressources dans la région, et notamment dans l'Arctique. Les ressources de l'Arctique sont rendues plus accessibles par l'allongement des périodes où les

glaces de mer sont fondues, au nord, du fait du réchauffement du climat. L'accès est également facilité par une vague de privatisations, dans la région, s'étendant au contrôle des ressources naturelles.

Des poussées similaires d'exploitation des ressources sont constatées aussi dans les régions arctiques de la Fédération de Russie et dans les pays scandinaves. Une grande partie des efforts des hommes politiques européens portent sur l'extension à l'est de l'Union européenne.

« Dans toutes ces régions et au niveau mondial, de vastes entités non étatiques voient leur influence s'accroître et sont en mesure de dicter l'ordre du jour de l'action politique. C'est le cas des grandes sociétés transnationales, mais aussi de la criminalité organisée. »

Quelques autres pays sont admis dans l'Union, mais la persistance de tensions liées à la fiscalité, aux subventions, à l'immigration, à la liberté de mouvement et à d'autres problèmes ralentit ce processus. Des désaccords persistent entre les pays qui constituent le noyau central qui souhaitent une plus grande interaction entre eux, et d'autres pays qui préfèrent une union moins contraignante. Dans l'intervalle, les pays d'Europe orientale, de façon générale, ne font que peu de progrès économiques et souffrent de nouvelles tensions et de conflits internes.

Dans toutes ces régions et au niveau mondial, de vastes entités non étatiques voient leur influence s'accroître et sont en mesure de dicter l'ordre du jour de l'action politique. C'est le cas des grandes sociétés transnationales, mais aussi de la criminalité organisée. On croit généralement que le niveau de la corruption dans les gouvernements s'accroît, bien que, du fait de l'absence d'amélioration de la transparence et de la responsabilité financière, cela soit difficile à vérifier.

Le début de la deuxième décennie du nouveau siècle voit un retour massif du principe du laisser-faire sur la scène mondiale. Les entreprises disposent d'un pouvoir énorme, mais ont les yeux fixés sur la valeur de leur action, convaincues que la solution des problèmes environnementaux et sociaux est une tâche qui revient aux gouvernements. Cependant, elles consacrent des ressources importantes à constituer des forces de police privées pour protéger leurs actifs dans les régions riches en ressources stratégiques, en particulier dans les pays où la protection officielle est considérée comme non fiable.

Vers la rupture

Les efforts que font les gouvernements pour résoudre les problèmes environnementaux et sociaux sont généralement tardifs et inefficaces. De plus, les gouvernements utilisent, dans ce scénario, une grande partie de leur pouvoir pour protéger les intérêts économiques des entreprises nationales et les grandes entreprises auxquelles, de plus en plus, ils sont liés. Les ONG et autres groupes de la société civile doivent de plus

en plus chercher à remédier aux crises immédiates, au lieu de travailler à influencer les modèles de développement à long terme.

Cette tendance est illustrée par l'effondrement du système du Traité de l'Antarctique, sous l'effet de pressions exercées par les États non revendiquants et les acteurs non étatiques, associées au fait que les États émettant des revendications ne parviennent pas à se mettre d'accord sur un accord d'exploitation des ressources et de protection de l'environnement dans l'Antarctique. Ainsi apparaît une ruée pour exploiter les ressources minérales et les ressources biologiques de la mer de la région, et notamment l'eau douce, sous forme de glace. Cette ruée à tout-va ne signifie pas l'accès égal de tous les groupes à ces ressources, car les États les plus puissants et les grandes sociétés exercent toujours une position dominante. L'exploitation des ressources par ces groupes s'accélère aussi dans l'Arctique. Dans cette région, cette évolution a un important impact social car les populations autochtones n'en tirent pratiquement rien. Alors que nombreux sont les hommes qui se déplacent vers le nord pour prendre part à cette activité économique nouvelle, les revenus, au contraire, échappent à la région.

À mesure que la décennie s'écoule, les effets de l'érosion des institutions nationales et internationales deviennent de plus en plus apparents. Si la première décennie du siècle était une période de confusion laborieuse, où l'on patageait, c'est maintenant une période où l'on trébuche et où l'on fait des chutes graves. Les conflits dans les diverses régions du monde ne se transforment pas, par coalescence, en ce qu'on pourrait appeler une troisième guerre mondiale, mais ils connaissent une escalade dans certaines régions et à certains moments, et cela déstabilise plusieurs nations. Plus préoccupant encore, pour certains, est l'usage sporadique d'armes chimiques, biologiques et autres armes non classiques. Le grand nombre de réfugiés crée également de graves problèmes dans les États voisins (généralement non combattants). L'aptitude des institutions internationales telles que le Haut Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés, à faire face à ces événements est compromise par les réductions de l'appui qui lui est donné, de sorte que cet organisme est rapidement débordé.

Ces conflits, ainsi que la persistance de carences économiques et d'une dégradation de l'environnement exercent leurs effets à des distances toujours plus grandes, car les pressions migratoires augmentent partout dans le monde. Ces pressions découlent non seulement des facteurs qui, dans les régions, poussent à émigrer, mais aussi de l'effet d'attraction exercé par les images séduisantes diffusées par les médias, qui attirent les migrants vers d'autres pays. La réponse des pays qui reçoivent les migrants est variable, certains étant plus ouverts que d'autres aux nouveaux immigrants. Avec le temps, cependant, mêmes les pays et les régions dont les frontières sont relativement ouvertes commencent à

interdire les migrations, car ils doivent résoudre les problèmes qui se posent dans leurs frontières.

Certains des ces problèmes découlent d'un malaise économique récurrent. En Amérique du Nord, en Europe et dans certaines régions de l'Asie et du Pacifique, une partie du problème provient de la diminution de la population active. En permettant l'immigration de travailleurs très compétents, fortement éduqués, venant d'autres régions, ces pays atténuent un peu la pénurie de main-d'œuvre qualifiée. Malheureusement, la dégradation des possibilités éducatives dans beaucoup de pays a réduit le nombre de ces travailleurs qualifiés. Pour leur région d'origine, le départ, même d'une petite proportion des travailleurs qualifiés représente une perte importante de capacités nationales. Les répercussions en affectent la stabilité économique et politique, élargissant encore le fossé entre les pays riches et les pays pauvres.

Les changements et les événements environnementaux ont également des effets largement répandus dans les pays riches et dans les pays pauvres. L'impact du changement climatique et de la variabilité du climat devient plus apparent. La montée progressive du niveau de la mer est ponctuée par de fortes tempêtes qui entraînent de graves dommages dans les régions côtières (et même parfois à l'intérieur). En Europe, en Amérique du Nord et dans les parties riches de l'Asie et du Pacifique, les pertes financières sont énormes, même s'il n'y a pas de pertes spectaculaires de vies humaines. Le refinancement à une échelle très vaste non seulement pour récupérer les pertes quand c'est possible mais aussi pour se prémunir contre de futurs événements de cette nature, détourne d'importantes ressources qui pourraient être affectées à d'autres secteurs de l'économie.

Dans d'autres régions, en particulier en Amérique latine et dans les Caraïbes et dans les parties les plus pauvres de l'Asie et du Pacifique, les pertes de vies humaines sont importantes et les pertes financières compromettent gravement le fonctionnement de l'économie. Après le nettoyage immédiat, il reste peu d'argent pour rendre les zones ravagées moins vulnérables. Ailleurs, la sécheresse accroît le stress hydrique, déjà en augmentation du fait de la croissance incontrôlée de la demande d'eau. Cette pénurie d'eau compromet l'activité agricole dans beaucoup de pays d'Asie occidentale et d'Afrique, où elle menace directement la survie de beaucoup d'habitants et accroît les tensions existantes dans ces régions, ainsi qu'en Amérique du Nord, où le manque d'eau finit par convaincre les pouvoirs publics de lancer de vastes projets, qui présentent des risques, de détournement de cours d'eau.

De nombreux secteurs sont marqués par les faits nouveaux intervenus dans la biotechnologie et le génie génétique. Les difficultés rencontrées dans la maîtrise de ces nouvelles technologies sont encore aggravées par la chute du financement public consacré à la recherche-développement. Les moyens financiers consacrés à ces objectifs sont désormais concentrés dans les mains de

quelques firmes privées qui favorisent les applications ayant les plus grandes perspectives de profit. Ces premières phases du développement des biotechnologies s'accompagnent de garanties sociales et environnementales qui restent minimales.

D'importants progrès sont réalisés en médecine, dans l'agriculture et dans les techniques de nettoyage de l'environnement, mais leurs retombées négatives se multiplient aussi. Il y a en effet des rejets accidentels, l'utilisation illicite de ces moyens par des groupes terroristes, des épidémies et des épizooties, ainsi que des atteintes à diverses espèces végétales. Les attaques menées contre les essais biotechnologiques par les écoterroristes et par des militants écologistes très actifs compliquent encore le tableau. En fin de compte, une interdiction des recherches et des essais appliqués est imposée par les gouvernements et par quelques grandes entreprises actives dans ces secteurs.

Le résultat net est un ralentissement des progrès dans les domaines qui auraient pourtant le plus grand impact pour les segments les plus vastes de la société mondiale, comme la production agricole vivrière. Avec la détérioration des terres arables dans beaucoup de régions, les stocks de denrées alimentaires sont constamment insuffisants dans certaines régions. Les amputations de l'aide étrangère laissent les organismes humanitaires incapables de faire face à un grand nombre des crises qui

« Avec le temps, les pays et les régions dont les frontières sont relativement ouvertes commencent à interdire les migrations. »

résultent de cette évolution. En général, les formes classiques d'aide au développement diminuent et la pauvreté s'étend.

Rares sont les mesures prises pour alléger le fardeau de la dette des pays pauvres. L'économie mondiale reste stratifiée et ne parvient pas à englober les milliards d'hommes qui, économiquement et politiquement, sont laissés pour compte. Cette fracture est encore aggravée par les institutions du commerce international qui visent surtout à libérer les marchés des pays en développement, sans faire de même dans les pays industrialisés. Les apports de technologies nouvelles et de moyens de formation venant des pays industrialisés déclinent également.

Non seulement les pauvres sont exclus de l'économie nouvelle, mais les modes de vie traditionnels et les communautés traditionnelles voient leur cohérence compromise par la pénétration des marchés mondiaux dans les régions périphériques, à la recherche d'une main-d'œuvre bon marché et d'un contrôle des ressources. Dans les pays pauvres en particulier, de plus en plus, l'économie passe sous le contrôle des sociétés transnationales. Dans certaines parties de l'Amérique latine et des Caraïbes, de

l'Asie et du Pacifique, et de l'Afrique, cette prise de contrôle est très clairement perçue dans l'exploitation commerciale des ressources biologiques, la majorité des habitants de ces régions étant pour cela très faiblement indemnisés.

La ponction dans les recettes publiques des pays pauvres entraîne une désintégration des services sociaux et civiques. En particulier, les systèmes d'enseignement et surtout l'enseignement supérieur, s'effondrent. Cela accroît encore le fossé entre les riches et les pauvres et exacerbe la misère. En outre, du fait des amputations effectuées dans l'enseignement public, les autres possibilités disponibles d'éducation scolaire sont souvent contaminées par les germes perniciose de l'intolérance et de la violence.

À mesure que les conditions se dégradent dans beaucoup de régions du monde, les exclus commencent de plus en plus à s'agiter. Nombreux sont ceux qui cherchent fortune dans les énormes agglomérations qui continuent leur hypertrophie. Le rythme de l'urbanisation fait peser une pression supplémentaire sur des équipements très insuffisants, créant des problèmes de plus en plus aigus de pollution de l'air et d'absence d'eau potable et de moyens d'assainissement. Les possibilités économiques limitées dans les villes encouragent la progression de la criminalité organisée. Dans une atmosphère de désespoir, les drogues illégales trouvent des clients tout prêts. Nombreux sont les pauvres qui cherchent à migrer vers les pays riches et ils sont de plus en plus nombreux à recourir à des moyens illégaux pour y parvenir. Le nombre de personnes jetées sur les routes augmente, devient un véritable exode de désespérés (dans les frontières d'un pays mais aussi par-delà les frontières) qui cherchent à atteindre des zones plus riches. Les groupes riches répondent par une xénophobie et par une surveillance oppressive des frontières. La polarisation sociale se propage et les groupes extrémistes et terroristes trouvent facilement de nouvelles recrues.

Dans cette atmosphère de tension sociale, environnementale et économique grandissante, la violence est endémique. Les pays pauvres commencent à se fragmenter, l'ordre public s'étant effondré et diverses formes d'anarchie criminelle se précipitant dans le vide ainsi créé. La guerre et la dégradation environnementale dans certaines régions, jettent sur les routes des milliers de réfugiés. Les changements environnementaux et les infrastructures débordées favorisent également un autre type de migrants : les germes de maladies infectieuses nouvelles ou réapparues et les vecteurs qui les portent.

Un monde divisé

Alarmés par les migrations, le terrorisme et la maladie, les membres de la minorité riche craignent d'être eux aussi

emportés. Même certaines nations parmi les plus prospères sentent la menace, à mesure que les infrastructures se dégradent, que la technologie échoue et que les institutions s'effondrent. Comme l'économie des pays de l'OCDE rencontre des difficultés et que leur population vieillit, les programmes sociaux introduits au XX^e siècle, négligés au fil des ans, commencent à tomber en morceaux.

Ces facteurs, avec d'autres encore, entraînent un brutal retournement des conceptions politiques. Après avoir vu, sans se défendre, et parfois délibérément, leurs pouvoirs se dégrader, les gouvernements cherchent maintenant à réaffirmer leur autorité. Pour enrayer l'effondrement, le parti de l'ordre réagit avec suffisamment de cohésion et de force pour imposer un ordre autoritaire dans la plus grande partie du monde. Dans beaucoup de régions, cette évolution semble simplement la poursuite d'une pratique normale ou un retour à un passé qui n'est pas très éloigné. Dans d'autres, pourtant, le sacrifice d'idéaux longtemps défendus (la démocratie, la transparence, la participation à la vie politique), en échange d'une plus grande sécurité, représente un choix difficile. L'impression grandissante d'être à bord d'un bateau de sauvetage en perdition — avec l'acceptation de l'idée qu'en laissant quelques-uns se noyer on peut sauver les autres — permet aux gouvernements et aux citoyens de ces pays d'acquiescer ensemble à certains choix. D'autres décisions sont prises en fin de compte sans le consentement des électeurs et sont acceptées sans remise en question.

Ce processus prend du temps, mais une configuration particulière se met progressivement en place. Dans les pays riches, les habitants les plus riches prospèrent dans des enclaves protégées et l'ensemble du peuple reçoit une certaine assurance d'une meilleure sécurité. Des bastions persistent également dans les pays pauvres, protégeant ce qui reste des élites et des ressources stratégiques. Dans certaines régions, le contrôle est instable ; la base du pouvoir fluctue, à mesure qu'une faction ou un groupe ethnique l'emporte.

Ces bastions sont des « îles de prospérité dans un océan de pauvreté et de désespoir » (Hammond, 1998), et représentent les ultimes avatars des villes fortifiées d'autrefois et des groupes de résidences à accès restreint de périodes plus récentes. Parfois les remparts ont une existence physique, parfois ils ont plus nettement un caractère métaphorique. Néanmoins, ces îlots de richesse ne sont pas isolés. Ils sont reliés dans un réseau mondial d'intérêts économiques, environnementaux et sécuritaires partagés. C'est par ce réseau que la mondialisation se poursuit, quoique très nettement déformée.

À l'intérieur des remparts, la vie continue dans un semblant d'ordre. Les progrès technologiques se poursuivent. Des services de santé publique et d'enseignement continuent à être fournis, les modes de

« L'économie mondiale reste stratifiée et ne parvient pas à englober les milliards d'hommes qui, économiquement et politiquement, sont laissés pour compte. »

consommation ne changent pas dramatiquement et l'état de l'environnement est à peu près stable. Les entreprises aident à assurer certains programmes socialement importants, en particulier s'ils sont liés à leurs intérêts, par exemple l'éducation pour résoudre le problème du manque de main-d'œuvre qualifiée et pourvoir aux besoins élémentaires des travailleurs. Pourtant, il est de plus en plus largement admis que la sécurité revêt une importance primordiale. Elle est recherchée par diverses politiques et institutions autoritaires dont les méthodes comprennent la surveillance policière et le harcèlement, en fonction de stéréotypes attribués à des groupes dissidents particuliers.

En dehors de ces remparts, la majorité des hommes demeurent piégés dans la pauvreté. La satisfaction des besoins élémentaires — eau potable, services de santé publique, assainissement, alimentation, logement et énergie — est très parcellaire, et souvent inexistante. Nombreux sont ceux dont les libertés fondamentales sont bafouées. Par comparaison avec les sociétés cohérentes existant encore à l'intérieur des remparts, ce monde est de plus en plus chaotique, désarticulé. Le progrès technologique continue dans ces communautés parfois grâce au vol ou en récupérant ce qui s'échappe des villes fortifiées, mais aussi parfois grâce à l'entreprise autochtone. Ces percées tendent à être modestes, cependant, et le manque d'harmonisation et de création de capacités empêche des avancées spectaculaires qui pourraient amener des améliorations importantes et rapides. L'incapacité de tirer parti des économies d'échelle entrave encore le progrès et la croissance.

Les interactions entre ce qui se passe à l'intérieur des enclaves et en dehors vont au-delà de la simple police des frontières entre les deux mondes. Les îlots de prospérité dépendent fortement d'un flux constant de ressources provenant de zones qui ne sont pas entièrement sous leur contrôle. Là où les élites sont capables d'exercer un contrôle, il existe une rigoureuse gestion des zones d'où proviennent des produits d'intérêt commercial et des zones qui servent à accomplir une fonction plus fondamentale encore de soutien de la vie. Ces zones bien protégées, terrestres ou marines, offrent un havre pour beaucoup d'autres espèces animales ou végétales, mais ne servent guère à améliorer le sort des hommes qui en sont exclus. Là où les zones sont simplement l'objet d'une exploitation minière puis sont abandonnées, il appartient à ceux qui vivent en dehors de s'occuper de réparer les dégâts.

L'élite s'en remet aussi au monde extérieur à ces enclaves pour absorber les excès de son mode de vie. Les déchets produits dans les enclaves sont transportés vers

les zones extérieures. Les pressions que ces déchets imposent à des systèmes naturels non protégés aggravent encore les problèmes que rencontrent ceux qui s'efforcent d'y survivre. Ces problèmes sont notamment l'utilisation excessive et la contamination des eaux de ruissellement et souterraines, les effets de l'utilisation aveugle de combustibles fossiles salissants, la contamination résultant des déchets solides non traités, la poursuite de la déforestation à la recherche de bois de feu, et la dégradation des terres marginales, néanmoins cultivées.

Le commerce international est un autre moyen de franchir les frontières entre les deux mondes. Ceux qui vivent à l'intérieur des villes fortifiées n'ont pas perdu leur

« Le parti de l'ordre réagit avec suffisamment de cohésion et de force pour imposer un ordre autoritaire dans la plus grande partie du monde. »

goût des produits venant de l'extérieur, et notamment des drogues illégales, ou encore les produits dérivés d'espèces rares. L'argent et les fournitures militaires finissent par sortir vers l'extérieur, en échange, et ils suscitent non seulement le chaos et l'anarchie, mais aussi des attaques terroristes périodiquement menées contre les forteresses.

Dans cette atmosphère, les petites entreprises, légitimes ou informelles, s'épanouissent en desservant les besoins locaux. Les fondations caritatives et autres associations fournissant des services de protection sociale cherchent à apporter leur concours, quand les pouvoirs publics et les entreprises ne parviennent pas à satisfaire les besoins fondamentaux, c'est-à-dire dans la plupart des cas, mais la tâche est loin d'être simple et leurs efforts loin d'être efficaces.

Quel avenir ?

En 2032, un climat de stabilité précaire a commencé à s'installer dans ce monde profondément divisé. Il n'est pas sûr, cependant, qu'une telle trêve puisse durer longtemps. Les forces jouant dans le sens d'un éclatement plus poussé encore demeurent présentes. En même temps, on continue à rêver d'un monde meilleur. Alors qu'un grand nombre des craintes des pessimistes se sont vérifiées, de nouvelles possibilités de changement positif n'ont pas cessé d'apparaître. En dehors des remparts, il existe des petits îlots de calme et on y travaille à nouer des liens avec d'autres, et avec les éléments progressistes existant encore dans les forteresses, offrant l'espoir qu'un jour, comme le phénix renaissant de ses cendres, un monde meilleur pour tous finisse enfin par apparaître.



Durabilité d'abord

Un nouveau paradigme de l'environnement et du développement apparaît en réponse au problème de la durabilité, et est soutenu par des valeurs et institutions nouvelles et plus équitables. Une conception plus visionnaire de l'avenir s'impose, où les changements radicaux de la façon dont les gens communiquent les uns avec les autres et avec le monde qui les entoure encouragent l'adoption de politiques de développement durable et un comportement responsable des grandes entreprises. Il existe une collaboration beaucoup plus riche entre les gouvernements, les citoyens et les autres parties intéressées, dans les décisions prises sur les questions d'intérêt commun. Un consensus se dégage sur ce qu'il convient de faire pour satisfaire les besoins fondamentaux et réaliser les objectifs individuels sans compromettre le sort d'autrui ni les perspectives de la postérité.

Durant les premières années du siècle, dans ce scénario, on constate des indices d'un désir et d'une demande incontestables de beaucoup de gens, partout, pour une action qui chercherait à résoudre les problèmes sociaux, économiques et environnementaux affectant de nombreuses régions du monde. Les attaques terroristes contre les États-Unis et la riposte qui a suivi donnent une portée immédiate aux appels à une solution des problèmes économiques, sociaux et environnementaux où l'on voit souvent les causes profondes d'événements aussi extrêmes. La communauté des ONG, connaissant une vigueur nouvelle, devient la filière d'élection par laquelle les citoyens, partout, expriment leurs demandes. L'Internet amplifie ce qui est devenu un débat mondial ou, plus précisément, une multitude de débats sur la nécessité d'agir.

Une période de réflexion ...

Certains de ces échanges ont lieu dans des enceintes officielles. D'autres, en partie suscités par les pressions exercées par les actionnaires, les salariés et les clients, ont lieu dans l'industrie, c'est-à-dire dans les entreprises et entre elles. De même, les ONG (dont beaucoup ont désormais une présence multinationale) réfléchissent sur

« Un ensemble de changements profonds a progressivement lieu. Partout, de plus en plus de gens adoptent 'un nouveau paradigme de la durabilité'. »

leur rôle et sur leur mission. On constate aussi des tentatives nouvelles de collaborer entre les différents secteurs de l'État, de l'industrie et des ONG. Au total, cependant, ces efforts restent modestes par rapport aux innombrables dialogues qui se nouent entre les individus et de petits groupes de citoyens intéressés, dans les régions et entre les régions du monde.

Une grande partie de ce désir d'agir s'exprime dans les coulisses des réunions internationales, ou au voisinage immédiat, et notamment lors du Sommet mondial pour le développement durable et d'autres grandes conférences des Nations Unies, autour des réunions du Groupe du G7/G8 de pays industrialisés, lors des négociations de l'OMC et des accords multilatéraux sur l'environnement ou encore durant les réunions portant sur des questions sociales ou environnementales précises comme le changement climatique et la lutte contre le sida.

Parfois, les réunions parallèles font de l'ombre aux manifestations officielles. Pour l'essentiel, le climat de ces grandes réunions est paisible, et rappelle celui qui régnait au Forum mondial organisé parallèlement au Sommet de la Terre en 1992. Moins visibles sont les protestations antimondialisation, que l'on a vues aux réunions de l'OMC à Seattle en 1999 et à celles du G8 à Gênes en 2001. Le but des réunions parallèles est d'éclairer les progrès qui ont été réalisés et d'influencer le choix de l'ordre du jour des grandes réunions gouvernementales. On met de plus en plus l'accent sur la présentation des aspects positifs d'une transformation de la société plutôt que sur les conséquences négatives de l'inaction. Avec le temps, un nombre grandissant de représentants de l'industrie et des gouvernements participent à ces rencontres, leur donnant ainsi de plus grandes chances de réussir à atteindre cet objectif.

... et un temps pour l'action

Une grande partie de ce qui se passe dépasse le simple dialogue. Plutôt que d'attendre que les dirigeants politiques prennent l'initiative, nombreux sont ceux, individus ou groupes, qui ont commencé à agir de leur propre chef. Ils constatent les résultats contrastés des effets aux niveaux informel et local du Sommet de la Terre de 1992, par exemple la diffusion des initiatives locales Action 21, et les résultats obtenus tant bien que mal au niveau plus officiel, international, comme la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Ces individus et ces groupes s'inspirent des efforts passés et présents des mouvements locaux tels que le mouvement « Ceinture verte » au Kenya et le mouvement « Chipko Andalan » en Inde. Ils rappellent aussi les interventions réussies au niveau international telles que la campagne visant à mettre fin à la production et à l'utilisation des mines terrestres.

Les milieux d'affaires sont une autre source d'inspiration, principalement en raison des succès obtenus dans la création de caisses d'investissement social et l'établissement d'indices des actions à vocation sociale. Les entreprises qui abordent les questions environnementales avant que la législation les y oblige, par exemple certaines sociétés participant au Réseau de la neutralité climatique, remplissent un rôle modèle. Sont

également présentés comme exemplaires les partenariats entre les gouvernements et d'autres groupes tels que Écotourisme Namibie et l'Association de gestion communautaire des pêcheries de la baie de Phang-Nga, en Thaïlande.

Plus les individus et les groupes soutiennent des initiatives pratiques, plus l'espoir de voir se produire des changements importants devient plausible. Les médias soutiennent ces efforts en les faisant plus largement connaître. Les éléments progressistes des pouvoirs publics et des milieux d'affaires comprennent que c'est là la filière la plus prometteuse pour faire adopter des réformes. Ils reconnaissent aussi que de tels efforts sont nécessaires pour élucider les causes de ressentiment qui seraient à l'origine des attaques terroristes. La compréhension de cette idée amène à créer des alliances entre individus appartenant à des groupes très différents à l'appui d'initiatives importantes.

Le résultat est un mélange d'initiatives anciennes et nouvelles. Certaines initiatives sont fortement coordonnées et rassemblent un grand nombre de personnes. D'autres sont poursuivies par des petits groupes, ayant des liens larges mais encore assez fragiles aux niveaux local, régional et mondial. Alors que certaines de ces initiatives sont formelles et intégrées au droit national et international, d'autres reposent sur une démarche volontaire telle que l'Initiative mondiale d'établissement de rapports, l'Initiative du Pacte mondial et diverses initiatives financières créées par les Nations Unies et par le monde des entreprises.

Les efforts se poursuivent pour intégrer les résultats de la recherche et de l'analyse scientifique de façon plus complète dans le choix des politiques. L'Évaluation du Millénaire de l'écosystème, l'Évaluation mondiale des eaux internationales et de nouvelles études sur le cycle de l'azote et les polluants organiques persistants (POP) complètent l'investigation en cours sur le changement climatique menée par le Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat. Le bilan des POP est en partie l'expression d'une volonté de réagir à de nouveaux indices alarmants d'un transport à longue distance de ces polluants et aux effets de leur présence dans l'organisme des animaux des régions polaires. Tout comme la découverte du trou de l'ozone au-dessus de l'Antarctique durant les années 80, ces révélations stimulent un intense effort pour mesurer le risque et tenter de l'éliminer.

Ces nouveaux bilans diffèrent fondamentalement des grandes études menées dans le passé. D'abord, ils sont conçus pour intégrer des spécialistes originaires des pays en développement et pour renforcer des capacités d'étude dans ces régions. Deuxièmement, la contribution des sciences sociales a un poids aussi important que celle des sciences physiques et naturelles ; troisièmement, chaque fois que possible, les nombreuses études régionales et

locales qui constituent une grande partie des ces évaluations font appel, comme partenaires dans les recherches, aux communautés locales et aux profanes. Cela résulte en effet du souhait de ces groupes d'avoir un moyen de s'exprimer dans le traitement et l'interprétation des grands problèmes, et dans la façon d'aborder des préoccupations particulières.

Les connaissances que ces individus et ces groupes (en particulier ceux qui représentent les populations autochtones) possèdent sont de plus en plus largement

« Le but des politiques suivies est de soutenir les efforts que font les individus et les groupes pour atteindre les objectifs du développement durable. »

reconnues. Cette démarche participative reconnaît également que les possibilités d'action vont bien au-delà des milieux officiels et dépend de la participation réelle des collectivités locales.

En choisissant les buts et les objectifs et en concevant des activités permettant de les réaliser, on s'inspire des efforts en cours mais aussi on tient compte des progrès accomplis dans la recherche d'un nouvel équilibre entre les institutions formelles et informelles. Les objectifs sociaux et environnementaux sont réaffirmés, notamment la réduction de l'insécurité alimentaire et de la mortalité infantile, l'élévation de l'espérance de vie et l'alphabétisation, la stabilisation du climat, la fin de la déforestation et l'inversion du déclin des pêcheries.

Cependant, au lieu de fixer des chiffres, des quotas et des calendriers précis, une attention plus grande est accordée aux notions de responsabilité et de transparence, en instituant des systèmes de surveillance et en exigeant des gouvernements, des industries, des ONG et d'autres milieux qu'ils révèlent l'information qu'ils possèdent sur les objectifs convenus. Le principe sous-jacent est qu'une large diffusion d'une information de qualité et des moyens appropriés de contrôler l'équilibre encouragera des progrès dans la réalisation de ces objectifs, directement par le biais des pressions exercées par des citoyens de plus en plus soucieux de s'exprimer. Dans ce scénario, le but des politiques suivies est de soutenir les efforts que font les individus et les groupes, dans les milieux gouvernementaux comme dans la société civile, dans le secteur non lucratif comme sur le marché, pour atteindre les objectifs du développement durable.

Cette démarche évolutive amène à réévaluer les accords multilatéraux existants. Dans leur liste figurent les accords portant sur l'environnement tels que la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer et la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination. Y figurent également des conventions à

vocation sociale telles que la Convention sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes et la Convention relative aux droits de l'enfant.

On voit également s'accélérer le processus de révision ou de rénovation continue des institutions internationales, dans le but de les rendre plus efficaces. Les Nations Unies, les grandes institutions financières telles que la Banque mondiale, les banques régionales de développement et le FMI et l'OMC sont toutes visées. La transparence et la responsabilisation sont des aspects essentiels de cette évolution. Des processus similaires sont en cours dans les secteurs des entreprises et des associations, notamment.

Au niveau régional, nouvelles et anciennes organisations deviennent de plus en plus actives. La Fédération des nations caraïbes sort de l'ancienne CARICOM. En Europe, l'expansion de l'Union européenne se poursuit, mais avec une déférence remarquable à l'égard du maintien et de l'amélioration des relations avec la Fédération de Russie. L'Afrique voit la poursuite de la Conférence des ministres africains de l'environnement. La plupart des régions explorent aussi les possibilités d'une plus grande intégration des politiques relatives au commerce international, aux migrations, aux ressources en eau et autres questions transfrontières. Les efforts régionaux s'inscrivent ainsi progressivement dans un réseau semi-officiel de politiques publiques mondiales.

Une évolution considérable des mentalités

Ces processus mettent en œuvre un mouvement de longue durée. Ce mouvement prend, pour s'accomplir, de nombreuses années et ne va pas sans la pression constante des nombreux secteurs de la société décidés à agir. Un ensemble de changements profonds, qui commençait seulement à se faire jour aux premières années du siècle, a progressivement lieu, le plus souvent de façon tranquille, parfois beaucoup moins. Partout de plus en plus de gens commencent à adopter l'idée d'un « nouveau paradigme de la durabilité » qui promet de transcender les valeurs et les modes de vie conventionnels. Ce nouveau paradigme allie une dimension personnelle et philosophique puissante à l'inquiétude qu'inspirent la croissance économique, le potentiel technologique et les éventualités politiques.

« Certaines initiatives sont fortement coordonnées et rassemblent un grand nombre de personnes. D'autres sont poursuivies par des petits groupes ...certaines sont formelles ...beaucoup reposent sur une démarche volontaire. »

Parmi les personnes et les groupes riches, le désenchantement suscité par le consumérisme déclenche la quête de modes de vie plus enrichissants et plus éthiques qui puissent redonner un sens à leur existence.

Les valeurs de frugalité, de coopération et de communauté commencent à remplacer le consumérisme, la compétition et l'individualisme. On consacre plus de temps à l'étude, aux beaux-arts, aux loisirs et à la communication avec la collectivité au sens large.

Le succès des commissions Vérité et Réconciliation en Afrique du Sud, au Timor oriental et dans d'autres pays encourage des exercices similaires ailleurs, notamment dans des contextes moins strictement politiques, par exemple s'agissant de l'industrie du tabac et des produits chimiques. Les résultats positifs du processus de rétablissement de la paix en Irlande du Nord et en Bosnie encouragent des efforts semblables dans d'autres régions. Les dialogues entre les grandes religions, directement stimulés par les activités terroristes menées contre les États-Unis et la riposte subséquente aident également à poser les bases d'une meilleure compréhension et d'une plus grande coopération.

Dans certaines régions, l'opinion publique se partage entre une lassitude des batailles à mener constamment et un dégoût à l'égard des dirigeants présents. Des catastrophes environnementales à petite échelle mais localement importantes ont également un effet sur cette humeur de la société. Ces facteurs s'allient pour amener de plus en plus de gens à explorer ou remettre en question leurs convictions profondes.

Citoyens et consommateurs, quand c'est possible avec leur bulletin de vote et leur portefeuille, ou, autrement, en votant avec leurs pieds ou en s'exprimant de vive voix, montrent bien clairement que seules les entreprises et les gouvernements épris de progrès seront récompensés, les autres étant rejetés dans l'oubli. Une masse critique finit par être atteinte, et des activités qui jusqu'à présent paraissaient isolées et de peu de conséquence commencent à se propager et à affecter des régions plus vastes.

Dans les régions en développement et parmi les peuples autochtones, partout, une nouvelle génération de penseurs, de dirigeants et de militants se lève et va rejoindre le dialogue mondial, et même l'influencer. De nombreuses régions puisent dans leur double héritage de sociétés traditionnelles attentives à la nature et de réflexion visionnaire pour chercher des modèles de développement plus adaptés. La renaissance culturelle évolue dans beaucoup de régions, s'enracinant dans le respect de la tradition et dans une appréciation des ressources humaines et naturelles locales. Les jeunes de toutes les régions et de toutes les cultures jouent un rôle décisif dans la propagation de ces valeurs. Les possibilités nouvelles de se rencontrer, d'apprendre les uns auprès des autres, dans leur génération, de façon virtuelle ou par des contacts personnels, alimentent chez eux la redécouverte de l'idéalisme au moment où ils se réunissent pour favoriser l'avènement d'une communauté authentiquement mondiale.

Ce qui est nouveau dans le débat actuel réside dans la volonté des gens de réfléchir aux aspects positifs et négatifs de leurs propres décisions et de leur propre tradition, ainsi que de ceux d'autres cultures. Ces débats sont souvent lancés dans le monde en développement, et touchent un cercle toujours plus large d'acteurs.

L'idée que la croyance courante dans les vertus du marché est à la fois insuffisante et indésirable acquiert de plus en plus d'appui. Cette évolution est notable surtout en Amérique du Nord et en Europe occidentale, ainsi que parmi les groupes les plus privilégiés d'autres régions, qui apparaissent comme les responsables et les bénéficiaires principaux de ce modèle de développement. En même temps, il est de plus en plus reconnu que l'ouverture et la participation grandissante à la vie politique ont joué un rôle décisif dans les progrès qui ont permis d'améliorer les conditions de vie de beaucoup, dans de nombreuses régions du monde.

Ce changement de mentalité suscite des débats plus mesurés au sujet de ce qui semble être la diffusion inexorable de la mondialisation sous toutes ses formes. L'idée se propage de plus en plus que, même si cela était possible, il ne serait pas souhaitable d'enrayer complètement cette tendance. Dans le monde entier, depuis l'Amérique latine jusqu'à l'Afrique et l'Asie occidentale, le réexamen de l'histoire amène à adopter de nouvelles démarches face aux changements qui se produisent dans ces régions ou ailleurs. Inévitablement, cette réévaluation est influencée, en partie, par le retour éphémère ou permanent de nombreux anciens émigrés qui ont acquis une certaine expérience et une certaine compréhension de la façon dont les différentes cultures peuvent s'enrichir mutuellement sans perdre leur propre identité.

Une redéfinition des rôles...

Avec l'expansion des réseaux mondiaux de politiques publiques, les gouvernements, en particulier au niveau national, s'efforcent souvent d'être à la hauteur de ce qui se passe dans d'autres secteurs et à d'autres niveaux. En un sens, les dirigeants dirigent moins qu'ils ne suivent, même s'ils conservent des rôles importants. Ils restent chargés de choisir et de mettre en œuvre la politique nationale d'ensemble et de négocier et ratifier les traités internationaux. Les États nations demeurent en effet les acteurs principaux dans le domaine de la sécurité nationale et internationale. Le secteur public continue à jouer un rôle essentiel de réglementation, à mesure que l'on commence à comprendre que les politiques de laisser-faire, souvent promues au nom du développement économique, sont loin de corriger les défauts du marché. Le secteur public a également pour mission de corriger les politiques existantes (notamment les subventions favorables à l'extraction des ressources naturelles) qui

expliquent de telles imperfections.

La demande de participation, de transparence et de responsabilisation, de tous côtés, encourage plusieurs modifications des politiques suivies. On s'écarte ainsi de la dépendance excessive à l'égard des matières premières exportées, pour faciliter une production de valeur ajoutée locale, notamment en Amérique latine, en Europe orientale, en Afrique et dans plusieurs parties de l'Amérique du Nord. L'expansion du microcrédit et de dispositifs semblables revêt une importance particulière dans les pays en développement permettant aux petits producteurs et fabricants d'acheter les facteurs de production nécessaires pour accroître l'échelle et la productivité de leurs opérations. Une autre évolution

« Les valeurs de frugalité, de coopération et de communauté commencent à remplacer le consumérisme, la compétition et l'individualisme. »

apparaît dans le monde entier : une modification de la nature des impôts et subventions, allant dans le sens de formes d'utilisation des ressources plus viables à terme.

De nouvelles possibilités découlent de l'examen des problèmes à une échelle plus vaste, dans le but de reconnaître les limites et de trouver des solutions. On peut citer en exemple la possibilité offerte par le couplage des problèmes du vieillissement et de la réduction de la population active en Europe et dans certaines parties de l'Asie et du Pacifique, avec l'accroissement continu de la population et les pressions migratoires dans d'autres régions du monde. Une autre possibilité consiste à dégager plus consciemment les liens existant entre la question du stress hydrique et l'échange d'eau « virtuelle » sous forme de produits agricoles. Cette liaison est examinée en priorité dans les régions susceptibles, telles que l'Asie occidentale, dans le cadre de l'Association arabe de libre-échange, mais se pose aussi dans des discussions entre régions du monde.

... et une réorientation des mesures prises

Des mesures sont prises dans beaucoup de régions pour préserver les endroits les plus riches en diversité biologique. En Europe et en Amérique du Nord des efforts majeurs sont accomplis pour créer de vastes réseaux de zones protégées et de couloirs verts. Certaines des activités les plus intéressantes à cet égard concernent la gestion des ressources communes. Les pêcheries océaniques retiennent l'attention. Pour cette raison et plusieurs autres, la haute mer dans la région arctique et le continent de l'Antarctique sont de plus en plus reconnus comme faisant partie du patrimoine commun de l'humanité. Une révision fondamentale du régime

juridique de l'Antarctique constitue un exemple pour une action semblable dans l'Arctique où des groupes autochtones jouent un rôle important, isolément ou dans le cadre du Conseil de l'Arctique. Il est désormais largement accepté que les régions polaires doivent être considérées comme des endroits à part, régis par des règles spéciales en matière d'activités humaines.

La coopération sur ces problèmes et sur d'autres suscite aussi des actions visant à résoudre les tensions qui sont à l'origine de nombreux conflits persistants. Parfois ces conflits et leur impact sur d'autres régions suscitent la formation de vastes coalitions. L'évolution de la nature des menaces qui pèsent contre la sécurité, comme l'ont montré les événements du tout début du siècle et les pressions venant du milieu des entreprises et d'autres groupes ayant de forts liens transnationaux, poussent les nations à des efforts multilatéraux pour résoudre de nombreuses questions. Parfois encore, le règlement des conflits ou les moyens des les éviter résulte de l'action des réseaux et des politiques qui ont été établies à d'autres fins. Par exemple, les frontières s'ouvrant et les responsabilités se déplaçant dans l'État nation, vers le bas en direction du niveau local ou vers le haut vers des niveaux multinationaux, de nombreux différends, dans les pays et dans les zones frontalières, dans plusieurs régions,

rechercher le seul profit, et veulent avoir un rôle plus vaste dans la société.

On observe aussi une évolution fondamentale de la façon dont les données utilisées pour suivre le développement sont mesurées, analysées et présentées. Les agrégats, qui cachent des disparités, par exemple entre les sexes, entre les groupes sociaux, entre les zones urbaines et rurales, font place à des données mieux ventilées qui sont ainsi collectées et publiées. Les modifications sont consignées dans les nouvelles révisions du système de comptes nationaux des Nations Unies ; en particulier le principal indicateur de développement, le produit intérieur brut connaît une relative défaveur. Les indicateurs environnementaux, économiques et sociaux suivent les progrès réellement accomplis à tous les niveaux — dans les entreprises, aux niveaux national, régional et mondial — donnant ainsi au public une meilleure information lui permettant d'exiger des changements en connaissance de cause. De nouvelles technologies jouent également un rôle important, à la fois comme catalyseurs de beaucoup de ces changements, ou en réponse à ceux-ci.

Les nouveaux développements dans les techniques de l'information et de la communication permettent aux groupes de se lier les uns aux autres, d'apprendre les uns auprès des autres, de partager les informations sur les succès obtenus, mais aussi de dénoncer des comportements légaux ou illégaux, existants ou potentiels, qui pourraient les inquiéter. Ces technologies servent également beaucoup pour coordonner les activités sociales, politiques et économiques. Elle sont devenues le moyen naturel d'une nouvelle prise de conscience, offrant à un mouvement diversifié et pluraliste le sentiment d'être uni et d'agir directement.

Les nouvelles technologies jouent un rôle également très utile dans la réalisation des objectifs déjà fixés. Parmi les progrès accomplis on constate l'amélioration de l'utilisation de l'énergie et de l'eau, du dessalement et des techniques et traitements médicaux. Ces percées sont étroitement liées à l'évolution générale de la technique dans les domaines des nanotechnologies et des biotechnologies. Les gouvernements, les entreprises, d'autres organismes privés stimulent une grande partie de ce développement technologique, non seulement par des investissements directs de recherche-développement, mais aussi en offrant des prix intéressants pour récompenser les innovations.

Dans les domaines de la biotechnologie et du génie génétique, on est de plus en plus conscient des questions potentielles que soulève la sécurité biologique, le terrorisme biologique et la préoccupation éthique. La biotechnologie est de plus en plus liée à la recherche sur la diversité biologique dans les diverses régions du monde. Les préoccupations que soulève le génie

« Ce qui est nouveau dans le débat actuel réside dans la volonté des gens de réfléchir aux aspects positifs et négatifs de leurs propres décisions et de leurs propres héritages, ainsi que de ceux d'autres cultures. »

s'apaisent ou disparaissent même entièrement.

À l'origine de beaucoup de ces évolutions, on trouve des politiques visant à encourager la transparence et la responsabilisation. Parmi ces politiques figurent l'obligation de certification et d'étiquetage plus fréquents et de meilleure qualité, partant souvent d'efforts amorcés par l'industrie. Le Conseil de gestion des forêts, la Veille mondiale pour les forêts et le Conseil de gestion des zones marines suscitent des efforts similaires concernant d'autres ressources. Ces actions à leur tour influencent d'autres domaines pratiques tels que le commerce international, la dette extérieure, et l'application des traités multilatéraux sur l'environnement. Dans les pays en développement, un programme majeur d'investissement est entrepris pour renforcer les capacités des pouvoirs publics, des entreprises (en particulier les petites et moyennes entreprises), des ONG et des collectivités locales pour leur permettre de développer, trouver et utiliser l'information. Ces changements se reflètent dans l'essor des activités de suivi et de communication. Comme dans beaucoup d'autres secteurs d'activité économique, les médias commerciaux ne se contentent pas de

génétique demeurent intenses, mais elles sont un peu atténuées par les développements nouveaux, dans ce domaine, qui prennent une coloration régionale, s'agissant tant des auteurs et des bénéficiaires des recherches que des matières premières utilisées. Des études contrôlées avec soin dans beaucoup de régions, comme l'Asie et le Pacifique, l'Asie occidentale, l'Amérique latine et les Caraïbes et l'Afrique, privilégient l'utilisation des ressources existant localement.

Les petites et grandes entreprises, en coopération avec les ONG, apportent un précieux appui à l'établissement de normes et de directives, au transfert de technologie et à des programmes de formation pratique. Elles assument également une responsabilité plus grande dans l'ensemble du cycle de vie des projets et des produits. Cela inclut non seulement des activités visant les pratiques normales, mais aussi celles qui concernent l'équipement, la récupération des déchets après la consommation, la création de capacité et la préparation des employés et des collectivités locales durant les périodes de transition, par exemple quand une opération s'achève ou se déplace.

Pas de retour en arrière ?

Ces changements étendus se produisent à des rythmes différents selon les régions. En 2032, certains de ces changements sont déjà bien avancés vers un plan nouveau, plus stable d'accomplissement fonctionnel, tandis que d'autres commencent seulement à s'amorcer. Bien qu'il y ait certains reculs, ils ne sont ni étendus ni prépondérants. La raison de cette transition sans heurts réside dans la nature du processus qui, tout en étant un peu chaotique et inorganisé parfois, est parti de la base, avec un fort appui à des niveaux plus élevés. Le degré de

participation entre les pouvoirs publics et la société, et l'évolution continue des convictions fondamentales ont été décisifs car ils ont permis aux gouvernements de poursuivre des politiques qui, autrement, n'auraient pas été possibles. On peut citer en exemple la création de sanctuaires d'espèces terrestres et marines et des changements majeurs dans l'utilisation constructive des dégrèvements et des pénalités fiscales.

« De nouvelles techniques jouent également un rôle important, à la fois comme catalyseurs de beaucoup de ces changements, ou en réponse à ceux-ci. »

En outre, comme les entreprises, les ONG et les pouvoirs publics, travaillant ensemble ou chacun de son côté, obtiennent des succès notables, ils poussent à l'adoption de décisions qui encouragent d'autres à les suivre. Les résultats concrets de ces avantages cumulatifs aident les gouvernements à prendre des décisions, en rendant très difficile pour ceux qui y sont opposés, de tenter de démontrer qu'il ne serait pas possible d'atteindre de nouveaux objectifs. Et à mesure que des décisions officielles sont prises, leur effet de crémaillère empêche que l'on régresse.

L'ensemble des changements liés entre eux qui se sont produits au cours des trois premières décennies du nouveau millénaire fait clairement partie d'une vaste transformation des sociétés. Bien que personne n'ose encore prétendre que la durabilité est maintenant achevée, on a alors, en 2032, nettement l'impression que le monde va dans la bonne direction et qu'il n'y a pas de retour en arrière possible.



Pine, Ben, Still Pictures

Les conséquences pour l'environnement

Dans la section précédente du présent chapitre on a exposé ce que pourraient être quatre scénarios à envisager pour l'avenir. Des éléments de chacun de ces scénarios peuvent être observés dans le monde d'aujourd'hui, tout comme les tendances et facteurs qui pourraient orienter le monde dans l'une ou l'autre de ces directions. Il dépendra à la fois du hasard et des choix qui seront faits que tel scénario — ou telle combinaison de scénarios — s'impose.

Dans la présente section, nous examinerons ce que les quatre scénarios nous révèlent à propos des conséquences qu'auront les politiques et la gestion sur l'environnement au cours des 30 prochaines années. Les pressions exercées sur l'environnement, les modifications survenant dans l'état de celui-ci et l'impact sur les personnes diffèrent d'un scénario à l'autre. Pour interpréter les résultats, il convient d'être attentif au fait que tant les systèmes naturels que les systèmes humains peuvent suivre des rythmes différents, c'est-à-dire des rythmes rapides, moyens ou lents. De ce fait, certains effets de nos actes n'apparaissent que peu à peu et ce qui va se produire durant les 30 prochaines années a déjà été en grande partie déterminé. De même, les décisions qui seront prises au cours des 30 prochaines années auront un impact et des implications profonds bien au-delà.

Cette section propose également des éléments quantitatifs qui doivent permettre d'illustrer les tendances envisageables dans chacun des scénarios. Ces éléments

quantitatifs, qui sont présentés ici sous la forme de graphiques et de diagrammes, ont été dégagés en consultation avec des experts régionaux en utilisant toute une gamme d'instruments analytiques. Ils soulignent l'ampleur des défis que nous devons relever en mettant au point des politiques écologiquement rationnelles pour l'avenir. L'accent est mis sur les tendances générales et les différences selon le scénario retenu, et non sur des niveaux précis d'impact. On trouvera dans l'annexe technique du présent chapitre une présentation plus détaillée des instruments d'analyse et des variables utilisées.

Pour bien comprendre certaines des incidences environnementales, il faut les situer à l'échelle mondiale. Il importe cependant de ne pas perdre de vue que les causes de ces effets mondiaux se situent souvent sur les plans local, national ou régional. La présentation des aspects mondiaux des incidences environnementales qu'on lira pour commencer constitue également la toile de fond sur laquelle il convient de situer l'examen plus approfondi des aspects environnementaux qui suivront pour chaque région. Dans chacune des sections consacrées aux régions, un encadré décrit un « événement » fictif, mais plausible et propre à la région et examine comment cet événement pourrait se dérouler dans chacun des quatre scénarios. On présente aussi de façon ramassée l'impact que peuvent avoir différentes politiques sur les conséquences possibles de l'événement en question.

Légende des graphiques



Marchés d'abord



Politiques d'abord



Sécurité d'abord



Durabilité d'abord

Les conséquences pour l'environnement mondial

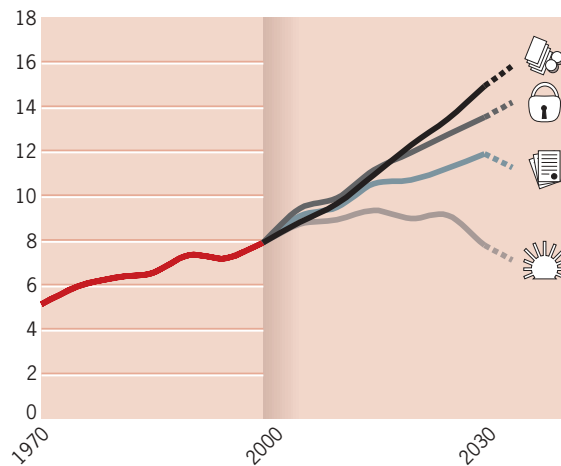
Les tendances climatiques

Le changement climatique est une des questions les plus pressantes et complexes concernant l'environnement mondial à être apparue au cours des 30 dernières années. L'absence de politiques efficaces de réduction des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) et autres gaz à effet de serre dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, tout comme la lenteur du transfert de technologie opéré dans le cadre de ce dernier scénario entraîneront une augmentation importante des émissions de CO₂ au cours des 30 prochaines années (voir graphique à droite). Dans le scénario *Sécurité d'abord*, les difficultés économiques ont pour conséquence de réduire la consommation d'énergie observée à la fin de cette période. Dans le scénario *Politiques d'abord*, des actions politiques, notamment des taxes sur le carbone et des investissements dans des sources d'énergie sans combustible fossile, réduisent effectivement les émissions au niveau mondial. Cette réduction s'amorcerait effectivement vers 2030. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, de profonds changements de comportement et une efficacité sensiblement accrue en matière de production et de conversion permettent de stabiliser très rapidement les émissions, puis de les réduire vers le milieu des années 2020.

En raison du décalage observé dans le système climatique, l'effet de ces modifications des modèles d'émission ne se fera sentir que plus tard sur les concentrations atmosphériques de CO₂ et encore davantage sur les changements climatiques eux-mêmes. Même d'ici à 2050, soit 20 à 25 ans après que les émissions ont commencé de diminuer dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, les concentrations atmosphériques commencent seulement à se tasser dans le scénario *Durabilité d'abord* et n'ont pas encore commencé à le faire dans le scénario *Politiques d'abord* (voir graphique). Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, la courbe du CO₂ continue de monter rapidement, traduisant ainsi l'apathie politique et l'absence de modification des comportements dans ces deux scénarios.

Le rythme auquel le climat change épouse le rythme de changement de la température moyenne dans le monde (voir graphique sur la page suivante). Le retard relativement important avec lequel intervient la réaction du système climatique apparaît dans les différences relativement réduites existant entre les scénarios dans leurs phases initiales. Cela traduit également la complexité de la question. Il existe une corrélation étroite entre les changements climatiques et d'autres questions environnementales, en particulier la pollution atmosphérique locale et régionale. Par exemple, la

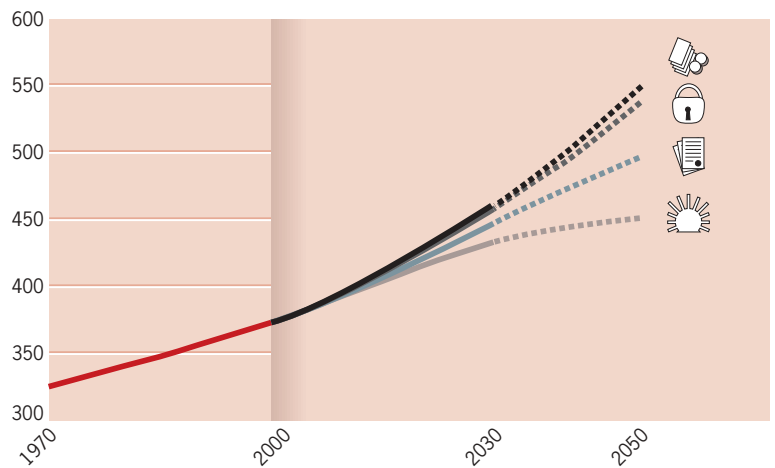
Émissions de dioxyde de carbone provenant de toutes les sources (milliards de tonnes/an)



Les émissions de CO₂ proviennent avant tout de la combustion des combustibles fossiles. Dans les quatre scénarios, on considère que la stabilisation de l'utilisation de l'énergie primaire n'interviendra qu'à la fin du XXI^e siècle.

Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

Concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone (ppm/volume)



réduction des émissions de dioxyde de soufre (SO₂) produit des augmentations de température qui peuvent momentanément plus que compenser les effets de la réduction des émissions de CO₂. Le fait que l'on enregistre des taux plus élevés de changement de température dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* en 2032 traduit le succès obtenu dans ces scénarios par les politiques de réduction du SO₂. Toutefois, à long terme la température augmente beaucoup plus vite et d'une manière beaucoup plus générale dans les scénarios *Marchés d'abord* ou *Sécurité d'abord*, alors que le rythme de l'augmentation de la température se ralentit dans le scénario *Durabilité d'abord*.

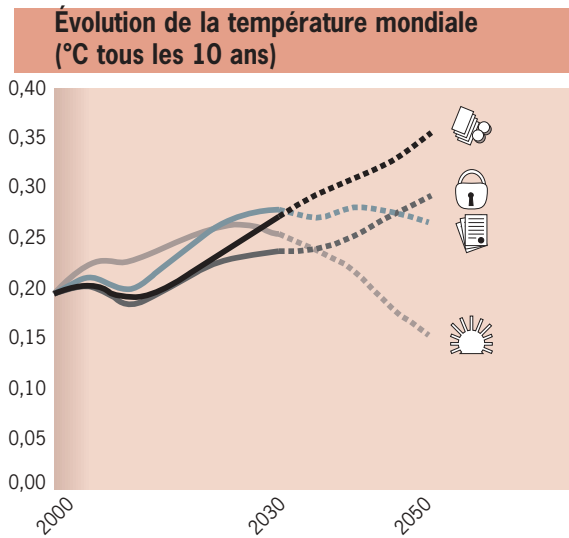
Le retard dans la réaction du système climatique se manifeste également d'autres façons. Par exemple, d'ici à 2032 il existe très peu de différence entre les scénarios évoqués pour ce qui est de l'élévation du niveau de la mer.

L'accumulation de gaz carbonique épouse les tendances en matière d'émissions, et ces gaz restent longtemps dans l'atmosphère une fois qu'ils y sont. Seul le scénario *Durabilité d'abord* permet d'entrevoir une stabilisation à 450 ppm (parties par million) d'équivalent gaz carbonique.

Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

Il n'est plus possible d'éviter les changements de température d'ici aux années 2030. Quel que soit le scénario, le rythme du changement dépasse 0,10 °C tous les 10 ans — un niveau au-delà duquel il y aura un impact probablement négatif sur les écosystèmes.

Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).



Cette élévation atteint depuis le début du siècle environ 10 centimètres, pourtant ce niveau et le rythme de l'élévation ont des conséquences graves pour les régions côtières et de faible altitude partout dans le monde, ce qui implique qu'il faut examiner avec soin les mesures d'adaptation, en même temps que l'on s'efforce de réduire les émissions.

Les écosystèmes sous pression

La préservation de la diversité biologique constitue un autre grand problème qui se pose au niveau mondial. Faute de mesures politiques énergiques, l'exploitation par l'homme de la planète se poursuivra, entraînant une réduction et une fragmentation des écosystèmes naturels. Dans la plupart des régions et des scénarios, les zones construites augmentent, sauf en Amérique du Nord et en Europe où elles diminuent légèrement dans le scénario de *Durabilité d'abord* (voir graphique ci-contre).

Le manque de contrôles efficaces, notamment des prix réalistes permettant de freiner l'expansion des espaces urbanisés, apparaît le plus clairement dans le scénario *Sécurité d'abord*. Le pourcentage des terres construites peut sembler faible, mais le réseau d'infrastructures (routes, lignes électriques, aéroports, ports et barrages) qu'elles entraînent touche des zones beaucoup plus étendues et est appelé à se développer considérablement au cours des 30 prochaines années (voir cartes p. 354 et diagramme ci-contre). La mise en place de telles infrastructures peut déboucher sur une exploitation débridée des ressources qu'accompagnent souvent la chasse et le braconnage, la déforestation, la dégradation des sols et de l'eau, les cultures illégales, le tourisme et les conflits au sujet de la terre. Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, ces processus induits par les ressources vont en s'accroissant, avec des pertes rapides de zones jusque-là vierges et des impacts graves sur la diversité biologique et les populations autochtones. Dans le scénario *Politiques d'abord*, on continue de protéger des espaces

supplémentaires et d'instaurer des mesures d'atténuation. Toutefois, comme au siècle précédent, cela se fait à un rythme de loin inférieur à celui du développement. Même dans le scénario *Durabilité d'abord*, il n'est pas possible d'éviter complètement l'impact croissant des infrastructures, qui sont le système nerveux central du monde moderne, ainsi que l'augmentation continue de la consommation de combustibles, de minéraux et de biens et services provenant des ressources naturelles. Toutefois, les niveaux pourraient se stabiliser au cours de la période de 30 ans.

Conjointement avec l'impact croissant des changements climatiques, cette évolution aboutit à fortement appauvrir la diversité biologique dans la plupart des régions et dans tous les scénarios (voir cartes page 355). Les changements climatiques produisent un résultat particulièrement inquiétant en mettant en danger des zones étendues du fait que la végétation naturelle ne peut suivre le rythme du changement des températures et des précipitations.

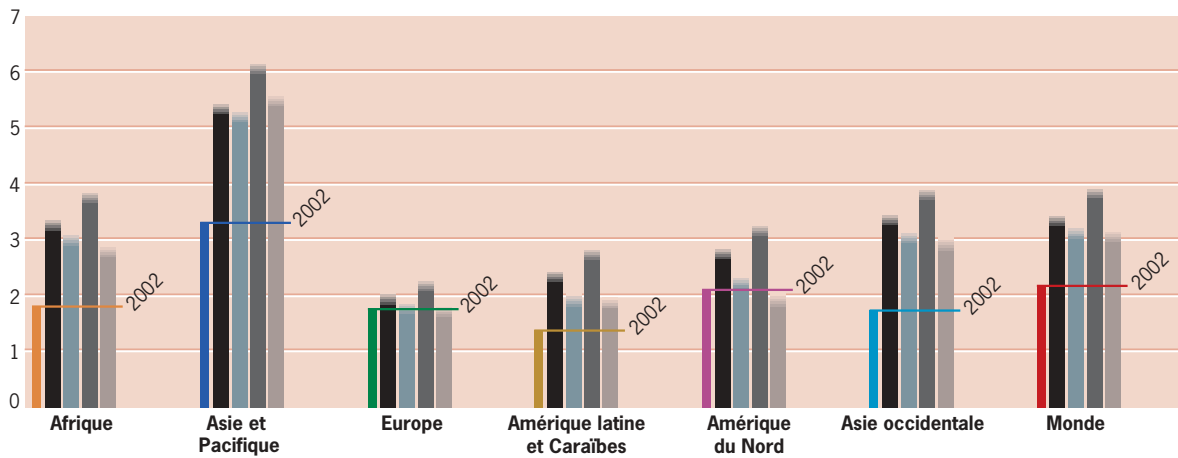
Certains changements négatifs apparaissent inévitables dans pratiquement tous les scénarios que l'on peut envisager pour les 30 prochaines années. Toutefois, une diminution des émissions de gaz à effet de serre, allant de pair avec des initiatives courageuses en matière de conservation, notamment celles énoncées ci-après, peut contribuer sensiblement à limiter l'impact de ces changements :

- Réduire fortement à l'avenir l'expansion des infrastructures dans les zones restées à l'état sauvage ;
- S'opposer à une fragmentation plus poussée des zones déjà touchées ;
- Instaurer des mesures d'atténuation visant à réduire l'impact des réseaux existants sur la diversité biologique ;
- Instaurer des mesures de remise en état qui peuvent être coûteuses ; et
- Constituer de vastes zones tampons autour des réserves naturelles.

Dans la plupart des régions et des scénarios, les écosystèmes côtiers sont également soumis à des contraintes croissantes. À l'exploitation directe des ressources dans ces zones vient s'ajouter l'impact des infrastructures côtières et des sources de pollution d'origine terrestre (voir graphique page 355). De telles contraintes sont particulièrement fortes en Asie et dans le Pacifique, où elles proviennent de différentes sources, en particulier de l'activité agricole. L'Asie occidentale est soumise également à des pressions croissantes dans les scénarios *Sécurité d'abord* et *Marchés d'abord*, mais une gestion généralement rationnelle de l'eau y a un effet des plus positifs, surtout dans le scénario *Durabilité d'abord*.

En Europe, la côte méditerranéenne est soumise à de fortes contraintes provenant toutes ensemble de la

Expansion des zones construites (% de la superficie terrestre totale)



L'accroissement de la population et l'urbanisation favorisent une occupation des terres par les établissements humains. Quel que soit le scénario, ce mouvement prend une forte ampleur jusqu'en 2032 dans les régions Asie-Pacifique, Afrique et Asie occidentale.

Source : PoleStar (voir annexe technique).

croissance urbaine, de l'insuffisance des stations d'épuration des eaux usées, du tourisme et de la pratique de l'agriculture intensive à proximité de l'embouchure des principaux fleuves. L'Amérique latine et les Caraïbes sont actuellement moins sujettes aux contraintes provenant des sources de pollution d'origine terrestre sur une grande partie de son littoral, par rapport à d'autres régions, mais ces contraintes vont augmenter considérablement au cours des prochaines années. L'Amérique du Nord et l'Afrique connaissent elles aussi des contraintes relativement peu importantes, mais la situation est préoccupante dans certaines zones, comme l'embouchure de grands fleuves comme le Mississippi et le Nil.

Les contraintes qui s'exercent sur les populations

Les scénarios comportent des conséquences importantes pour la satisfaction des besoins essentiels qui sont liés à un impact environnemental plus large. À long terme, les

changements climatiques mondiaux peuvent avoir un impact prononcé sur la disponibilité locale d'eau douce. Entre-temps, l'accroissement de la population et une activité économique accrue, en particulier dans l'agriculture, font augmenter la demande d'eau douce dans la plupart des scénarios.

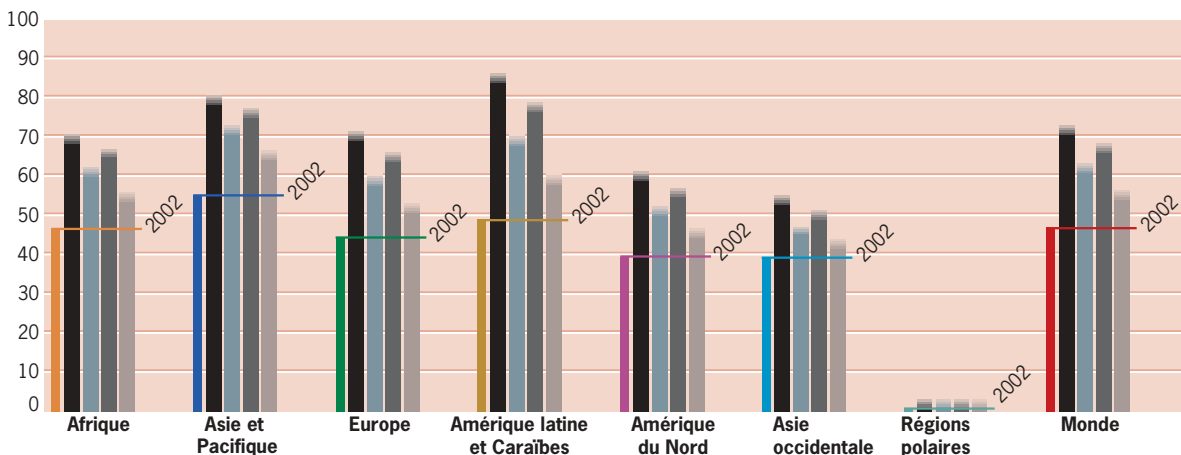
Les modifications induites par ces pressions déterminent les zones et les populations qui auront à lutter le plus pour satisfaire leurs besoins. Hormis l'Amérique du Nord et l'Europe, les problèmes iront en augmentant dans tous les scénarios, en même temps que se développera une tendance vers un stress hydrique plus poussé (voir graphiques page 356). Des modifications dans l'établissement du prix de l'eau et dans la politique de subventions, et des améliorations techniques peuvent influencer considérablement sur la gravité de ces problèmes. L'aptitude à faire face à ceux-ci sera fonction des politiques économiques et sociales mises en oeuvre.

Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, le nombre de personnes vivant dans des zones gravement

Légende des graphiques

-  **Marchés d'abord**
-  **Politiques d'abord**
-  **Sécurité d'abord**
-  **Durabilité d'abord**

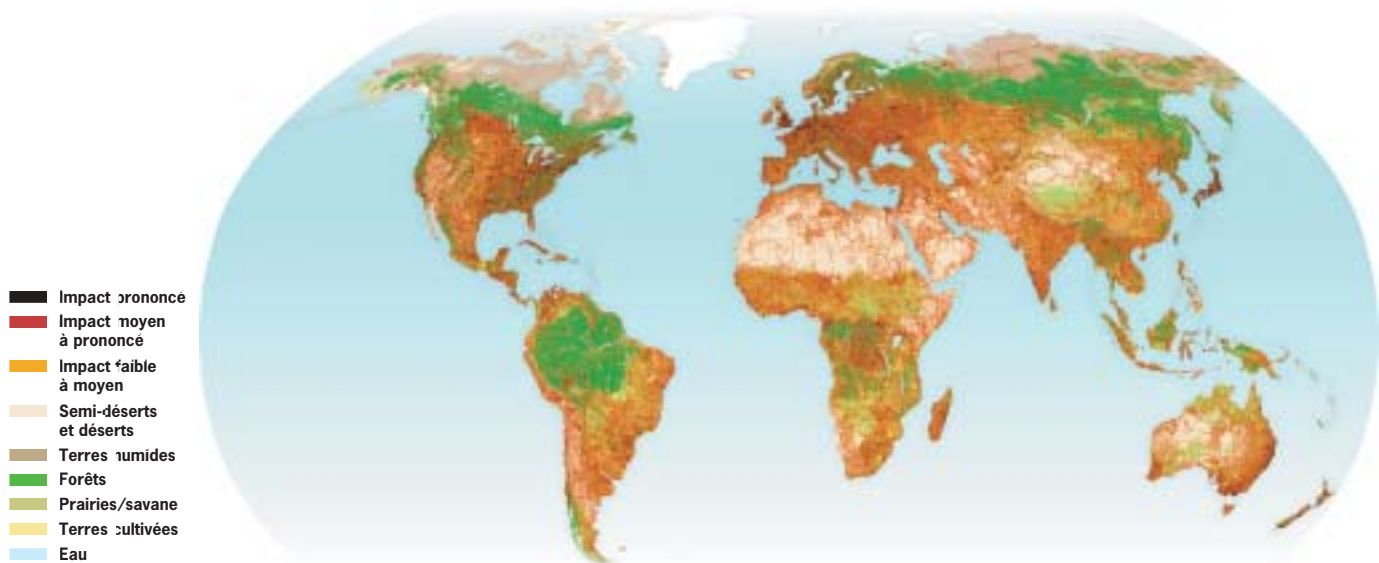
Superficie des terres transformées par l'expansion des infrastructures (% de la superficie terrestre totale)



Les besoins de ressources et de transport continuent d'avoir un impact sur la diversité biologique et les écosystèmes jusqu'en 2032.

Source : GLOBIO (voir annexe technique).

Écosystèmes touchés par l'expansion des infrastructures 2002



Marchés d'abord 2032



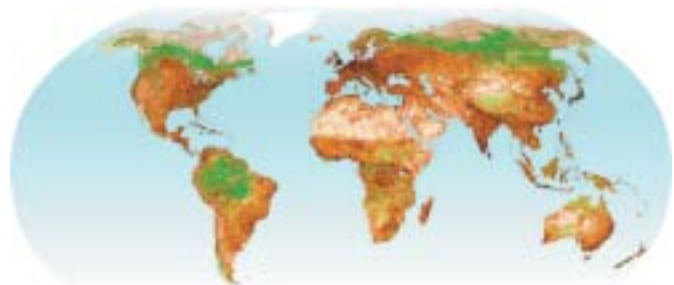
Politiques d'abord 2032



Sécurité d'abord 2032



Durabilité d'abord 2032



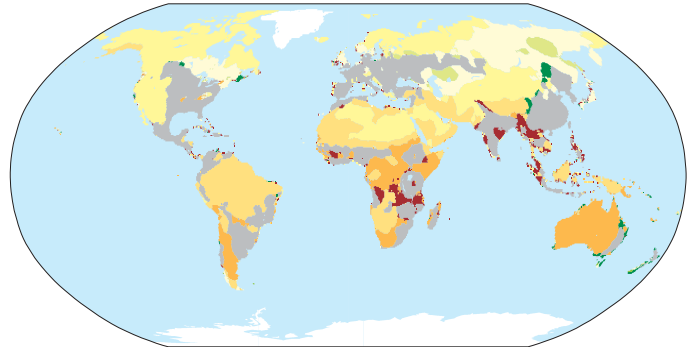
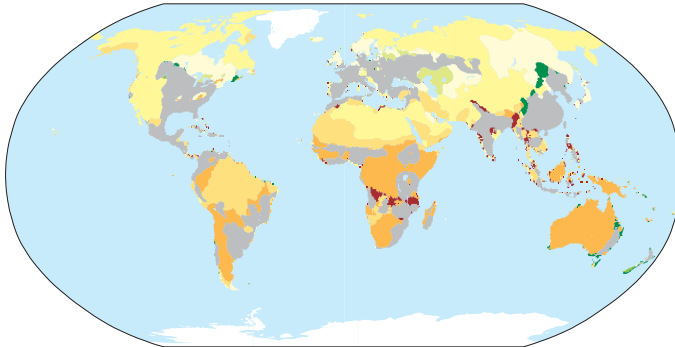
Les demandes de ressources vont continuer d'exercer une pression toujours plus forte sur la diversité biologique. L'impact de l'utilisation des terres est associé le plus souvent aux infrastructures existantes. Dans le scénario *Marchés d'abord*, la diversité biologique sera menacée dans près de 72 % de la superficie des terres d'ici à 2032. La situation est particulièrement délicate en Asie du Sud-Est, dans le bassin du Congo et dans certaines parties de l'Amazonie. Toutefois, cette menace apparaît

clairement à travers tous les continents et les écosystèmes terrestres, sauf dans les déserts tropicaux et polaires. Pas moins de 48 % de la superficie sont directement convertis en terres agricoles, plantations ou zones construites, contre 22 % aujourd'hui, ce qui laisse augurer un appauvrissement généralisé de la diversité biologique. Même le scénario *Durabilité d'abord* prévoit une perte continue de la diversité biologique dans près de 56 % de la superficie des terres d'ici à 2032.

Évolution de certaines contraintes exercées sur les écosystèmes naturels, 2002 à 2032

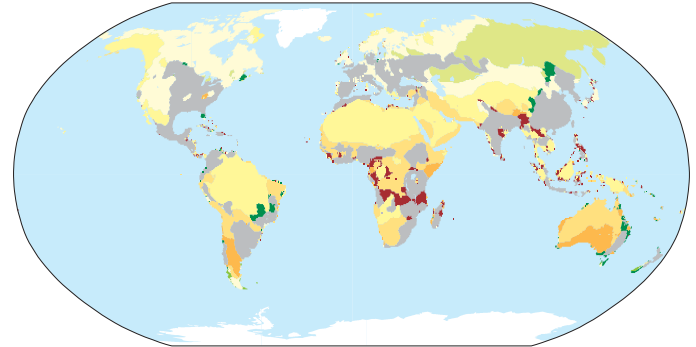
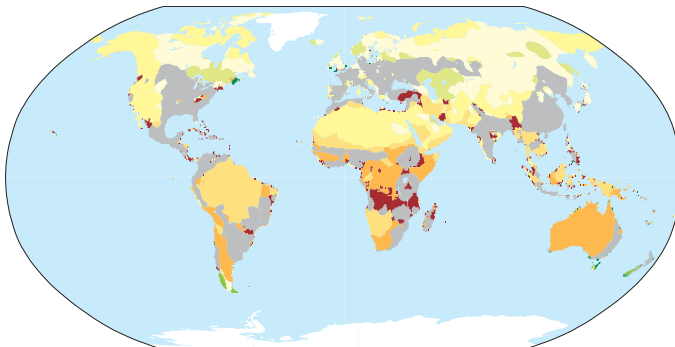
Marchés d'abord

Politiques d'abord



Sécurité d'abord

Durabilité d'abord



Contraintes (densité de la population, densité de l'utilisation de l'énergie, défrichement, rythme des changements de température)

- Diminution sensible
- Légère diminution
- Pas de changement
- Légère augmentation
- Augmentation sensible
- Forte augmentation

Changement d'ensemble intervenant dans l'utilisation des terres

- Zone domestiquée retournant à l'état naturel
- Zone naturelle passant à l'état domestique
- Zone demeure domestiquée
- Zone glaciaire et polaire/pas de données

Les cartes illustrent l'effet combiné de la perte d'habitat et de qualité. Le scénario *Sécurité d'abord* prévoit une conversion importante d'espaces naturels en terres cultivées. D'ici à 2032, cette conversion s'opère à grands pas, surtout dans l'hémisphère Sud. Le scénario *Marchés d'abord* prévoit une forte diminution de la qualité de la nature dans la plupart des régions. Dans certaines régions, des terres agricoles sont mises en friche pour retourner probablement à l'état naturel. Toutefois, sur le plan de la diversité biologique, les terres ainsi converties sont de faible qualité pendant les premières décennies ou plus. Les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* présentent des résultats comparables dans l'ensemble pour la

période considérée. Mais l'évolution d'ici à 2032 diffère. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, on se dirige vers une forte diminution des contraintes.

Note : Les cartes ci-dessus illustrent l'évolution des pressions de 2002 à 2032, la situation de 2002 étant prise comme référence. Les graphiques à colonnes pour les régions montrent l'évolution de la situation de la diversité biologique en termes absolus. Par exemple, les contraintes augmentent fortement en Australie et en Nouvelle-Zélande en termes relatifs, parce qu'elles sont faibles en 2002. Il en va en sens inverse en Asie occidentale.

Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

Augmentation potentielle de la charge d'azote des écosystèmes côtiers

	Amérique du Nord	Amérique latine et Caraïbes	Afrique	Europe et Asie centrale (sans la Turquie)	Asie occidentale (avec l'Iran et la Turquie)	Asie et Pacifique (sans l'Iran)
Marchés d'abord	●●	●●●	●●	●●	●●●	●●●
Politiques d'abord	●	●●●	●●	●	●	●●●
Sécurité d'abord	●	●●	●	●	●●	●●
Durabilité d'abord	●	●	●	●	●	●●

Augmentation attendue d'ici à 2032 ● Faible ●● Importante ●●● Très importante

La charge d'azote peut être utilisée comme indicateur représentatif d'un large ensemble de polluants d'origine terrestre dans les écosystèmes côtiers.

Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

Légende des graphiques

-  **Marchés d'abord**
-  **Politiques d'abord**
-  **Sécurité d'abord**
-  **Durabilité d'abord**

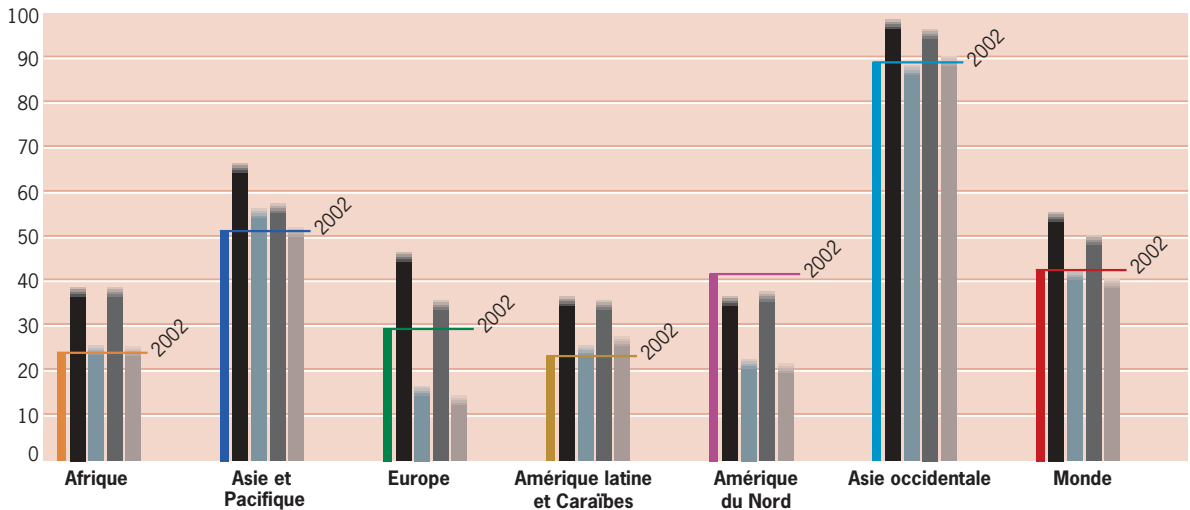
Lorsque plus de 40 % des ressources hydriques renouvelables d'un bassin hydrographique sont prélevées pour l'usage de l'homme, on considère que ce bassin est soumis à une pression intense.

Source : WaterGAP 2.1 (voir annexe technique).

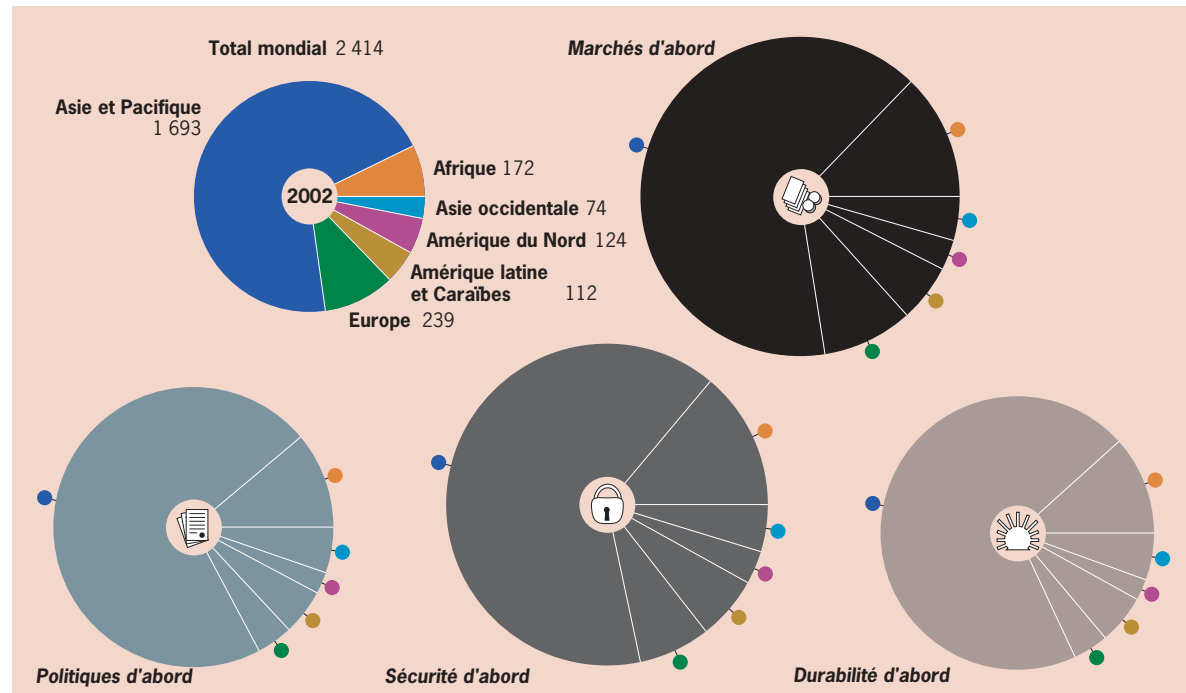
Tous ces graphiques indiquent l'impact sur l'ensemble de la région. Le graphique qui se trouve en haut à gauche décrit la situation actuelle et le diamètre des cercles indique l'ampleur de l'impact en 2032 dans le cas des quatre scénarios.

Source : WaterGAP 2.1 (voir annexe technique).

Population vivant dans des zones où la pénurie d'eau est grave (%)



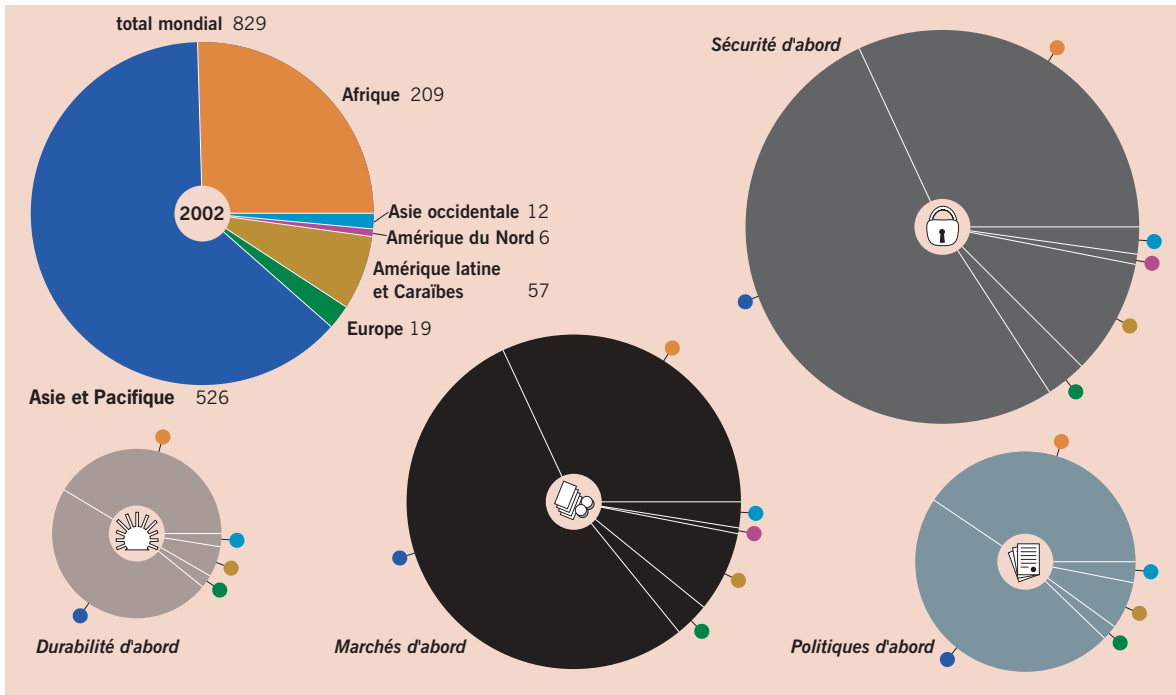
Nombre de personnes vivant dans des zones où la pénurie d'eau est grave (millions de personnes)



touchées par le stress hydrique augmente en termes absolus et en termes relatifs dans presque toutes les parties du monde. Ces augmentations sont imputables en partie au fait que la population continue de croître dans des zones touchées par la pénurie d'eau et en partie au fait que de nouvelles zones sont fortement touchées par le stress hydrique (notamment de grandes parties de l'Afrique, de l'Amérique du Nord, de l'Amérique latine et de l'Europe). La situation se présente différemment dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*. Dans la plupart des régions, la zone fortement touchée par le

stress hydrique continue d'être plus ou moins constante, voire diminue, en raison de prélèvements d'eau stables ou décroissants, en particulier pour l'irrigation. Cela ne change guère le pourcentage d'ensemble de personnes vivant dans des zones touchées par le stress hydrique d'ici à 2032. Néanmoins, le nombre absolu de personnes vivant dans des régions touchées par le stress hydrique augmente sensiblement dans les pays en développement. De même, l'importance de la demande alimentaire et la capacité de satisfaire celle-ci dans les différents scénarios traduit différentes évolutions de l'offre et de la

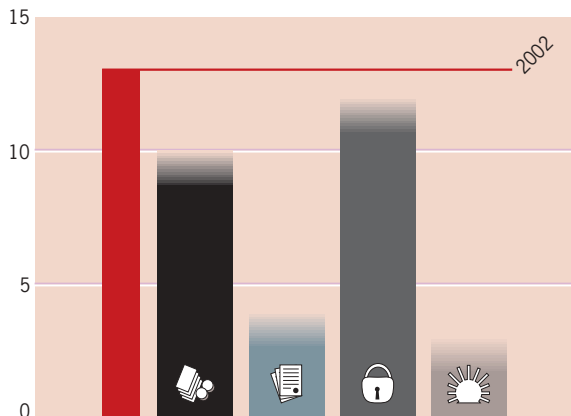
Population sous-alimentée (millions de personnes)



Ces cinq graphiques montrent l'impact total mondial. Le cercle situé en haut à gauche indique la situation actuelle et le diamètre des autres cercles est proportionnel à l'ampleur de l'impact correspondant aux quatre scénarios en 2032.

Source : PoleStar (voir annexe technique).

Population sous-alimentée (%)



Dans le scénario *Marchés d'abord*, même si le souci de l'équité est relégué à l'arrière-plan, le pourcentage de la population touchée par la pauvreté diminue, tout comme la faim. Mais dans certaines régions, en particulier en Afrique, cette réduction ne compense pas l'accroissement de la population. Une action résolue placée sous le signe de la réalisation d'objectifs sociaux permettrait d'aligner les niveaux de la faim sur les objectifs mondiaux énoncés dans la Déclaration du Millénaire.

Source : PoleStar (voir annexe technique).

demande qui peuvent être influencées par la politique sociale, environnementale et économique. Dans le scénario *Marchés d'abord*, alors même que le pourcentage des personnes souffrant de la faim diminue, le nombre total de personnes touchées change relativement peu et augmente même dans certaines régions, à mesure que la population s'accroît (voir les graphiques). En faisant de la réduction de la faim un objectif clef et en mettant l'accent sur un développement plus équilibré entre les régions, les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* contribuent à une réduction sensible tant du pourcentage que du nombre total de personnes touchées. La forte augmentation qu'on note dans la plupart des régions dans le scénario *Sécurité d'abord* montre qu'un tel scénario n'est pas viable du point de vue de l'acceptabilité sociale.

Conséquences : Afrique

La pauvreté sévit à l'état endémique dans de nombreuses parties de l'Afrique et la population, qui s'accroît rapidement, continue à dépendre des ressources naturelles et de l'agriculture pour une bonne partie de sa productivité économique et pour la satisfaction de ses besoins essentiels. Cela explique que la région est extrêmement exposée aux impacts négatifs du changement environnemental. On lira plus loin comment la situation se présente selon les différents scénarios en ce qui concerne la terre, les forêts, la diversité biologique, l'eau douce et la mer et les côtes, tous éléments dont dépend la durabilité de l'économie et des moyens d'existence en Afrique. On examinera également (voir encadré page 362) ce que devient, dans chacun des scénarios, la Commission africaine pour la protection de l'environnement créée dans le cadre de l'Union africaine qui vient d'être établie.

La terre

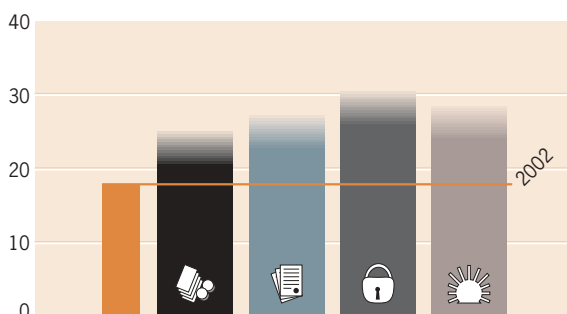
L'accroissement de la population, le développement économique et les changements climatiques se conjuguent pour accroître le risque d'une dégradation des sols dans une grande partie de l'Afrique (voir graphique ci-dessous). Une croissance économique plus forte dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* implique un risque plus élevé de dégradation des sols que dans le scénario *Marchés d'abord*. La forte augmentation qui apparaît dans le scénario *Sécurité d'abord* s'explique par le fait que des surfaces plus importantes sont mises en culture en vue de satisfaire la demande d'une population qui continue de s'accroître rapidement. Elle renvoie également à l'incapacité relative de réduire les importations de denrées alimentaires et de diminuer les taux de rendement imputables à l'amélioration des pratiques culturales.

Toutefois, différents moyens s'offrent d'éviter que la dégradation des sols appréhendée ne devienne effective (voir graphique). Dans le passé, la salinisation, l'érosion éolienne et l'érosion hydrique ont fortement dégradé les terres arables. Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, un meilleur accès à des services d'appui

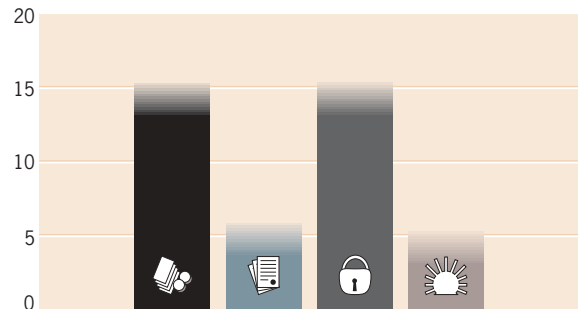
L'Afrique est fortement exposée au risque d'une érosion hydrique des sols, sauf l'Afrique du Nord où le faible niveau des précipitations maintient ce risque à un niveau extrêmement faible. Les zones à risque augmentent considérablement dans tous les scénarios sous l'effet de l'agriculture intensive et des conséquences négatives des changements climatiques.

Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

Superficie exposée à un risque élevé de dégradation des sols due à l'érosion hydrique : Afrique (% de la superficie terrestre totale)



Pourcentage des terres arables de 2002 gravement dégradées en 2032 : Afrique



Les colonnes représentent le pourcentage des terres arables de 2002 qui sont tellement détériorées en 2032 qu'elles ne sont plus guère utilisables pour la production.

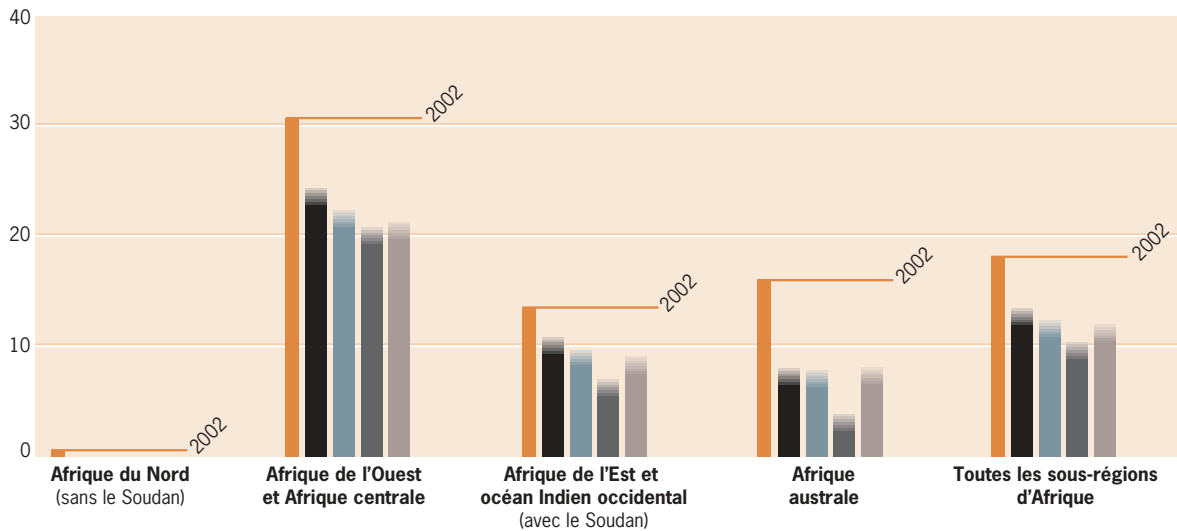
Source : PoleStar (voir annexe technique).

permet aux agriculteurs de mieux gérer les sols, ce qui diminue l'ampleur de problèmes comme la compaction, l'érosion et la salinisation. Presque partout dans la région, les politiques fondées sur une gestion intégrée de l'utilisation des terres, y compris des régimes fonciers plus stables, se généralisent. Les progrès techniques rendus possibles par des mesures d'incitation gouvernementale et des innovations du secteur privé contribuent à améliorer la productivité de sols dégradés. Le niveau de dégradation légèrement plus élevé que l'on observe dans le scénario *Politiques d'abord* par rapport au scénario *Durabilité d'abord* atteste de petites différences dans la demande alimentaire — en particulier les produits animaux. À l'autre bout, dans le scénario *Sécurité d'abord*, la conjonction d'une distribution inéquitable des terres, de méthodes culturales peu efficaces, de régimes fonciers inadéquats et de systèmes d'irrigation inefficaces aboutit à une chute de la productivité des pâturages et des terres agricoles. Toutefois, on veille à maintenir des conditions meilleures dans les zones protégées dont bénéficie l'élite. Le fait qu'un grand nombre de personnes sont concentrées dans des zones fragiles échappant au contrôle de l'élite qui possède des terres contribue davantage encore à la dégradation des sols et à une forte érosion de ceux-ci. Des problèmes analogues se posent dans le scénario *Marchés d'abord*, où les meilleures terres arables sont réservées à culture des produits de base et aux cultures commerciales. L'environnement est mis à rude épreuve dans une situation où les sols sont « minés » et où l'utilisation des engrais et pesticides se développe. Les ressources en eau et les écosystèmes aquatiques souffrent tout particulièrement.

Les forêts en pleine évolution

Pour répondre à une grande partie de la demande accrue d'aliments, on convertit les forêts à l'agriculture. Il en résulte une perte de la superficie totale de la forêt et une exploitation accrue des forêts restantes (voir graphique ci-contre). La perte de forêts revêt des formes différentes

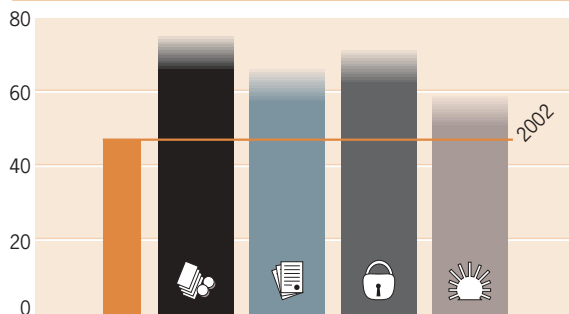
La forêt naturelle, repousse exclue : Afrique (% de la superficie totale)



On peut s'attendre à une déforestation poussée en Afrique, surtout dans le scénario *Sécurité d'abord*.

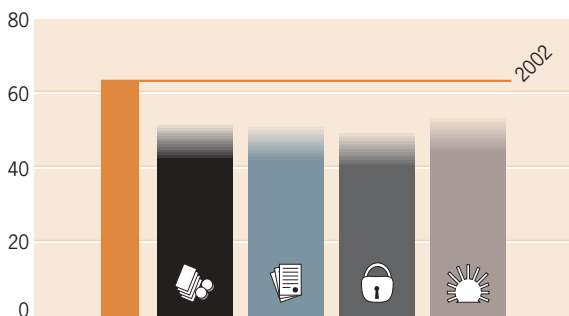
Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

Superficie des terres transformées par l'expansion des infrastructures : Afrique (% de la superficie terrestre totale)



Source : GLOBIO (voir annexe technique).

Indice du capital naturel : Afrique



L'indice 100 renvoie à une situation où la superficie totale des terres reste à l'état sauvage et où toutes les pressions demeurent en dessous du seuil minimum (voir annexe technique). Une diminution de l'indice du capital naturel indique une perte d'habitat et des pressions croissantes s'exerçant sur la diversité biologique terrestre et aquatique. Dans tous les scénarios, les pressions exercées sur la diversité biologique augmentent de 2002 à 2032.

Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

selon les sous-régions. Dans tous les scénarios, il ne reste pas grand-chose de la forêt naturelle en Afrique du Nord. Ailleurs, la perte en pourcentage est la plus forte en Afrique australe, mais la perte totale est plus élevée en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale, compte tenu de la vaste étendue de leurs forêts. L'absence de contrôle politique et de contrôle du marché dans le scénario *Sécurité d'abord* se traduit par les pertes les plus prononcées de forêts et de terres boisées. Certaines zones sont protégées pour le plus grand bien de la seule élite, mais ailleurs les ressources de la forêt sont surexploitées au bénéfice des marchés d'exportation. La pauvreté provoque une surexploitation des ressources des forêts naturelles restantes (combustibles, aliments, médicaments et constructions). Dans le scénario *Marchés d'abord*, une meilleure efficacité agricole et les efforts déployés par les pouvoirs publics et les entreprises pour protéger les forêts au bénéfice d'une industrie des produits forestiers en pleine expansion permettent de maintenir les pertes à un niveau un peu moins élevé que dans le scénario *Politiques d'abord*. Toutefois, dans ce dernier scénario, les bénéfices provenant des produits de la forêt sont plus largement partagés et le degré d'exploitation y produit moins de dommages. De même, la gestion locale des ressources naturelles, y compris les programmes de reboisement, permet de limiter les pertes totales dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*.

La diversité biologique menacée

Parallèlement à l'expansion des infrastructures (voir graphique) et aux changements climatiques, des modifications de l'utilisation des sols aboutissant à la fragmentation et à la perte d'habitats influent de manière déterminante sur l'avenir de la diversité biologique. Les pressions combinées font baisser l'indice du capital naturel dans tous les scénarios (voir graphique). Dans les

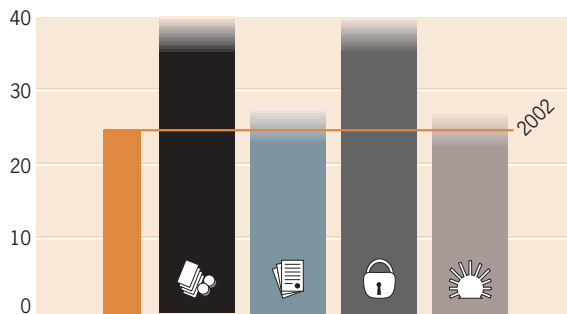
Légende des graphiques

-  **Marchés d'abord**
-  **Politiques d'abord**
-  **Sécurité d'abord**
-  **Durabilité d'abord**

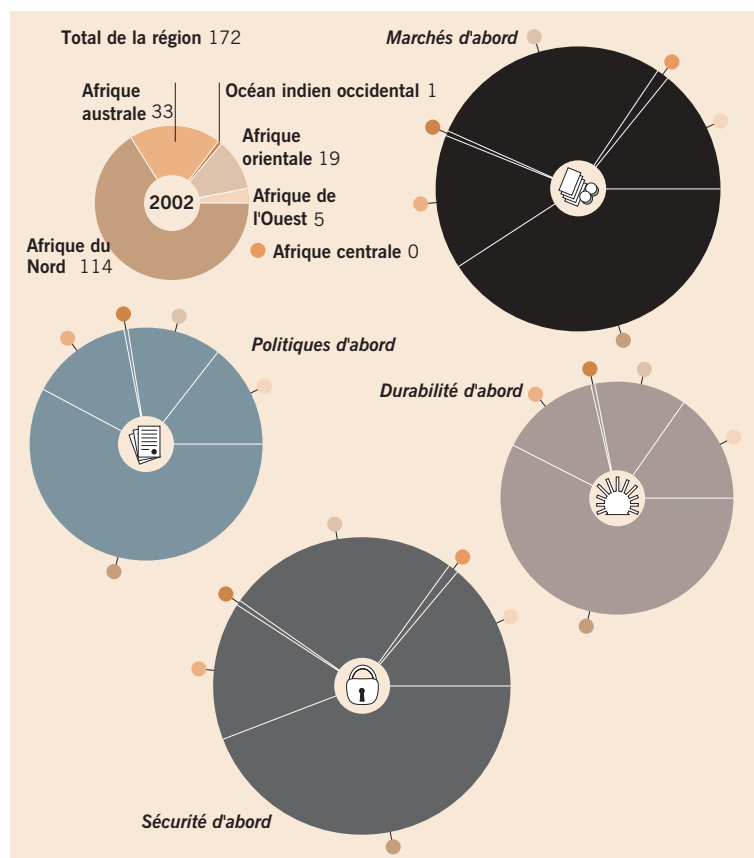
Lorsque plus de 40 % des ressources hydriques renouvelables d'un bassin hydrographique sont prélevées pour l'usage de l'homme, on considère que ce bassin est soumis à une pression intense.

Source : WaterGAP 2.1 (voir annexe technique).

Population vivant dans des zones où la pénurie d'eau est grave : Afrique (%)



Nombre de personnes vivant dans des zones où il y a une pénurie grave d'eau : Afrique (millions de personnes)



Tous ces graphiques indiquent l'impact sur l'ensemble de la région. Le graphique qui se trouve en haut à gauche décrit la situation actuelle et le diamètre des autres cercles indique l'ampleur de l'impact en 2032 dans les quatre scénarios.

Source : WaterGAP 2.1 (voir annexe technique).

scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, on s'emploie résolument à maîtriser le degré de fragmentation, alors même qu'augmente la superficie des terres converties pour satisfaire les besoins d'une population dont le sort va en s'améliorant. Même dans pareil cas, la perte de diversité biologique est inévitable à court terme, surtout sous l'effet des changements climatiques.

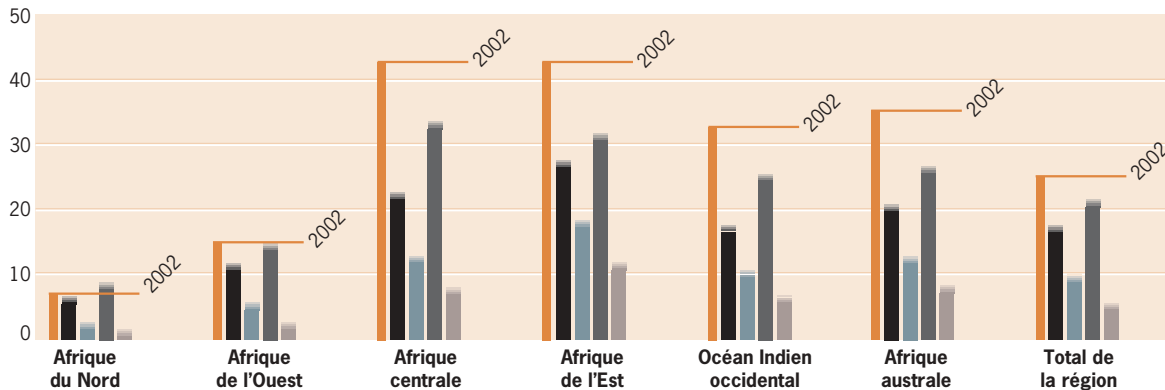
Dans le scénario *Marchés d'abord*, les efforts consentis ne sont pas aussi résolus, mais la protection de zones naturelles présentant un intérêt commercial et des améliorations des techniques culturelles produisent certains résultats positifs. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, des mécanismes réglementaires et commerciaux comme la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) jouent complètement à vide et il en résulte une augmentation du commerce illicite d'espèces menacées d'extinction. Ce revers suscite à son tour une perte de diversité biologique, tant directement qu'indirectement. À mesure que des espèces importantes sont réduites à des niveaux extrêmement bas, les écosystèmes deviennent de plus en plus fragiles et vulnérables à de légers changements climatiques et autres facteurs. Parallèlement, les moyens de coercition renforcés, notamment le recours à des armées publiques et privées, permettent de protéger des zones stratégiques.

L'eau et les aliments : des progrès et des difficultés

Sous l'effet de l'accroissement de la population et de la croissance économique, la demande d'eau dans la région devrait augmenter dans tous les scénarios. Dans tous les scénarios, sauf dans le scénario *Sécurité d'abord*, des politiques en matière de fixation du prix de l'eau et les progrès techniques pourraient jouer un rôle modérateur. Dans le scénario *Marchés d'abord*, les prélèvements totaux d'eau devraient quasiment doubler en Afrique, avec une hausse particulièrement sensible en Afrique subsaharienne. L'utilisation accrue d'eau liée à la croissance économique gagnera de vitesse toutes les économies réalisées par unité tant dans l'agriculture que dans l'industrie. Des augmentations analogues devraient intervenir dans le scénario *Sécurité d'abord*, mais des conflits entre les pays et une croissance économique généralement faible ralentiront quelque peu l'augmentation de la demande. En dehors des îlots de prospérité, il n'existe pratiquement pas de contrôles, alors même que la pollution provenant de pareilles enclaves ne manquera probablement pas de se répercuter sur d'autres zones. Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, la population vivant dans ces zones touchées par une pénurie d'eau grave augmente pour atteindre environ 40 % (voir graphiques). Le nombre et le pourcentage de personnes touchées augmentent considérablement en Afrique de l'Est, des prélèvements d'eau toujours plus importants effectués dans le bassin du Haut-Nil amenant cette sous-région dans la catégorie de celles qui sont profondément touchées par le stress hydrique, et ce, dans les deux scénarios.

Les prélèvements d'eau augmentent presque partout en Afrique subsaharienne dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, mais beaucoup moins que dans les deux autres scénarios, grâce au transfert de technologie et

Population sous-alimentée : Afrique (%)



Légende des graphiques

-  **Marchés d'abord**
-  **Politiques d'abord**
-  **Sécurité d'abord**
-  **Durabilité d'abord**

Le revenu moyen augmente dans toutes les sous-régions et fait baisser le pourcentage de la population sous-alimentée. Toutefois, un accroissement rapide de la population peut entraîner une augmentation du nombre de personnes souffrant de la faim, même si leur pourcentage diminue.

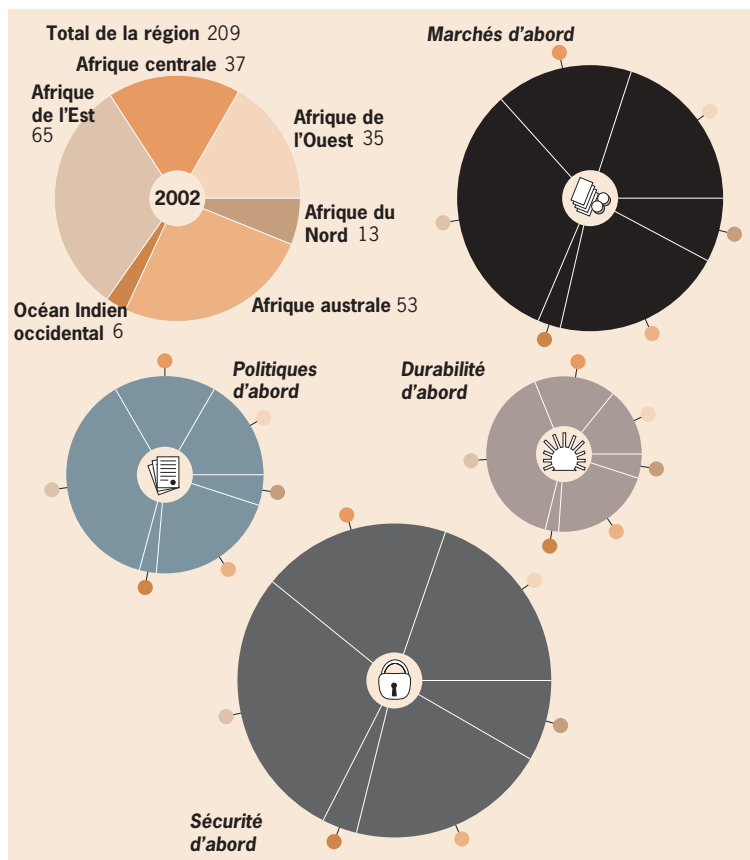
Source : PoleStar (voir annexe technique).

à des politiques supplémentaires qui encouragent les économies d'eau. Grâce à de telles politiques, même les prélèvements d'eau en Afrique du Nord demeurent modérés, principalement par le biais d'une restructuration du secteur de l'irrigation. On s'efforce d'améliorer la gestion transfrontière des ressources en eau et les décideurs s'attachent tout particulièrement à la question de la qualité de l'eau, surtout en rapport avec la santé humaine. Cela étant, comme l'accroissement de la population se poursuit, le nombre de personnes de ces régions qui connaissent une grave pénurie d'eau n'en continue pas moins de doubler dans ces deux scénarios plutôt orientés vers la réforme.

En somme, le nombre de personnes vivant dans des régions où la pénurie d'eau est grave augmente dans toutes les sous-régions et dans tous les scénarios, mais avant tout dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*. Le pourcentage de ces personnes n'augmente que légèrement dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* dans l'ensemble de la région, avec des variations au sein de celle-ci. Par exemple, l'Afrique australe voit ce pourcentage diminuer dans ces scénarios, alors qu'on note une augmentation prononcée en Afrique de l'Ouest. Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, le pourcentage augmente dans toutes les parties de la région, sauf dans les îles de l'océan Indien occidental. Dans tous les scénarios, c'est en Afrique de l'Est que le pourcentage des populations affectées augmente le plus. On observe le pourcentage le plus élevé dans l'aride Afrique du Nord et le pourcentage le plus faible dans l'humide Afrique centrale et dans les îles de l'océan Indien occidental. Bien entendu, la capacité de faire face à la pénurie d'eau douce varie selon les scénarios et les sous-régions.

Les tendances dans le domaine de l'eau et de la terre, qui s'accompagnent d'une croissance économique mieux répartie et de politiques sociales et économiques efficaces,

Population sous-alimentée : Afrique (millions de personnes)



Les cinq graphiques montrent l'impact total sur la région. Le cercle qui se trouve en haut à gauche indique la situation actuelle et le diamètre des autres est proportionnel à l'ampleur de l'impact correspondant aux quatre scénarios en 2032.

Source : PoleStar (voir annexe technique).

se retrouvent dans l'incidence de la faim dans la région (voir graphiques). Le pourcentage de personnes touchées par la faim a beau diminuer dans tous les scénarios, cette réduction est plus que compensée par l'augmentation de la population totale dans les scénarios *Marchés d'abord* et

Sécurité d'abord au cours de cette période. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, le nombre de personnes vulnérables augmente de plus de 50 %. Dans ces deux scénarios, les inégalités s'exacerbent et effacent tous les bienfaits de la croissance économique. Pourtant, des améliorations importantes sont possibles, comme cela apparaît dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*. L'élément essentiel à cet égard, c'est une répartition meilleure de la croissance économique, non seulement entre l'Afrique et les autres régions, mais également au sein de l'Afrique elle-même.

Il ne faut pas négliger non plus l'effet direct d'une aide alimentaire accrue et de la diminution des conflits. Les modifications fondamentales que comporte le scénario *Durabilité d'abord* permettent de réduire plus que de moitié le nombre total de personnes souffrant de la faim. Toutefois, malgré les progrès enregistrés, certaines sous-régions continuent de faire problème. En particulier, le pourcentage en Afrique de l'Est se maintient au-dessus de 10 %, même dans le scénario *Durabilité d'abord*.

Imaginons ... une Commission pour la protection de l'environnement en Afrique

L'Union africaine (UA) créée par les pays d'Afrique en 2001 pour remplacer l'Organisation de l'unité africaine s'apprête à mettre sur pied une Commission africaine pour la protection de l'environnement qui reprendra les attributions de la Conférence ministérielle africaine sur l'environnement. La Commission est chargée de faire la police de l'environnement dans la région et peut infliger des sanctions aux États qui ne respecteraient pas les accords régionaux et sous-régionaux sur l'environnement et compromettraient le développement durable de la région.

C'est la première fois que les pays d'Afrique se dotent d'une organisation régionale chargée en premier lieu des questions d'environnement. La Commission, bien qu'elle soit placée sous l'égide de l'UA et que son budget soit financé directement par les États Membres, est régie par un statut qui garantit son autonomie par rapport à toute influence politique. Elle doit non seulement encourager l'adoption de nouveaux accords régionaux et sous-régionaux sur l'environnement, mais aussi veiller à ce que les États respectent les accords existants par le biais d'organisations sous-régionales. La Commission travaille en coopération étroite avec le Programme des Nations Unies pour l'environnement

Dans le scénario ...



Marchés d'abord

- L'application des conventions et des protocoles se heurte à la nécessité d'encourager les investissements étrangers directs.
- L'endettement croissant de la région conduit à une exploitation sauvage des ressources naturelles au mépris des accords multilatéraux sur l'environnement.
- La Commission tardant à s'imposer aux institutions sous-régionales, le respect des mesures écologiques par les États s'en trouve compromis.



Politiques d'abord

- Les États Membres s'engagent à renforcer la Commission en versant une cotisation annuelle à celle-ci.
- Les États Membres approuvent la création par la Commission de deux comités permanents composés de hauts fonctionnaires et chargés d'établir un plan social et économique afin de stimuler la formulation et l'application d'une politique de développement durable.
- On réorganise les institutions régionales, sous-régionales et nationales chargées de l'environnement pour leur permettre d'être mieux en prise avec le mandat de la Commission.



Sécurité d'abord

- Les contraintes budgétaires réduisent la Commission au rang d'une institution de pure forme financée par des donateurs. Les intérêts nationaux affaiblissent les initiatives de la Commission en invoquant le respect rigoureux de la souveraineté.
- Au niveau mondial, le rôle de la Commission demeure marginal, le programme d'action environnemental continuant d'être dicté par les pays riches et ceux-ci répugnant à financer des programmes environnementaux.
- Des liens assez lâches unissent la Commission aux organisations analogues d'autres régions, chaque région se concentrant sur les questions intérieures.



Durabilité d'abord

- Les États Membres renoncent à certaines de leurs attributions au profit de l'UA et de la Commission.
- On jette une passerelle entre les programmes environnementaux traditionnels et des programmes économiques et sociaux novateurs en prise directe avec la pauvreté dans les zones rurales et urbaines afin de réduire la surexploitation des ressources.
- La Commission prend des mesures rigoureuses pour protéger la propriété intellectuelle dans la région, ce qui contribue à renforcer le rôle de l'Afrique dans le commerce mondial de la biotechnologie.

Leçons

La vigueur des institutions environnementales régionales et mondiales dépend de la vigueur des engagements pris par les États à leur égard. Faute d'un appui financier et politique résolu, leurs initiatives perdent de leur efficacité et sont sapées par des conflits d'intérêts. Les États doivent pouvoir consentir des abandons de souveraineté justifiés par la défense de l'environnement.

Conséquences : Asie et Pacifique

Il est malaisé de généraliser les conséquences environnementales des scénarios à une région aussi grande et variée que l'est la région Asie-Pacifique. Elle contient les deux pays les plus peuplés, l'Inde et la Chine, tout comme des États insulaires océaniques et les États sans littoral des ex-républiques asiatiques de l'Union soviétique. Elle abrite certains des pays les plus pauvres du monde, certaines des économies les plus dynamiques apparues récemment et certains des pays les plus industrialisés de l'OCDE.

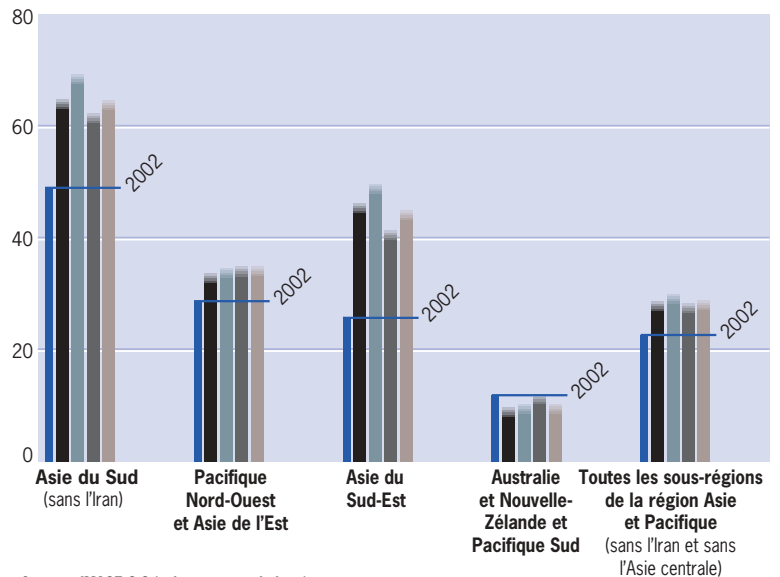
Le sort de l'environnement dans la région dépend d'un certain nombre de questions restées sans réponse à ce jour. La région peut-elle se rétablir de la récession de la fin des années 90, comme tous les scénarios le présument, sauf dans *Sécurité d'abord* ? Comment faire face aux pressions qu'exercent l'accroissement de la population et la croissance urbaine — d'une manière relativement non contraignante comme dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, ou par une planification plus contraignante comme dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* ? Qu'advient-il du développement technique, en particulier sous le rapport de la fourniture d'énergie ? La production d'énergie est-elle placée sous le signe des ressources en charbon, comme dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord* ? Comment se développent les structures nationales, régionales et internationales de la gouvernance et comment évoluent les échanges commerciaux régionaux et internationaux ?

Les questions concrètes de la terre, des forêts, des eaux douces, de l'urbanisation et de la diversité biologique sont examinées de manière plus approfondie et au niveau sous-régional dans le restant de la présente section. L'encadré de la page 369 examine quel pourrait être l'impact d'une réduction brutale de la disponibilité d'eau douce.

L'accroissement de la population, l'extension de l'agriculture et les changements climatiques font craindre une dégradation accrue des sols dans de nombreuses parties de la région, et ce, dans tous les scénarios (voir graphique). La diminution de la fertilité des sols et l'érosion des sols dans les zones de montagne, qui augmentent la sédimentation en aval, ne laisse pas de préoccuper. Les sous-régions océaniques (Pacifique Sud, Australie et Nouvelle-Zélande) sont les moins menacées, à l'inverse de l'Asie du Sud et de l'Asie du Sud-Est. L'effet d'un changement climatique plus rapide dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* implique un niveau de risque quelque peu plus élevé qu'on pourrait le prévoir, mais comme le rythme du changement se ralentit à long terme par rapport aux scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, d'autres effets s'imposent.

Les mesures prises dans les scénarios *Politiques*

Superficie exposée à un risque élevé de dégradation des sols due à l'érosion hydrique : Asie et Pacifique (% de la superficie des terres)



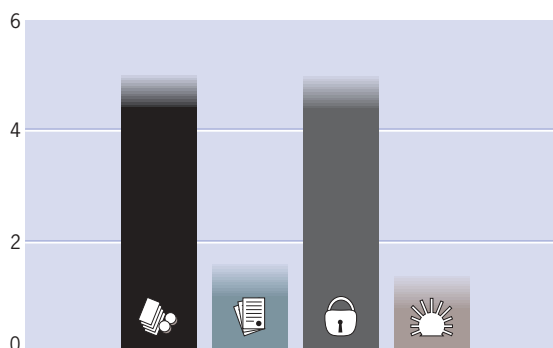
Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

d'abord et *Durabilité d'abord* afin d'améliorer les pratiques culturelles limitent le niveau de dégradation, à tout le moins sur les terres cultivées (voir graphique). Ces mesures portent notamment sur l'amélioration des régimes fonciers et de la coopération régionale en matière de gestion de l'érosion, notamment sur les pentes abruptes. En outre, quelques terres dégradées sont régénérées. Les terres cultivées sont mises à rude épreuve dans le scénario *Sécurité d'abord*, qui fait davantage appel à une utilisation non réglementée des engrais chimiques et s'en remet moins à la coopération régionale et internationale. De telles pratiques culturelles diminuent dans le scénario *Marchés d'abord*, mais le volume de la croissance économique et ses exigences aboutissent à une dégradation aussi poussée que dans le scénario *Sécurité d'abord*.

Légende des graphiques

-  **Marchés d'abord**
-  **Politiques d'abord**
-  **Sécurité d'abord**
-  **Durabilité d'abord**

Pourcentage des terres arables en 2002 gravement dégradées en 2032 : Asie et Pacifique



Les colonnes représentent le pourcentage des terres arables en 2002 qui sont tellement détériorées en 2032 qu'elles ne sont plus guère utilisables pour la production.

Source : PoleStar (voir annexe technique).

Légende des graphiques

-  **Marchés d'abord**
-  **Politiques d'abord**
-  **Sécurité d'abord**
-  **Durabilité d'abord**

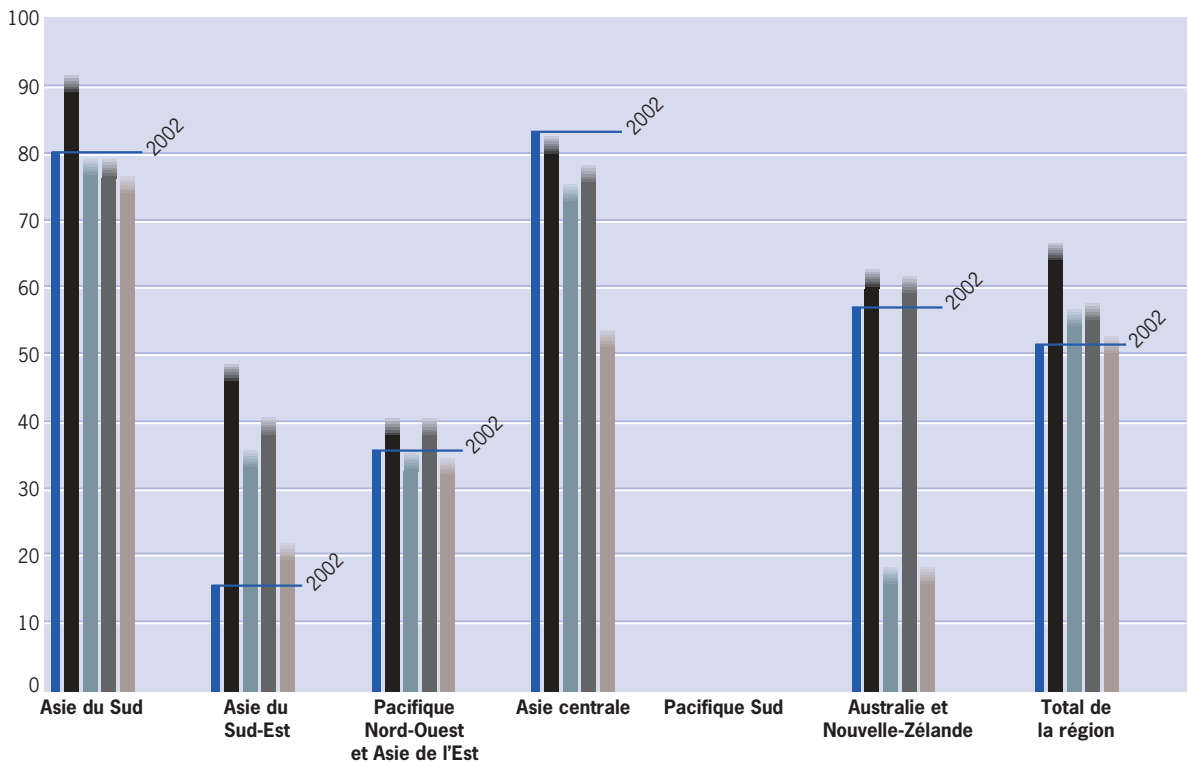
Lorsque plus de 40 % des ressources hydriques renouvelables d'un bassin hydrographique sont prélevées pour l'usage de l'homme, on considère que le bassin est soumis à une pression intense. Sur les 2 milliards 400 millions de personnes dans le monde qui vivent dans des zones où la pénurie d'eau est grave, près de 1 milliard 700 millions vivent en Asie, en particulier en Asie du Sud. Sauf dans les pays plus prospères de la région, la demande d'eau augmente de manière significative, et un nombre croissant de personnes vivent dans des régions où la pénurie d'eau est grave.

Source : WaterGAP 2.1 (voir annexe technique).

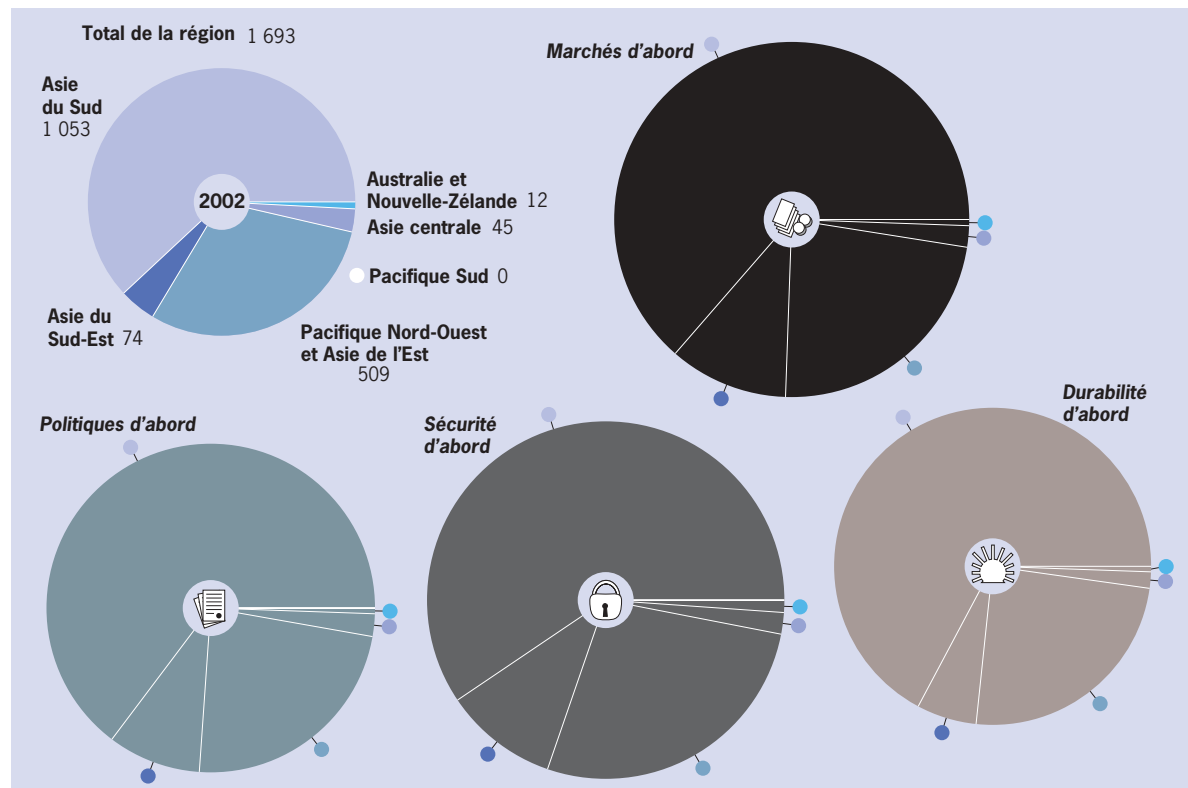
Tous ces graphiques indiquent l'impact sur l'ensemble de la région. Le graphique qui se trouve en haut à gauche décrit la situation actuelle et le diamètre des autres cercles indique l'ampleur de l'impact en 2032 dans le cas des quatre scénarios.

Source : WaterGAP 2.1 (voir annexe technique).

Population vivant dans des zones où la pénurie d'eau est grave : Asie et Pacifique (%)



Nombre de personnes vivant dans des zones où il y a une pénurie grave d'eau : Asie et Pacifique (millions de personnes)



L'implantation humaine accélère le déboisement

Le risque de la dégradation des sols est lié au couvert forestier. L'avenir des forêts de la région dépend d'un ensemble complexe de facteurs. L'accroissement de la population, notamment l'expansion urbaine dans tous les scénarios et les améliorations économiques dans tous les scénarios également, sauf dans *Sécurité d'abord*, renforce la demande de terres agricoles aux dépens de la zone forestière. Les efforts déployés pour faire face aux problèmes des mégapoles dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* contribuent également à la déforestation, qui est encore aggravée par le développement tentaculaire des villes. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, la demande de terre augmente et les pauvres sont repoussés vers des terres de plus en plus marginales.

Ces pressions sont quelque peu amorties par le progrès des techniques culturales, mais les effets diffèrent selon les scénarios. Dans le scénario *Marchés d'abord*, les progrès peuvent être plus rapides, mais il est probable que la protection de l'environnement ne soit pas le premier objectif visé. Surtout, des facteurs économiques comme la hausse du prix des produits forestiers ligneux et non ligneux, hausse qui est susceptible d'encourager tout à la fois la déforestation et la reforestation, sont contrebalancés par la réduction des subventions qui ont poussé à convertir des forêts et des pâturages en terres agricoles, ainsi que d'autres instruments économiques introduits pour améliorer la conservation. Tous ces facteurs influent sur l'étendue et l'état des forêts restantes. Les instruments du marché jouent le rôle le plus important dans le scénario *Marchés d'abord*. Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, ces instruments sont complétés par des programmes des pouvoirs publics et des programmes locaux de subvention à la reforestation et d'encouragement à l'agroforesterie, ainsi que par des initiatives visant directement à préserver la diversité biologique.

En dernière analyse, la superficie totale des forêts de la région Asie-Pacifique diminue pendant cette période, avec d'importantes différences selon les sous-régions et les scénarios. C'est en Asie du Sud et du Sud-Est que la diminution est la plus importante. En Asie de l'Est le travail de plantation permet d'augmenter la superficie de la forêt, mais l'étendue totale des forêts naturelles sauvages diminue. En Australie et en Nouvelle-Zélande, ainsi que dans le Pacifique Sud, le reboisement réussit au point de créer de nouvelles forêts au-delà de ce qui est nécessaire pour l'exploitation forestière et d'autres productions.

La pénurie d'eau est un des problèmes les plus débattus actuellement dans la région Asie-Pacifique, sans parler des petits États insulaires du Pacifique, et il continuera d'en être ainsi dans un avenir prévisible (voir graphique ci-contre). La demande d'eau augmente fortement surtout dans le

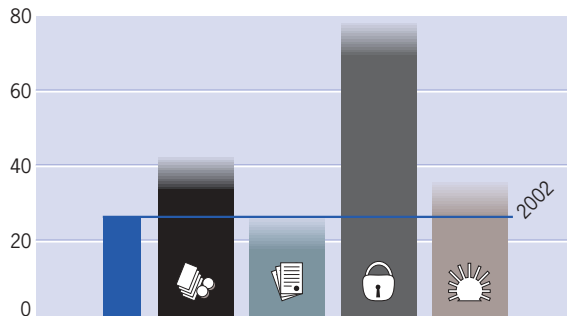
scénario *Marchés d'abord*, mais également dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, dans lesquels la croissance économique est également soutenue. La tarification de l'eau et une utilisation plus efficace de celle-ci dans l'agriculture, rendue possible par les progrès de la biotechnologie, contribuent à modérer cette croissance. Dans le scénario *Marchés d'abord*, les prélèvements d'eau augmentent dans tous les secteurs, en particulier dans l'hypothèse de la poursuite de l'extension de la zone irriguée. Dans tous les scénarios, cette augmentation des prélèvements d'eau aboutit à étendre les zones fortement touchées par le stress hydrique en Asie du Sud et du Sud-Est et davantage de personnes en sont touchées à travers toute la région. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, une croissance économique plus lente dans de nombreuses sous-régions et l'arrêt de l'extension de la zone irriguée contribuent à freiner l'augmentation d'ensemble de la demande et ce, en l'absence de tout effort significatif axé sur une plus grande efficacité.

Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, grâce à des politiques efficaces, à des modifications du mode de vie, à un renforcement de la coopération régionale et au transfert de technologie, les prélèvements d'eau demeurent à leur niveau actuel ou diminuent même dans presque tout le reste de l'Asie. Toutefois, l'accroissement de la population se poursuivant, le nombre de personnes vivant dans des zones où il y a une pénurie grave d'eau continue d'augmenter dans toute l'Asie.

Les zones urbaines, en particulier les mégapoles en pleine expansion de l'Asie du Sud, du Sud-Est et de l'Est, sont aux prises non seulement avec le stress hydrique, mais avec bien d'autres problèmes, dont les pressions provenant de l'utilisation des sols, la pollution atmosphérique et la pollution des eaux, ainsi que l'accumulation des déchets solides. Tous ces problèmes sont liés à l'accroissement rapide de la population, sous l'effet de l'accroissement naturel et de l'exode rural, et à l'essor de l'activité économique. L'évolution de la pollution atmosphérique locale et régionale est en étroite corrélation avec les choix en matière de production d'énergie. Si le charbon continue de dominer, comme ce sera probablement le cas dans le scénario *Sécurité d'abord* où les échanges sont réduits ou dans le scénario *Marchés d'abord* où le coût est la considération dominante, la pollution atmosphérique locale tend à s'aggraver considérablement.

L'augmentation est la plus évidente dans le scénario *Sécurité d'abord*, en l'absence d'efforts significatifs pour réglementer les émissions de dioxyde de soufre provenant de sources fixes et d'oxydes d'azote provenant de sources tant fixes que mobiles (voir graphiques de la page suivante). Dans le scénario *Politiques d'abord*, l'élaboration et l'application d'une réglementation imposant des combustibles et des utilisations des combustibles moins polluants, une technologie plus propre et des normes d'émissions plus contraignantes contribuent à maîtriser ces

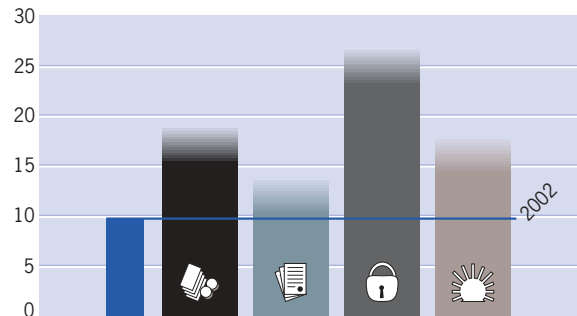
Émissions de dioxyde de soufre liées à la consommation d'énergie : Asie et Pacifique (millions de tonnes de soufre)



Dans le scénario *Sécurité d'abord*, les émissions de dioxyde de soufre augmentent le plus rapidement, car on investit peu dans la réduction des émissions. Dans les autres scénarios, surtout les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, l'augmentation des émissions de SO₂ est moindre, car on prend des mesures pour éviter une grave pollution atmosphérique. Dans certaines sous-régions, les émissions passent en dessous des niveaux de 2002.

Source : AIM (voir annexe technique).

Émissions d'oxydes d'azote liées à la consommation d'énergie : Asie est Pacifique (millions de tonnes d'azote)



Les émissions d'oxydes d'azote augmentent rapidement avec l'augmentation du nombre de voitures, et ce, même dans le scénario *Politiques d'abord*. L'augmentation la plus forte des émissions devrait se produire en Asie du Sud parallèlement à la forte augmentation du nombre de véhicules.

Source : AIM (voir annexe technique).

Légende des graphiques

-  **Marchés d'abord**
-  **Politiques d'abord**
-  **Sécurité d'abord**
-  **Durabilité d'abord**

Les zones construites s'étendent en raison de l'accroissement de la population et de l'augmentation de la surface construite par habitant. En Asie, cette dernière valeur est une des plus faibles du monde ; toutefois, la croissance des revenus et l'extension des infrastructures aidant, l'empreinte de chaque personne, calculée en terre construite, augmente au fil des scénarios

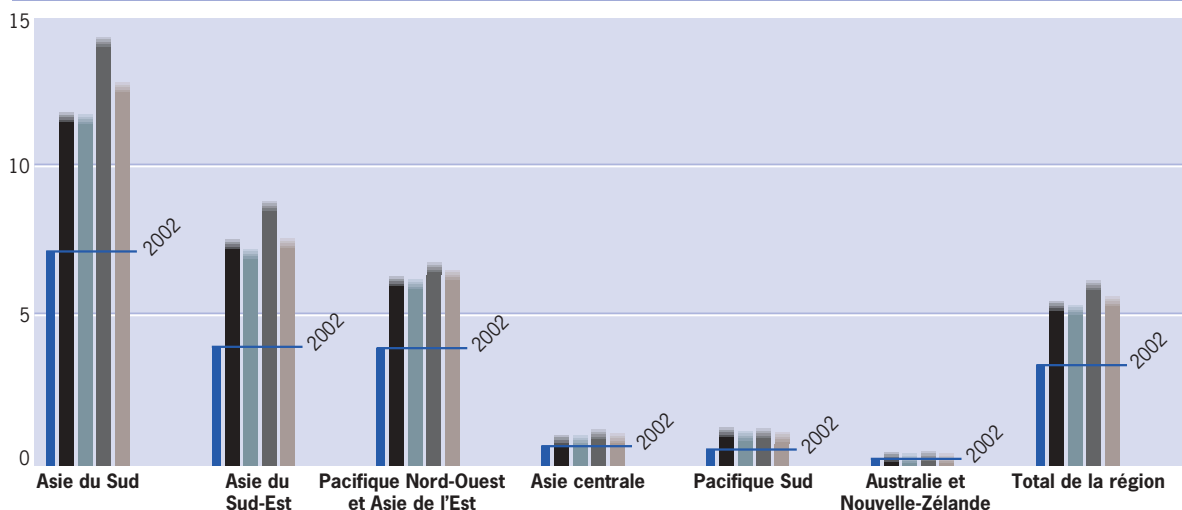
Source : PoleStar (voir annexe technique).

tendances. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, une action plus résolue en matière de décentralisation parallèlement à des cités satellites dispersées allège les pressions. Si on ajoute à cela un meilleur aménagement du territoire et une meilleure gestion des systèmes urbains, on améliore la coordination de la croissance, la répartition géographique des industries propres, les services, la gestion des flux de pollution et la conception des logements.

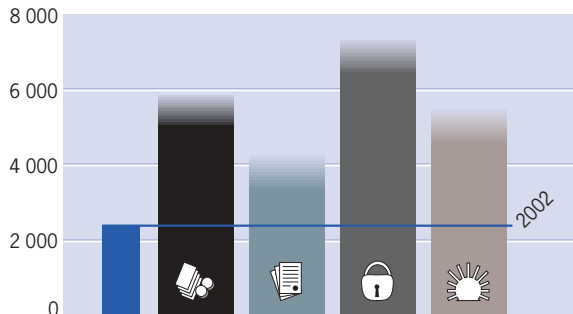
Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, ces politiques contribuent à amortir les effets négatifs, mais une croissance économique plus forte rend la protection de l'environnement difficile. Dans tous les scénarios, la superficie des zones construites augmente de manière significative dans toute la région (voir graphique ci-dessous).

De même, dans la plupart des scénarios, les émissions de CO₂ et la production de déchets solides (voir ci-contre) augmentent. Les normes d'émission, qui sont faibles ou absentes dans le scénario *Sécurité d'abord*, contribuent à limiter l'augmentation des polluants atmosphériques dans les autres scénarios, surtout dans le scénario *Politiques d'abord*. Dans le scénario *Marchés d'abord*, les émissions de CO₂ augmentent plus rapidement en raison d'une forte croissance économique. Dans le scénario *Politiques d'abord*, on introduit des techniques de pointe pour réduire les émissions de CO₂. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, l'abandon d'un mode de vie conventionnel au profit d'un mode de vie durable permet d'atténuer les émissions de CO₂. Par contre, dans le scénario *Sécurité d'abord*, on s'en tient à des techniques à faible rendement énergétique et les

Élargissement des zones construites : Asie et Pacifique (% de la superficie totale)



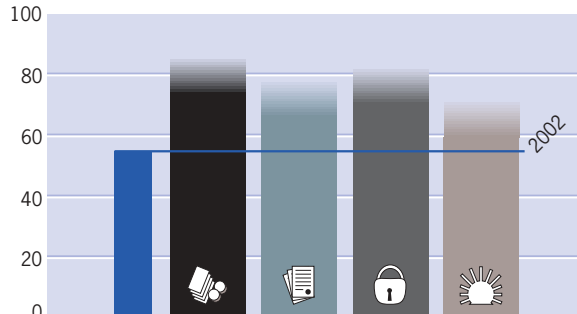
Émissions de dioxyde de carbone liées à la consommation d'énergie : Asie et Pacifique (millions de tonnes de carbone)



Dans les différents scénarios, on note dans toute la région des tendances analogues, qui reflètent l'état des techniques et les modes de vie.

Source : AIM (voir annexe technique).

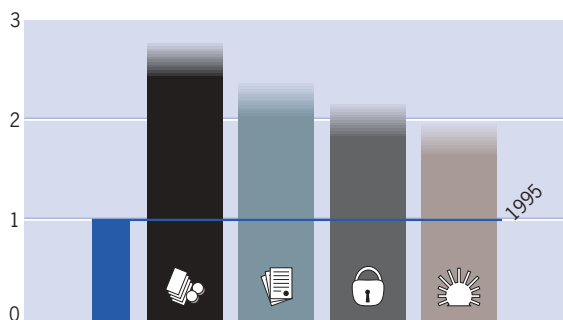
Superficie des terres transformées par l'expansion des infrastructures : Asie et Pacifique (% de la superficie terrestre totale)



À mesure que les infrastructures s'étendent, on note des tendances analogues dans toutes les sous-régions de la région Asie et Pacifique.

Source : GLOBIO (voir annexe technique).

Production de déchets solides dans les villes : Asie et Pacifique (année de base 1995 = 1)



Le total des déchets municipaux devrait augmenter de plus de 150 % d'ici à 2032 en Asie du Sud, en Asie du Sud-Est et en Asie centrale dans le scénario *Marchés d'abord*. Pareille production de déchets est en corrélation étroite avec le niveau de revenu et de la taille de la population.

Source : AIM (voir annexe technique).

émissions de CO₂ augmentent plus rapidement partout, sauf en Asie centrale où le faible niveau de l'activité économique atténue les émissions de CO₂ par rapport au scénario *Marchés d'abord*. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, le changement des modes de vie se traduit également par une diminution de la production de déchets solides.

De mauvaises nouvelles pour la diversité biologique

L'accroissement de la population, l'expansion des zones urbaines et la diminution des zones forestières, ainsi qu'une activité économique plus soutenue exercent des pressions accrues sur la diversité biologique terrestre et marine. Dans tous les scénarios, l'expansion des infrastructures aux seules fins de satisfaire une demande croissante a un impact toujours plus important à travers toute la région (voir graphique). Dans les scénarios

Politiques d'abord et *Durabilité d'abord*, des politiques plus efficaces en matière de planification, de coordination et d'utilisation des sols atténuent quelque peu cet impact. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, l'absence de pareilles politiques et un accroissement plus important de la population entraînent un impact presque aussi important que dans le scénario *Marchés d'abord*, alors même que la croissance économique y est beaucoup plus lente.

Parallèlement à l'expansion des infrastructures, les changements climatiques retentissent sur la diversité biologique et entraînent une réduction importante de la quantité et de la qualité du capital naturel dans certaines sous-régions au cours des 30 prochaines années. Comme pour toutes les autres pressions, celles-ci diffèrent considérablement selon les sous-régions, et dans tous les scénarios, c'est en Asie du Sud et du Sud-Est qu'elles sont les plus fortes (voir page suivante).

Enfin, l'augmentation des échanges a un impact négatif sur la diversité biologique, en particulier dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Politiques d'abord*. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, une réduction des échanges et une réglementation plus rigoureuse de l'exploitation de certaines zones peuvent avoir des effets bénéfiques sur la diversité biologique, tandis que d'autres zones pâtissent de l'absence de contrôle.

Dans le scénario *Politiques d'abord*, certaines des pressions exercées sur la diversité biologique sont battues en brèche par la coopération régionale visant à lutter contre les prélèvements illicites d'organismes et à créer davantage de zones protégées. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, des progrès techniques permettent de recenser en temps réel et de surveiller le patrimoine de la diversité biologique et des écosystèmes sensibles. Les communautés connaissent et comprennent mieux la dynamique des systèmes écologiques, ainsi que les instruments d'évaluation et de planification stratégiques. À

L'indice 100 renvoie à une situation dans laquelle la surface totale des terres est laissée à l'état sauvage et toutes les pressions sont inférieures au seuil minimum (voir annexe technique). Une diminution de l'indice du capital naturel indique une perte d'habitat et des pressions accrues sur la diversité biologique terrestre et aquatique. Dans tous les scénarios, les pressions sur la diversité biologique augmentent entre 2002 et 2032.

Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

Dans toutes les sous-régions, le revenu moyen augmente et entraîne une baisse du pourcentage de la population souffrant de la faim. Toutefois, un accroissement rapide de la population peut entraîner une augmentation de l'incidence de la faim, même si le pourcentage des personnes exposées diminue.

Source : PoleStar (voir annexe technique).

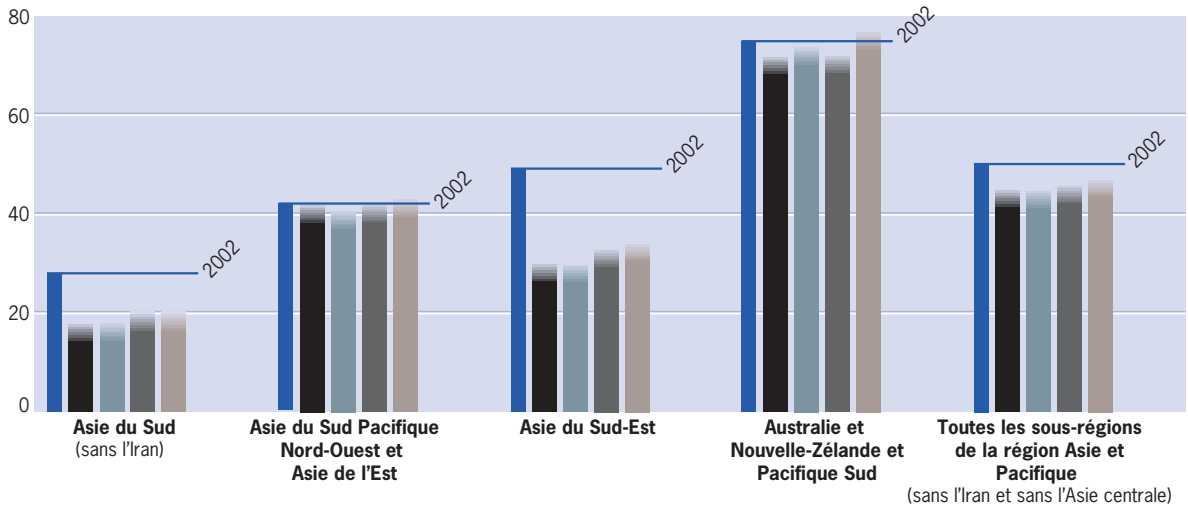
Les cinq graphiques montrent l'impact sur l'ensemble de la région. Le cercle qui se trouve en haut à gauche indique la situation actuelle et le diamètre des autres est proportionnel à l'ampleur de l'impact correspondant aux quatre scénarios en 2032.

Source : PoleStar (voir annexe technique).

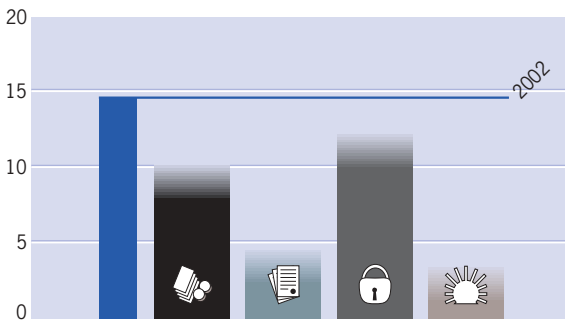
Légende des graphiques

-  **Marchés d'abord**
-  **Politiques d'abord**
-  **Sécurité d'abord**
-  **Durabilité d'abord**

Indice du capital naturel : Asie et Pacifique



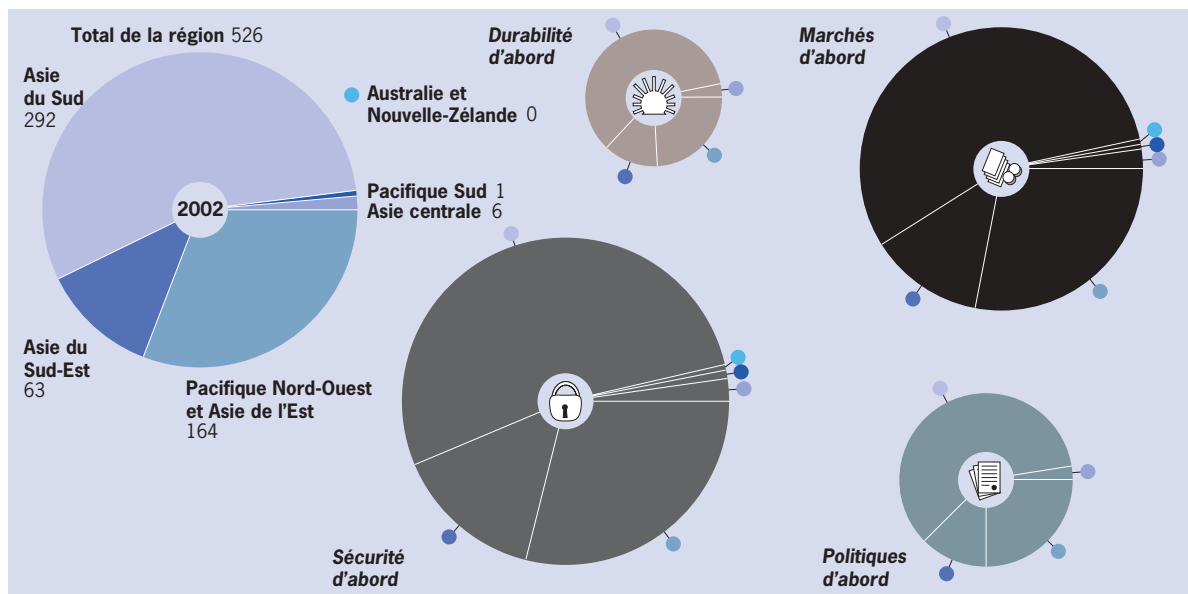
Population sous-alimentée : Asie et Pacifique (%)



terme, cela se traduit par une plus forte représentation des espèces, des communautés et des gènes dans les zones protégées. Le maintien de stocks génétiques endémiques fournit des souches précieuses pour le progrès de la biotechnologie, bénéficie aux communautés locales et réduit le risque d'une domination par des espèces envahissantes.

Des tendances écologiques pertinentes, la répartition de la croissance économique et l'efficacité des politiques sociales se reflètent dans l'incidence de la faim dans la région (voir graphiques). Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, le pourcentage des personnes touchées par la faim demeure élevé dans une grande

Population sous-alimentée : Asie et Pacifique (millions de personnes)



partie de la région. La population s'accroissant, cela n'implique qu'une légère diminution en nombres absolus dans le premier de ces scénarios et de petites augmentations dans le dernier scénario. Toutefois, on peut envisager des améliorations sensibles, comme c'est le cas dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* où l'on note une forte réduction en pourcentage et en nombre des personnes touchées par la faim. Dans le

scénario *Politiques d'abord*, ce résultat est obtenu à la fois par une croissance relativement soutenue et une répartition plus équitable du revenu. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, une plus grande équité à la fois au sein des pays et entre eux se traduit par une croissance économique rapide et une meilleure répartition du revenu.

Imaginons ... une contamination généralisée des eaux de surface et des eaux souterraines dans la région Asie et Pacifique

L'accroissement rapide de la population et de l'économie entraîne une forte augmentation de la demande d'aliments et de logements et conduit à une agriculture toujours plus intensive. Le renforcement de l'irrigation et de l'utilisation d'engrais dans les zones rurales, ainsi que la croissance débridée des centres urbains et des mégapoles se traduisent par une compétition accrue pour les ressources en eau entre les régions géographiques et les secteurs économiques. Cette rivalité atteint les proportions d'une crise vers 2010, lorsque la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines de la région amorce un déclin généralisé, rapide et accéléré. La modification des eaux de surface traduit une réaction des écosystèmes aquatiques à la concentration cumulative d'azote et d'autres matériaux organiques provenant du traitement inadéquat des déchets solides agricoles et urbains. L'impact sur les eaux souterraines est provoqué par le ruissellement des engrais chimiques et des pesticides provenant de l'agriculture, ainsi que par les matériaux toxiques provenant de l'industrie. Cet impact est renforcé par une extraction plus rapide des ressources en eaux souterraines, ce qui provoque à son tour une augmentation de la concentration de ces polluants dans les eaux souterraines restantes, ainsi que des taux accrus de pénétration d'eau salée dans les zones côtières étendues de la région.

Dans le scénario ...

Marchés d'abord

- Une partie de la production agricole est touchée et le prix des vivres augmente fortement, ce qui provoque une augmentation du commerce des aliments au sein de la région et des importations d'autres régions.
- Les sociétés de biotechnologie rivalisent pour fournir des bactéries qui se nourrissent de polluants.
- Les sociétés privées sous-traitent aux administrations municipales le transport de l'eau non contaminée provenant d'autres régions, y compris l'eau douce des icebergs de l'Antarctique.

Politiques d'abord

- On donne une forte impulsion aux politiques visant une absence totale d'émissions polluantes.
- Les pouvoirs publics investissent davantage dans le génie génétique afin de produire des bactéries qui se nourrissent de polluants.
- Lorsque le traitement de l'eau ne parvient pas à compenser les pertes d'eau imputables à une diminution de la qualité, on instaure un rationnement de l'eau et on distribue à la population des villes des équipements permettant d'économiser l'eau.
- Le bassin fluvial est le cadre choisi pour l'intégration des politiques de l'eau et des sols dans la politique de développement.

Sécurité d'abord

- Les ressources en eau sont placées sous l'autorité militaire, qu'elles soient publiques ou privées.
- Les décès imputables à des maladies d'origine hydrique comme le choléra augmentent fortement.

Durabilité d'abord

Le passage à une agriculture durable, plus organique et utilisant peu d'intrants s'accélère, à mesure que les producteurs utilisant ces méthodes font mieux face aux perturbations et sont perçus comme ayant un impact neutre sur le problème.

- Les zones urbaines qui ont déjà adopté de meilleures pratiques en matière d'économie d'eau, de réduction des gaspillages et d'épuration des eaux usées étendent la campagne qu'elles mènent pour accélérer l'introduction de pratiques analogues dans toute la région.

Leçons

Souvent, il faut une crise pour provoquer les changements nécessaires à l'adoption de pratiques plus durables. De toute façon, pour régler des problèmes comme ceux de la quantité et de la qualité d'eau douce, il faut une perspective intégrée qui reconnaisse les interactions existant entre les secteurs, et la possibilité que les pressions cumulatives entraînent un effet de seuil sur les systèmes naturels. Pareil infléchissement implique en partie qu'on encourage la diversité dans les systèmes agricoles et autres systèmes économiques, en sorte qu'en cas d'imprévu ou de crise, le fait de disposer d'un vaste répertoire permette l'adoption de stratégies nouvelles.

Conséquences : Europe

La tâche prioritaire pour l'Europe, pendant les 30 prochaines années, consiste à réunir l'Europe occidentale, l'Europe centrale et l'Europe orientale. Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Politiques d'abord*, les attentes placées dans un vaste élargissement de l'Union européenne se confirment. Ce processus risque d'être enrayé dans le scénario *Sécurité d'abord* ou de prendre une orientation tout à fait différente dans le scénario *Durabilité d'abord*. Dans les quatre scénarios, les relations entre les pays de l'UE et ceux de l'extérieur, en particulier la Fédération de Russie, déterminent largement, notamment, l'état de l'environnement de la région. La manière dont évoluent des organismes comme l'Agence européenne pour l'environnement, laquelle devrait beaucoup se renforcer dans les scénarios *Politiques d'abord* ou *Durabilité d'abord*, joue également un rôle.

L'évolution des relations de l'Europe avec d'autres régions est également importante. Une plus grande ouverture aux échanges et aux migrations dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Politiques d'abord* aura un fort impact, au même titre qu'un coup d'arrêt éventuel porté à cet égard dans le scénario *Sécurité d'abord*. De même, l'application des accords multilatéraux sur l'environnement se traduit par des différences très marquées dans le résultat final.

La politique agricole et la relation entre le climat, l'énergie et les transports sont deux domaines critiques de développement. On les examinera ici, en même temps que d'autres questions, dans le contexte de l'atmosphère, de la terre, de la diversité biologique, des eaux douces et de la mer et des côtes. Enfin, dans l'encadré figurant à la page 373, on examine les conséquences dans chacun des scénarios d'une grave panique alimentaire suscitée par la conjonction de plusieurs facteurs.

La capacité de l'Europe de résoudre les questions que posent une pollution atmosphérique et des émissions de gaz à effet de serre sur une grande échelle dépend pour beaucoup des progrès qui seront réalisés dans les domaines de l'utilisation de l'énergie et des transports. Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, des politiques extrêmement actives devraient être mises en oeuvre pour améliorer les transports publics, à la fois pour maîtriser la pollution et pour éviter les embouteillages, et pour améliorer le rendement énergétique ; de tels progrès sont improbables dans les scénarios *Sécurité d'abord* et *Marchés d'abord*. Dans ce dernier scénario, on peut s'attendre à l'adoption de certaines mesures politiques comme des taxes sur la circulation routière et le carbone, et à l'amélioration du rendement énergétique par unité d'activité grâce à des progrès techniques. Toutefois, la croissance quantitative des voyages et de l'activité économique en général devrait compenser les

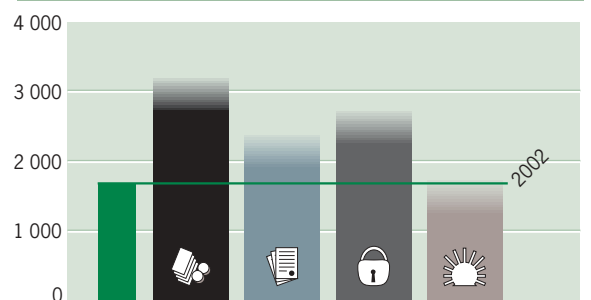
améliorations par unité imputables à de telles politiques. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, l'absence de développement économique en Europe centrale et orientale réduit l'utilisation de l'énergie en général.

Émissions et utilisation des sols : changement de cap

Ces modifications dans l'utilisation de l'énergie, allant de pair avec des modifications dans l'utilisation des combustibles, se traduisent dans les émissions de gaz, notamment le gaz carbonique (voir graphique). Il existe des différences frappantes entre les scénarios et les sous-régions. Dans le scénario *Marchés d'abord*, les émissions augmentent fortement dans toutes les régions, en grande partie dues au transport. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, les difficultés économiques que connaît l'Europe orientale aboutissent pratiquement au même niveau d'émissions que dans le scénario *Politiques d'abord*, dans lequel une action politique plus dynamique suscite une meilleure utilisation de l'énergie et l'adoption de combustibles sans carbone. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, des initiatives politiques vigoureuses et de profonds changements dans les modes de vie, notamment le fait que davantage de gens sont prêts à donner la préférence aux transports publics, permettent de réaliser des réductions importantes, ce qui marque un tournant dans la lutte contre les changements climatiques d'origine anthropique.

Toute modification de l'utilisation des terres en Europe dépend des décisions liées à la planification spatiale des politiques de développement et de transport. Elle dépend également de l'évolution de la politique agricole, notamment des changements qui pourraient intervenir dans le régime des échanges agricoles et de la réforme de

Émissions de dioxyde de carbone liées à la consommation d'énergie : Europe (millions de tonnes de carbone)



Toutes les sous-régions d'Europe et d'Asie centrale (sans la Turquie)

Dans trois des quatre scénarios, les émissions totales de dioxyde de carbone en Europe augmentent, réduisant ainsi les chances d'une régulation du climat. Il est possible de réaliser l'objectif à court terme du Protocole de Kyoto dans le scénario *Politiques d'abord*, mais certainement pas dans le scénario *Marchés d'abord* ou le scénario *Sécurité d'abord*.

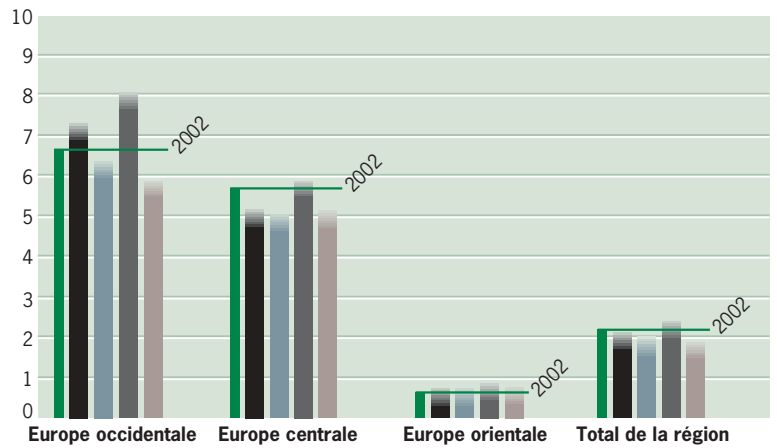
Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

la politique agricole commune. Dans le scénario *Marchés d'abord*, la zone construite s'étend au fil du temps en Europe occidentale (voir graphique ci-contre). Ailleurs, la diminution de la population conduit à la stabilité ou à une réduction modeste de la zone construite dans le scénario *Marchés d'abord* et dans toute la région dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, où des modèles d'implantation humaine peu étalée et un accroissement plus faible de la population réduisent la nécessité d'étendre les zones construites. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, une population plus nombreuse et des villes plus étalées entraînent une expansion importante des zones construites en Europe occidentale, et à une modeste expansion dans le reste de la région.

Parallèlement, le développement continu du réseau routier, des terres cultivées et d'autres activités humaines entraînent une expansion des infrastructures à travers toute la région et dans tous les scénarios, ainsi qu'une augmentation générale des niveaux d'impact (voir graphique). Cela étant, des politiques bien conçues — y compris des restrictions quant à l'emplacement des infrastructures — peuvent contribuer à atténuer l'impact de pareille expansion. C'est en Europe de l'Est que cette évolution possible est la plus évidente. Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, les pressions croissantes exercées pour mettre en valeur les ressources et développer les infrastructures réduisent la diversité biologique restante. Il en résulte la perte de populations de rennes et de loups, ainsi que de nombreux insectes et plantes que l'on trouve dans les fermes. Pour rétablir l'habitat perdu, en particulier lorsqu'il s'agit d'agroécosystèmes et de terres humides, il faudrait que prévale le scénario *Durabilité d'abord*.

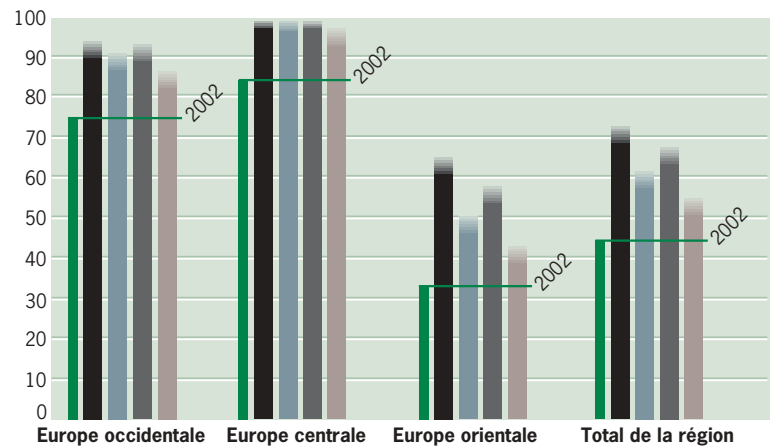
Les pressions jouent un rôle en ce qui concerne la diversité biologique terrestre dans la région. L'Europe doit aussi faire face aux effets des changements climatiques, notamment ceux qui se sont déjà produits et qui ont été suscités par les émissions de gaz à effet de serre. Dans l'ensemble, les différents scénarios en 2032 ne présentent que des différences minimales, compte tenu du décalage dans le temps de l'effet des changements climatiques des décennies précédentes. En outre, à court terme, les réductions mondiales et régionales plus importantes des oxydes de soufre et autres polluants observées dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* résultent en fait de changements climatiques plus rapides, ce qui accroît les pressions sur les écosystèmes. Toutefois, les initiatives actuelles comme le projet Natura 2000 de l'UE se concrétise et l'on met en place des réseaux paneuropéens de zones protégées et de corridors verts en vue de protéger plus efficacement la diversité biologique dans le scénario *Durabilité d'abord* et peut-être dans le scénario *Politiques d'abord*. Il ne faut pas non plus négliger les initiatives prises pour remettre en état d'anciennes

Expansion des zones construites : Europe (% de la superficie terrestre totale)



Source : PoleStar (voir annexe technique).

Superficie des terres transformées par l'expansion des infrastructures : Europe (% de la superficie totale)



Une grande partie de l'Europe centrale et occidentale est directement mise en culture. Les quelques zones demeurerées à l'abri des perturbations ne se trouvent qu'en Scandinavie et dans les zones protégées, où le tourisme et le développement des loisirs exercent une pression toujours plus forte sur les écosystèmes de montagne. On commence à remettre en état les anciennes terres humides, mais sur une échelle qui continue d'être beaucoup plus petite que le développement continu des infrastructures.

Source : GLOBIO (voir annexe technique).

terres agricoles qui pourraient constituer des habitats supplémentaires pour la faune et la flore sauvages. Ceci se reflète dans les résultats quelque peu meilleurs de l'indice du capital naturel (voir graphique de la page suivante) dans le scénario *Durabilité d'abord*.

Dans tous les scénarios, sauf le scénario *Sécurité d'abord*, des changements dans l'agriculture, ainsi que des améliorations des techniques et des pratiques de gestion et des modifications dans le choix des cultures réduisent la demande totale d'eau dans l'agriculture. Dans le scénario *Marchés d'abord*, cependant, le développement

Légende des graphiques

-  **Marchés d'abord**
-  **Politiques d'abord**
-  **Sécurité d'abord**
-  **Durabilité d'abord**

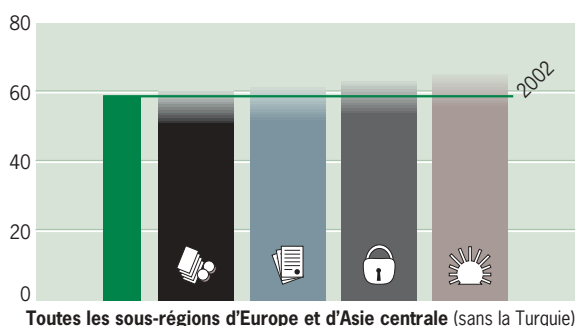
L'indice 100 renvoie à une situation dans laquelle la surface totale des terres est laissée à l'état sauvage et toutes les pressions sont inférieures au seuil minimum (voir annexe technique). Une diminution de l'indice du capital naturel indique une perte d'habitat et des pressions accrues sur la diversité biologique terrestre et aquatique. À mesure que les pressions de l'agriculture se stabilisent et commencent à s'alléger, la situation générale de la diversité biologique en Europe dans les 30 prochaines années ne s'écarte pas beaucoup de la situation actuelle.

Source :
IMAGE 2.1 (voir annexe technique)

Lorsque plus de 40 % des ressources hydriques renouvelables d'un bassin hydrographique sont prélevées pour l'usage de l'homme, on considère que ce bassin est soumis à une pression intense. Le stress hydrique en Europe concerne autant la qualité que la quantité de l'eau. En raison de l'usage intensif de l'eau, celle-ci est souvent gravement polluée en Europe. Toutefois, là où l'eau est utilisée surtout à des fins industrielles, elle peut souvent être réutilisée dans de fortes proportions, ce qui atténue les effets de la pénurie d'eau.

Source : WaterGAP 2.1 (voir annexe technique).

Indice du capital naturel : Europe

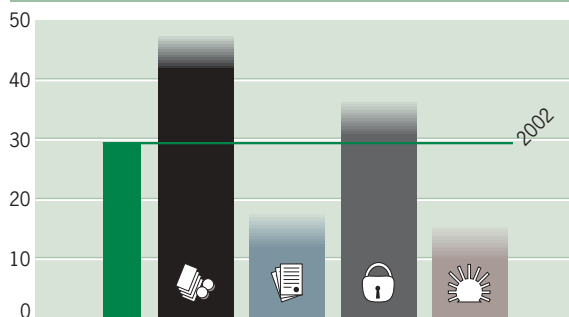


Toutes les sous-régions d'Europe et d'Asie centrale (sans la Turquie)

économique continue d'induire de fortes augmentations de la demande totale d'eau, surtout en Europe orientale et centrale. Ces augmentations vont de pair avec l'expansion de zones fortement touchées par le stress hydrique. La demande totale est analogue dans le scénario *Sécurité d'abord*, une population plus importante que dans le scénario *Marchés d'abord* étant quelque peu compensée par une réduction de l'activité économique.

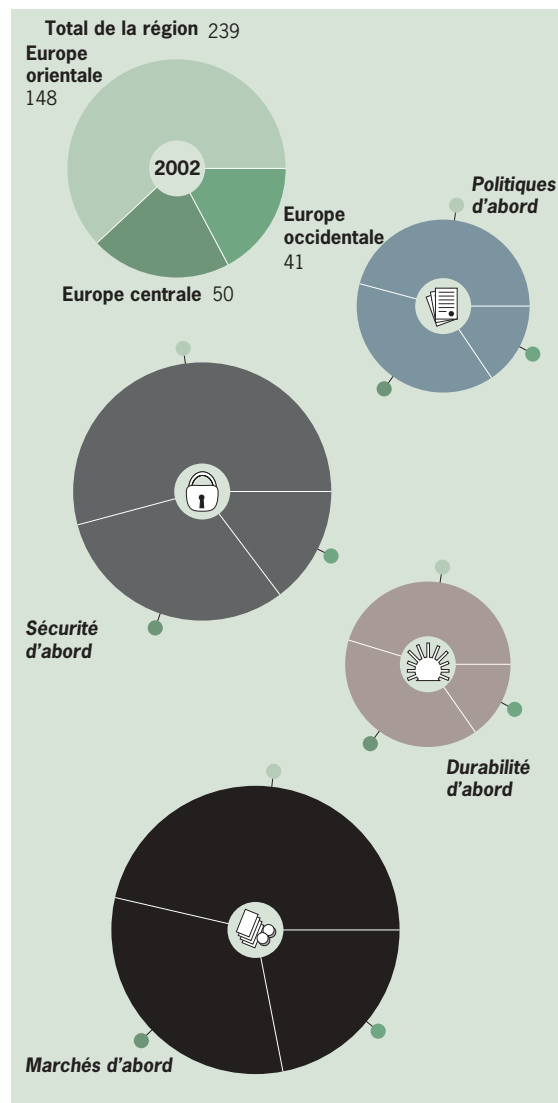
La situation se présente autrement dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, où les changements structurels amènent à réduire les prélèvements d'eau dans tous les secteurs à travers toute l'Europe. Dans ces scénarios, les efforts continus déployés pour économiser l'eau mettent fin à la situation actuelle dans laquelle certains bassins sont fortement touchés par le stress hydrique. Ainsi, le nombre de personnes qui vivent dans des zones gravement touchées par le stress hydrique diminue considérablement. C'est dans le scénario *Durabilité d'abord* que le changement est le plus impressionnant, la réduction de la consommation de viande renforçant des politiques, comme la tarification de l'eau, introduite dans les autres scénarios. Les différences existant entre les scénarios sont amplifiées par des différences concernant le volume des eaux usées qui sont épurées et le recyclage industriel de l'eau. Ces changements se traduisent dans le nombre de personnes touchées par la pénurie d'eau dans les sous-régions dans

Population vivant dans des zones où la pénurie d'eau est grave : Europe (%)



les différents scénarios (voir graphiques). Les problèmes potentiels liés au stress hydrique sont atténués dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* par la pleine application de la Directive-cadre concernant l'eau et des accords relatifs aux mers régionales. Entre-temps, ces difficultés sont aggravées dans le scénario *Sécurité d'abord* et débouchent sur des conflits à propos de l'eau et de la contamination provenant d'une activité industrielle non réglementée, ainsi que sur l'incapacité de faire face aux conséquences des politiques laxistes du passé.

Nombre de personnes vivant dans des zones où il y a une pénurie d'eau grave : Europe (millions de personnes)



Tous ces graphiques indiquent l'impact sur l'ensemble de la région. Le graphique qui se trouve en haut à gauche décrit la situation actuelle et le diamètre des autres cercles indique l'ampleur de l'impact en 2032 dans les quatre scénarios.

Source : WaterGAP 2.1 (voir annexe technique).

Problèmes des côtes

L'environnement côtier et le milieu marin ne laissent pas d'être, eux aussi, au centre des préoccupations en Europe. Dans le scénario *Marchés d'abord*, le tourisme exerce une pression toujours plus forte sur les côtes de toute la région, ce qui ne va pas sans accentuer des problèmes écologiques locaux comme celui de la salinisation. De plus, certaines zones, comme les côtes de la Baltique, sont fortement marquées par le phénomène des résidences secondaires. En Europe orientale tout spécialement, la gestion des côtes est de plus en plus abandonnée aux autorités locales, d'où des résultats très imprévisibles.

Dans le scénario *Politiques d'abord*, les gouvernements se portent acquéreurs de certaines zones côtières en Europe occidentale pour les faire bénéficier d'une pleine protection. En Europe orientale, on adopte une loi-cadre

de la protection des côtes et l'on redynamise les plans de zonage. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, les côtes d'Europe occidentale continuent d'être le théâtre de l'industrialisation, le tourisme continue de s'y développer, on construit des aéroports et autres infrastructures. En Europe centrale, les côtes restent pour l'essentiel dans la situation où elles se trouvaient en 2002.

En Europe orientale, les côtes sont déclarées zones interdites pour des raisons militaires, avec impossibilité d'y accéder, tout comme elles peuvent être utilisées pour la construction de nouveaux ports. Dans l'ensemble, les pressions se situent pratiquement au même niveau qu'en 2002. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, des plans de gestion intégrée des côtes fondés sur des partenariats volontaires et des arrangements participatifs améliorent considérablement l'environnement côtier.

Légende des graphiques



Imaginons ... une grande panique alimentaire en Europe

Vers 2005, une grande panique alimentaire ébranle l'Europe, rappelant à certains égards la crise de l'huile de cuisson espagnole dans les années 80 ou la crise de l'encéphalopathie spongiforme bovine dans les années 90. Mais cette fois, la crise se situe sur une échelle beaucoup plus grande et il en va de même de son impact psychologique. En différents endroits d'Europe occidentale et centrale et au même moment, la maladie et la mort frappent les jeunes enfants. Le nombre de victimes va croissant, mais pendant au moins un an on s'interroge sur les causes. On se demande un peu partout si cela ne serait pas lié à des organismes génétiquement modifiés ou à des greffes biologiques, sans que cela soit établi de manière concluante. Finalement, la cause s'avère être une microtoxine jusque-là peu commune. Il apparaît que cette toxine est produite par un champignon que l'on trouve dans de nombreuses céréales et dont l'apparition et la dissémination présentent un lien avec les changements climatiques. Malheureusement, cette nouvelle n'atténue en rien le problème d'une culture qui fait du pain l'aliment de base.

Dans le scénario ...

Marchés d'abord

- La méfiance des consommateurs va en augmentant en Europe occidentale et centrale. Cela provoque la ruine de l'agriculture dans des pays pour lesquels l'UE est un marché d'exportation essentiel dans les années 2010, comme l'Argentine, l'Ukraine, la Roumanie, la Lettonie et le Kenya.
- Une réglementation plus stricte en matière de certification est mise en place sous l'impulsion des sociétés transnationales.

Politiques d'abord

- On met sur pied une coordination européenne sur des questions comme le partage du coût du rappel des céréales, ainsi qu'un programme d'urgence pour trouver des aliments de base qui remplaceront les céréales contaminées. On met fortement l'accent sur des systèmes d'alerte précoce et sur une réglementation stricte des innovations biotechnologiques pour éviter qu'une telle situation se reproduise.
- Les efforts déployés au niveau mondial pour maîtriser les changements climatiques se renforcent.

Sécurité d'abord

- On commence par attribuer la crise à la guerre biologique et on proclame l'état d'urgence.
- Les immigrants en situation irrégulière se heurtent de plus en plus à des réactions xénophobes, car on les considère comme des vecteurs potentiels de virus exotiques.
- Les différends commerciaux s'exacerbent, car l'on craint d'autres crises.

Durabilité d'abord

- Des systèmes d'appui efficaces, surtout au niveau local, permettent de réduire le nombre de morts et d'optimiser le traitement des victimes.
- Grâce à un programme de réformes du secteur agricole, programme qui se poursuit et s'accélère par la suite, on parvient à freiner la propagation du champignon.

Leçons

Nombre de crises écologiques peuvent trouver leurs racines dans le tissu extrêmement complexe des systèmes humains et naturels et de leurs interactions. Il faut en être conscient et rester vigilant pour détecter à temps les évolutions inattendues, si l'on veut atténuer les chocs et faire face aux crises dès qu'elles éclatent. La prévoyance, l'alerte précoce et la capacité d'intervenir souplement peuvent être des atouts essentiels.

Conséquences : Amérique latine et Caraïbes

L'avenir de l'environnement de l'Amérique latine et des Caraïbes dépendra de nombreux facteurs internes et externes qui diffèrent selon les scénarios. Les problèmes de cette région tels que l'insuffisance de la croissance, le développement social et la détérioration de l'environnement sont dus essentiellement aux politiques internes de ces pays et au déséquilibre de leurs relations avec leurs voisins du nord. Les scénarios *Marchés d'abord* et *Politiques d'abord* prévoient une intégration de plus en plus poussée de l'hémisphère occidental. Dans le cadre du scénario *Durabilité d'abord*, il y aurait plus de coopération, mais une coopération moins officialisée. L'évolution des régimes de commerce régional et international aura des effets tant positifs que négatifs. La très forte intégration commerciale que suppose le scénario *Marchés d'abord* permettrait d'accroître les exportations de produits agricoles et forestiers. Cela pourrait apporter des avantages économiques, mais risque aussi d'accentuer la pression sur les ressources naturelles. Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, on tient davantage compte des impacts social et environnemental.

Sur le plan interne, l'évolution de la gouvernance et de l'intérêt apporté aux questions liées à la pauvreté, à l'inégalité et à l'urbanisation détermine en grande partie l'évolution de l'environnement dans la région. Parmi les grands problèmes que la région devra résoudre figurent la déforestation, la pénurie d'eau et la dégradation des terres. Nous examinerons toutes ces questions en mettant l'accent sur les thèmes des terres, des forêts, des zones côtières et marines, de la diversité biologique et des zones urbaines. L'encadré de la page 379 explore les effets que pourrait avoir sur la région une grave récession mondiale.

Les forêts — une évolution mitigée

La dégradation des terres et des forêts et la fragmentation des forêts restent parmi les problèmes environnementaux les plus pertinents dans cette région, quel que soit le scénario. La transformation des forêts en pâturages et en terres arables varie selon le scénario et la sous-région. Tout aussi important que la superficie totale des forêts est le niveau de leur exploitation.

Avec le scénario *Marchés d'abord*, la superficie des forêts devrait considérablement diminuer. Ce scénario prévoit aussi une exploitation beaucoup plus intensive des forêts existantes. Dans un scénario *Sécurité d'abord*, le fait que des sociétés transnationales contrôlent les ressources forestières et créent des cartels en association avec les élites locales stimule la croissance de certaines forêts, mais cela ne suffira pas à mettre un terme au déboisement net. En outre, il y aura occasionnellement des résistances violentes des habitants antérieurs des forêts et des

populations voisines qui ont besoin de ressources fournies par la forêt pour leur vie quotidienne.

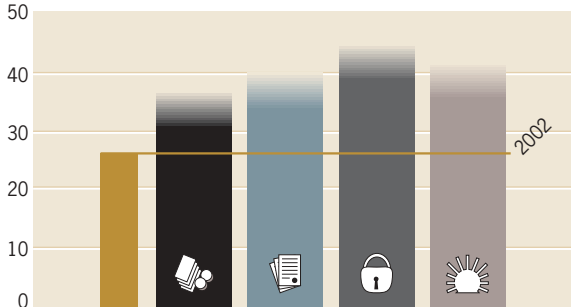
Dans le scénario *Politiques d'abord*, une gestion plus efficace permet de limiter certains de ces problèmes. Des mesures de plantation forestière sont mises en œuvre et le renforcement des institutions améliore la surveillance des forêts, permet de mieux lutter contre l'exploitation illégale des forêts naturelles et encourage l'adoption de pratiques de gestion durable des forêts à des fins de production commerciale. Toutefois, la déforestation continuera et il y aura aussi des pressions sur les forêts dues à la volonté d'assurer l'autosuffisance alimentaire. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, la déforestation néfaste cesse presque complètement. Des politiques visant à restaurer les forêts dégradées par régénération naturelle des écosystèmes forestiers sont mises en œuvre car la valeur des services fournis par les forêts est internalisée dans les marchés mondiaux. De plus, aujourd'hui il est plus facile, tant sur le plan commercial que sur le plan économique, de trouver des solutions de rechange pour éviter d'employer le bois comme combustible, tandis que l'exploitation commerciale des forêts dans le cadre de régimes de certification de gestion durable se révèle très rentable.

La modification de la végétation qui couvre la terre peut créer un risque de dégradation des terres (voir graphique page en regard). Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, les terres agricoles continuent d'empiéter sur les écosystèmes de forêts humides. Cette expansion est due en grande partie à l'élevage à grande échelle et à la culture industrielle, ainsi qu'à l'afflux d'immigrants attirés par ces nouvelles possibilités et par la construction de nouveaux ouvrages d'infrastructure. La sécheresse s'aggrave et pourrait multiplier le nombre de foyers de désertification d'ici à 2032. La réforme des modes de faire-valoir améliore la situation dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, mais pas dans les autres scénarios. Toutefois, l'application de règlements directs et indirects contribue à freiner l'érosion du sol, ce qui réduit considérablement la perte de terres arables due à la dégradation du sol. En outre, certaines terres dégradées sont restaurées, ce qui se traduit par un taux net de dégradation beaucoup moins élevé que dans les scénarios *Marchés d'abord* ou *Sécurité d'abord* (voir page en regard).

L'étalement des villes

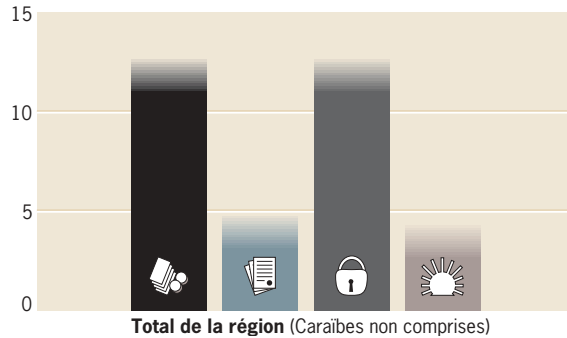
Un des autres changements importants de l'utilisation des terres est lié à l'expansion continue des zones urbaines (voir page en regard). La superficie de construction par habitant continue d'augmenter dans le scénario *Marchés d'abord*, ce qui provoque les structures d'établissements humains tentaculaires qu'on observe en Amérique du Nord. Dans le scénario *Politiques d'abord*, les établissements humains sont plus compacts que dans le scénario *Marchés d'abord*, mais l'élévation des revenus

Superficie exposée à un risque élevé de dégradation des sols due à l'érosion hydraulique : Amérique latine et Caraïbes (% de la superficie terrestre totale)



Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

Pourcentage des terres arables de 2002 gravement dégradées en 2032 : Amérique latine et Caraïbes



Les colonnes représentent le pourcentage des terres arables qui sont tellement détériorées en 2032 qu'elles ne sont plus guère utilisables pour la production.

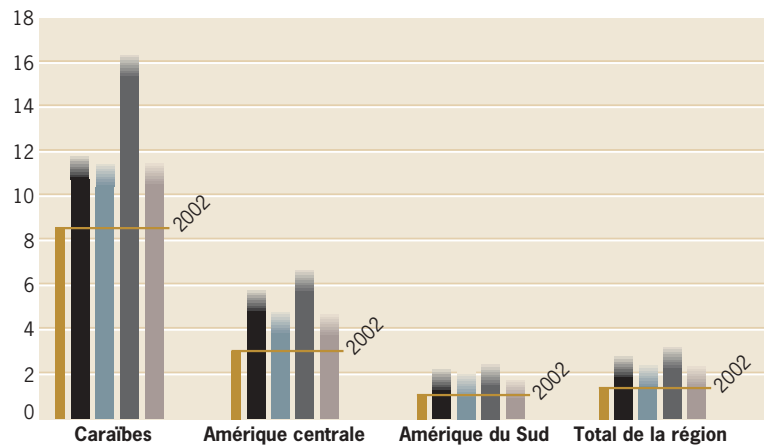
Source : PoleStar (voir annexe technique).

entraîne néanmoins une expansion rapide des zones construites. En conséquence, la superficie construite dans le scénario *Politiques d'abord* n'est que légèrement inférieure à celle construite dans le scénario *Marchés d'abord*. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, une expansion non planifiée et une forte croissance démographique entraînent aussi une expansion importante des zones construites. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, comme dans le scénario *Politiques d'abord*, la tendance à construire de façon plus compacte est compensée par une accélération de la croissance économique. Toutefois, la compensation n'est que partielle, mais c'est dans ce scénario que la superficie construite augmente le moins.

L'expansion des villes cause des problèmes de qualité de l'eau, d'évacuation des déchets, de pollution de l'air et d'envahissement général dans une grande partie de l'Amérique latine. Les facteurs économiques continuent d'attirer les populations, en particulier dans le scénario *Marchés d'abord*. Si l'on n'améliore pas la planification et l'organisation des zones urbaines, les pressions environnementales, en particulier dans les mégapoles, continuent de s'intensifier car le taux d'expansion démographique dépasse le rythme du développement des infrastructures. Cet effet est encore accentué dans le scénario *Sécurité d'abord*, car les plus prospères se retireront de plus en plus dans des enclaves et empêcheront les pauvres d'avoir accès à de l'eau de boisson salubre, à des services d'assainissement et des services de santé. La qualité et la quantité de l'eau et l'élimination des déchets solides sont très préoccupantes dans les petits pays et territoires insulaires des Caraïbes. La pollution atmosphérique incontrôlée a un impact grave et coûteux sur la santé, en particulier parmi les populations urbaines (voir graphique page 376).

Dans le scénario *Politiques d'abord*, les mesures visant à

Expansion des zones construites : Amérique latine et Caraïbes (% de la superficie terrestre totale)



Source : PoleStar (voir annexe technique).

freiner l'émigration vers les villes et à améliorer les réseaux de transport public ainsi que les systèmes de collecte, d'évacuation et de recyclage des déchets ménagers et industriels réduit la vulnérabilité des villes et de leurs habitants face aux catastrophes dues à l'action de l'homme ou aux catastrophes naturelles, sans l'éliminer complètement toutefois. Le scénario *Durabilité d'abord* donne de meilleurs résultats. La pollution atmosphérique décline en raison d'une réglementation efficace et d'un progrès technique bien ciblé. La diffusion de conseils et de connaissances scientifiques solides, et le transfert de technologies appropriées améliorent encore la gestion des déchets. La quantité de déchets produits diminue en termes relatifs et en raison de leur qualité et de leur composition, le

Légende des graphiques

-  **Marchés d'abord**
-  **Politiques d'abord**
-  **Sécurité d'abord**
-  **Durabilité d'abord**

Source : IMAGE 2.2
(voir annexe technique).

Légende des graphiques

-  **Marchés d'abord**
-  **Politiques d'abord**
-  **Sécurité d'abord**
-  **Durabilité d'abord**

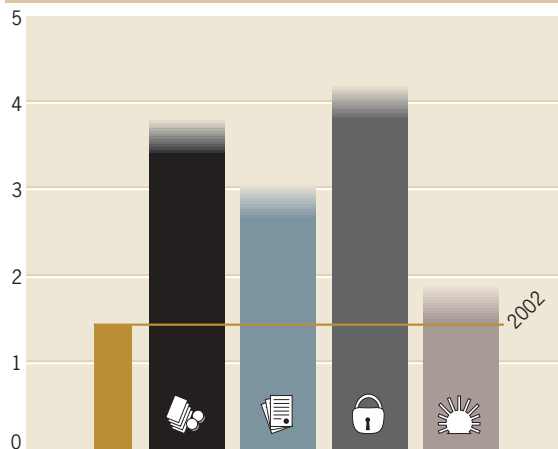
L'intensification de la prospection d'hydrocarbures et de minéraux accélère la construction routière qui, dans certains endroits, implique un empiètement sur les forêts et entraîne une transformation ultérieure des terres forestières en plantations ou en exploitations agricoles. La transformation des forêts tropicales humides en terres arables ou en pâturages est une des plus grandes menaces pour la diversité biologique.

Source : GLOBIO (voir annexe technique).

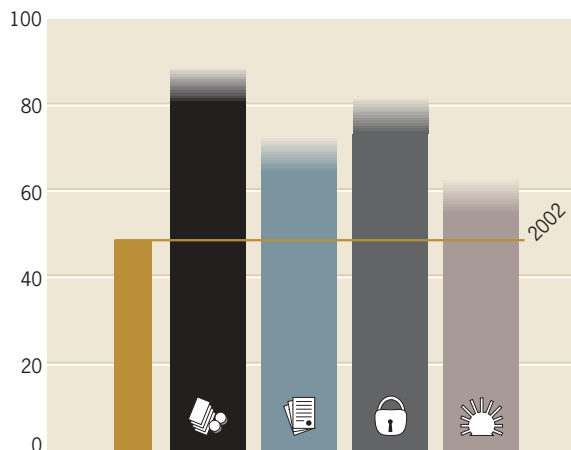
Un indice de 100 correspond à une situation dans laquelle la terre est totalement laissée à elle-même et toutes les pressions sont en dessous du seuil minimum (voir annexe technique). La diminution de l'indice du capital naturel indique une perte d'habitats et une intensification des pressions qui s'exercent sur la diversité biologique terrestre et aquatique.

Source : IMAGE 2.2
(voir annexe technique).

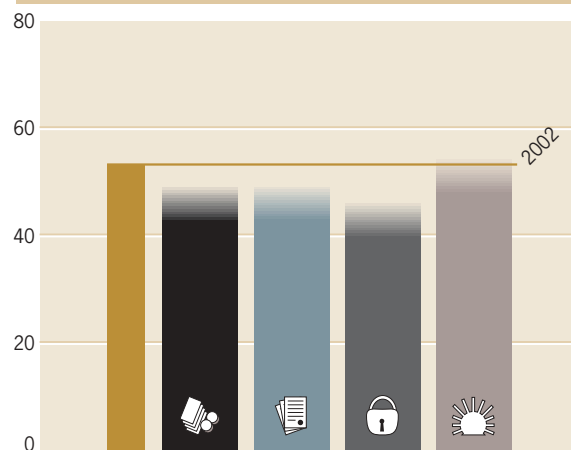
Émissions d'oxydes d'azote liées à la consommation d'énergie : Amérique latine et Caraïbes (millions de tonnes d'azote)



Superficie des terres transformées par l'expansion des infrastructures : Amérique latine et Caraïbes (% de la superficie terrestre totale)



Indice du capital naturel : Amérique latine et Caraïbes



taux de réutilisation, de recyclage et d'utilisation pour la production d'énergie augmente. Enfin, une distribution plus équitable des revenus et des patrimoines entre les zones urbaines et les campagnes modère l'exode rural.

Les écosystèmes et les espèces menacées

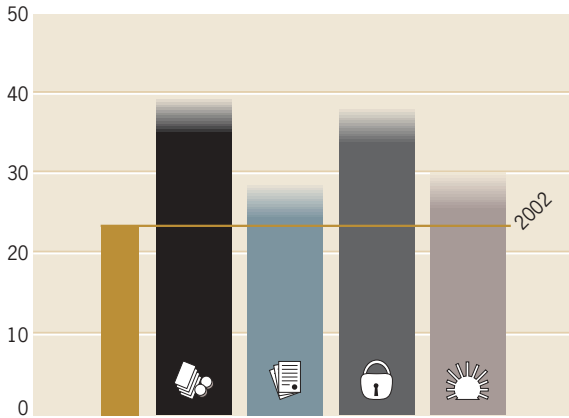
Tous ces facteurs ainsi que l'expansion des infrastructures (voir graphique) et le changement climatique ont des incidences sur la diversité biologique dans la région. La diminution des surfaces des forêts se traduit par une perte de capital naturel et une réduction de la diversité biologique terrestre dans tous les scénarios sauf le scénario *Durabilité d'abord* (voir graphique). Dans le scénario *Politiques d'abord*, l'amélioration du contrôle et de la gestion des écosystèmes critiques dans les zones protégées aide à préserver la diversité biologique. Toutefois, comme la croissance économique est un peu plus élevée que dans le scénario *Marchés d'abord*, cette amélioration reste limitée.

Dans le scénario *Durabilité d'abord*, une meilleure connaissance des écosystèmes et un plus grand souci de les protéger entraînent une conservation plus efficace de la diversité biologique marine et terrestre. Des approches novatrices pourraient aider à rétablir les populations d'espèces auparavant menacées. Du point de vue tant scientifique qu'esthétique, on attache une grande importance à la diversité biologique, ce qui permet de disposer d'un éventail d'espèces plus large pour obtenir des produits pharmaceutiques ou des plantes alimentaires. De nouvelles zones sont intégrées dans les réseaux nationaux de zones protégées afin de préserver la diversité biologique et de fournir des services environnementaux et récréatifs. Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, il est probable que des écosystèmes uniques soient extrêmement dégradés, voire détruits, et que certaines espèces menacées s'éteignent.

La vulnérabilité des mers et des côtes

Dans le scénario *Marchés d'abord*, l'expansion sauvage des établissements humains côtiers, la prolifération de stations touristiques, les rejets de déchets dans la mer, l'expansion de l'aquaculture et l'absence d'une réglementation rigoureuse et bien respectée des pêches sont autant de menaces pour l'environnement marin et côtier, en particulier dans les petites îles de la région. Dans le scénario *Politiques d'abord*, la pression sur les pêches est quelque peu réduite par des efforts de réglementation directs et par des instruments économiques, mais la biomasse de certaines espèces diminue quand même beaucoup. Dans la situation *Sécurité d'abord*, la réduction de l'activité économique pourrait compenser l'absence de contrôle, ce qui épargnerait certaines zones. Des systèmes de gestion des écosystèmes mieux intégrés, par exemple avec des plans de gestion des côtes et des bassins

Population vivant dans des zones où la pénurie d'eau est grave : Amérique latine et Caraïbes (%)



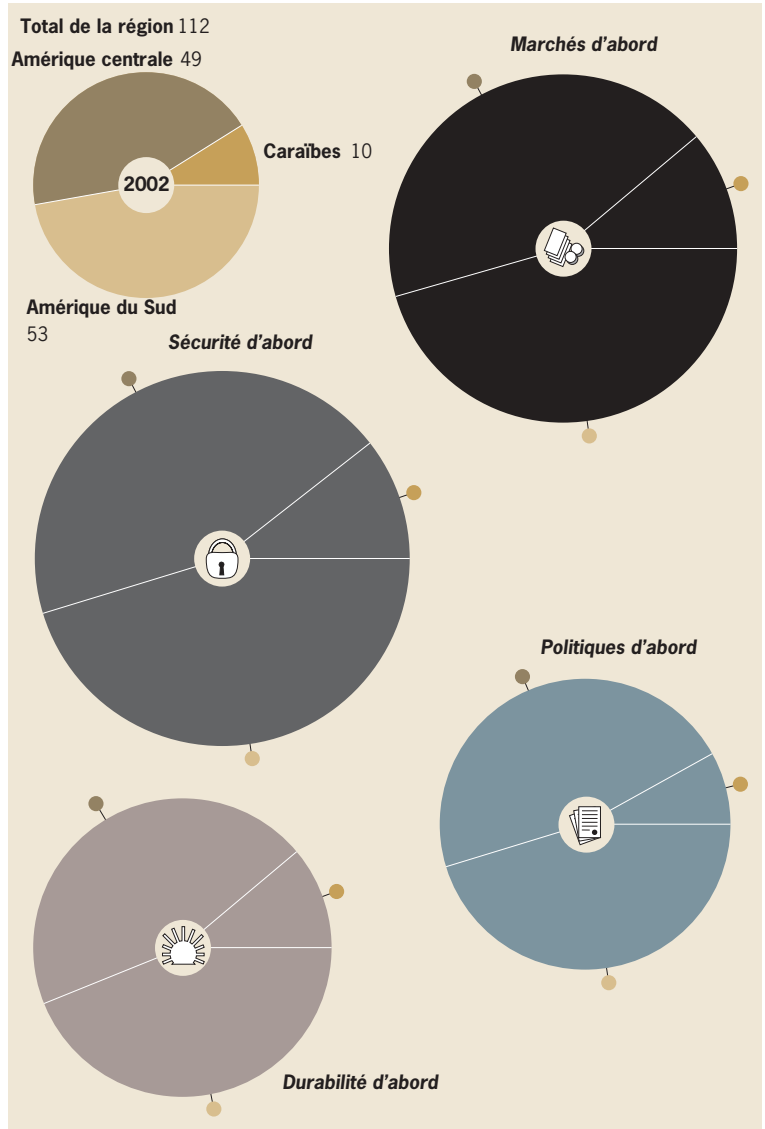
Lorsque plus de 40 % des ressources hydriques renouvelables d'un bassin hydrographique sont prélevées pour l'usage de l'homme, on considère que ce bassin est soumis à une pression intense.
Source : WaterGAP 2.1 (voir annexe technique).

hydrographiques, assortis de systèmes de surveillance et de lutte contre les pollutions d'origine terrestre qui dégradent les eaux des mers et les eaux intérieures, devraient améliorer la situation dans un scénario *Politiques d'abord* et l'améliorer encore plus dans un scénario *Durabilité d'abord*.

Les risques de pénurie de nourriture et d'eau

Les différents scénarios ont aussi des conséquences importantes pour ce qui est des besoins essentiels liés à l'impact environnemental global. Le changement climatique a des effets sur la disponibilité d'eau douce, sur l'expansion démographique et sur l'activité économique, en particulier dans l'agriculture, et ces effets tendent à accroître la demande d'eau douce dans la plupart des scénarios. De même, dans tous les scénarios, la population qui vit dans des zones subissant un stress hydrique important augmente (voir graphiques). Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, la superficie des zones dans lesquelles il y a pénurie d'eau augmente en Amérique centrale et dans les Caraïbes et reste constante en Amérique du Sud. Toutefois, si l'on tient compte de l'augmentation de la population, la population vivant dans ces zones sera multipliée par deux à trois. Le nombre de personnes qui vivent dans des zones souffrant d'une pénurie aiguë d'eau augmente aussi dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, en dépit du fait que le prélèvement d'eau reste à peu près au niveau actuel. Dans le scénario *Politiques d'abord*, la réforme de la facturation de l'eau et la réorientation des subventions, ainsi que les progrès techniques, ont des effets positifs sur le bilan de l'eau.

Nombre de personnes vivant dans des zones où il y a une pénurie grave d'eau : Amérique latine et Caraïbes (millions de personnes)



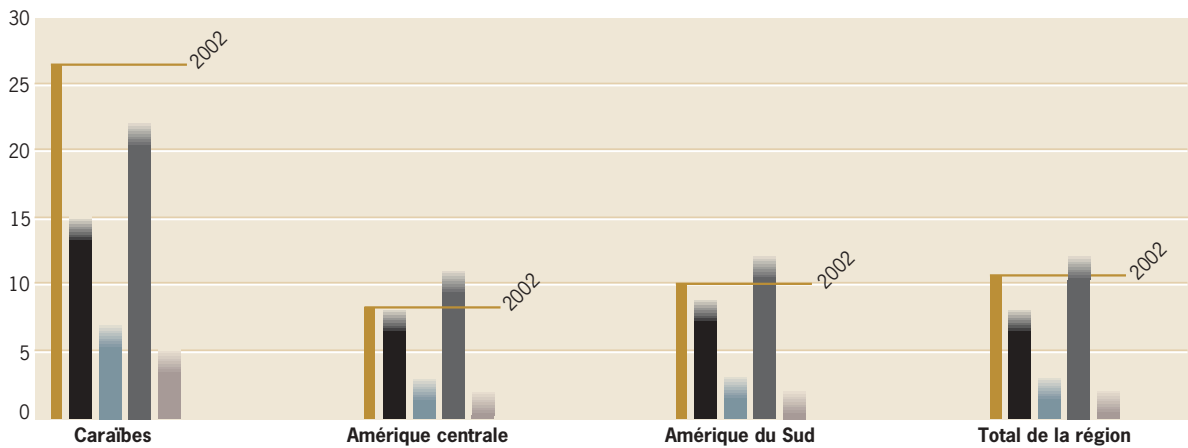
Tous ces graphiques indiquent l'impact sur l'ensemble de la région. Le graphique qui se trouve en haut à gauche décrit la situation actuelle et le diamètre des autres cercles indique l'ampleur de l'impact en 2032 dans le cas des quatre scénarios. En Amérique latine, on estime qu'environ un quart de la population totale (plus de 100 millions de personnes) vivent dans des zones où il y a pénurie d'eau, en particulier au Mexique, en Argentine et le long de la côte ouest du continent.
Source : WaterGAP 2.1 (voir annexe technique).

De même, la capacité de répondre à la demande alimentaire dans les différents scénarios est due à une évolution à la fois de l'offre et de la demande, qui peut être influencée par des politiques sociales, environnementales et économiques. Dans toutes les régions, les revenus moyens augmentent, ce qui contribue à faire baisser le pourcentage de la population qui n'a pas assez à manger. Dans le scénario *Marchés d'abord*, l'inégalité relativement forte qu'on observe aujourd'hui en Amérique latine est

L'élévation des revenus et l'amélioration de l'équité sont des facteurs essentiels qui contribuent à réduire la faim dans les scénarios Politiques d'abord et Durabilité d'abord.

Source : PoleStar (voir annexe technique).

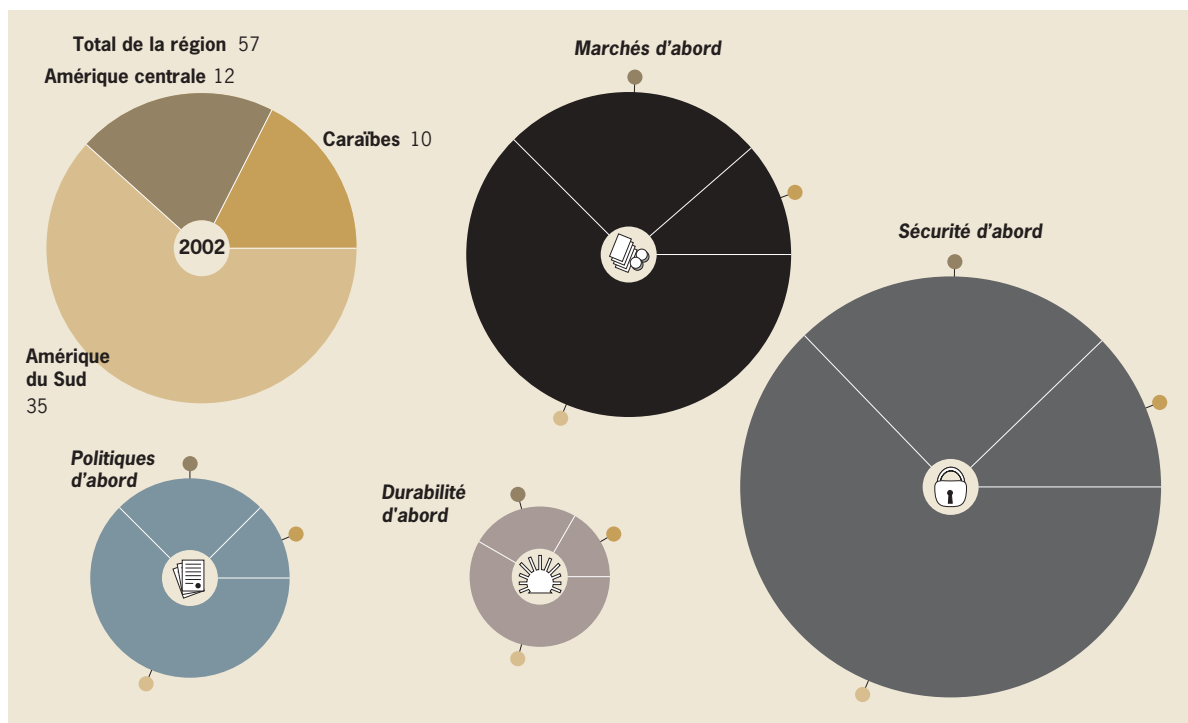
Population sous-alimentée : Amérique latine et Caraïbes (%)



Les cinq graphiques montrent l'impact total sur la région. Le cercle situé en haut à gauche indique la situation actuelle et le diamètre des autres est proportionnel à l'ampleur de l'impact correspondant aux quatre scénarios en 2032.

Source : PoleStar (voir annexe technique).

Population sous-alimentée : Amérique latine et Caraïbes (en millions de personnes)



Légende des graphiques

- Marchés d'abord
- Politiques d'abord
- Sécurité d'abord
- Durabilité d'abord

quelque peu atténuée car la structure sociale de la région se rapproche des pays industriels. Néanmoins, les avantages de la croissance et la réduction des inégalités de revenus ne sont pas suffisants pour compenser la croissance démographique, et le nombre total de personnes qui ont faim augmente. Dans le scénario Politiques d'abord, la conjugaison d'un taux de croissance relativement élevé et d'une distribution des revenus relativement équitable entraîne une baisse du nombre de personnes qui ont faim, ainsi que de leur pourcentage.

Dans le scénario Sécurité d'abord, l'aggravation des écarts de revenus entraîne une augmentation tant du pourcentage de personnes qui ont faim dans l'ensemble de la région que de leur nombre. Dans le scénario Durabilité d'abord, l'augmentation de l'équité tant à l'intérieur de chaque pays qu'entre les pays se traduit par une croissance économique rapide et une réduction des différences de revenus, ce qui entraîne une forte diminution du pourcentage de la population et du nombre de personnes qui ont faim (voir graphiques).

Imaginons ... l'impact d'une profonde récession mondiale sur l'Amérique latine et les Caraïbes

Une profonde récession économique débute dans le monde industrialisé et se propage rapidement à l'ensemble de la planète, déstabilisant la plupart des économies en développement les plus avancées. Les flux de capitaux entre pays développés et pays en développement s'inversent car les investisseurs internationaux rapatrient leurs actifs financiers ou les transfèrent dans des pays plus riches. Les capitaux des pays en développement fuient vers des lieux plus sûrs et plus intéressants. D'importants déficits budgétaires et commerciaux forcent les gouvernements à appliquer des politiques restrictives pour comprimer les dépenses et les importations tout en stimulant les exportations. Les budgets environnementaux sont parmi les premiers à être réduits et l'exploitation de matières premières naturelles est intensifiée pour obtenir davantage de recettes d'exportation, mais cela n'a guère d'effet sur l'emploi. Les dépenses sociales sont aussi considérablement réduites.

Dans le scénario ...



Marchés d'abord

- Les dépenses du secteur public et du secteur privé sont réduites et les ressources sont réaffectées de façon à stimuler l'exportation. La production globale diminue sensiblement. Les responsables du Trésor public négligent les domaines qui leur paraissent peu prioritaires, et en particulier les programmes environnementaux et sociaux, ainsi que les mesures visant à faire respecter les lois sur l'environnement.
- L'impact social est notamment une aggravation de la pauvreté et de l'inégalité et de fortes migrations.
- L'exploitation débridée des ressources naturelles atteint un point extrême. Le bassin de l'Amazone et d'autres régions de forêts humides sont exploités sans scrupule et envahis de personnes venues des zones les plus touchées par la dépression économique. De nouveaux foyers de désertification apparaissent et la population vivant dans des zones où il y a pénurie d'eau augmente. La pêche et l'aquaculture se développent beaucoup au détriment de l'environnement.



Politiques d'abord

- De nouvelles politiques stimulent la production de produits d'exportation et de produits de remplacement des produits d'importation et accroissent la compétitivité de la région.
- Les accords internationaux concernant l'environnement et les normes du travail conclus entre les pays de la région sont consolidés.
- Bien que la récession touche tous les secteurs de l'économie et entraîne une régression environnementale et sociale, en particulier dans les pays les moins avancés, la région est bien placée pour surmonter la crise.



Sécurité d'abord

- L'impact de la récession est particulièrement fort dans les mégapoles. Un niveau de chômage sans précédent pousse à l'émigration les habitants des secteurs urbains denses vers les périphéries et les incite à s'installer dans des endroits exposés à des glissements de terrain, à des inondations et à d'autres catastrophes. La population est de plus en plus exposée à des épidémies de maladies infectieuses.
- La surcharge de déchets domestiques et industriels devient un risque environnemental majeur.
- Dans les campagnes, il y a un cercle vicieux liant pauvreté et dégradation de l'environnement. La dégradation des sols s'intensifie et les foyers de désertification se multiplient.



Durabilité d'abord

- Les événements du 11 septembre 2001 et leurs séquelles, s'ajoutant aux résultats du Sommet de Johannesburg, sensibilisent l'opinion publique et les responsables aux impératifs de la lutte contre la pauvreté et de la protection de l'environnement et les gouvernements prennent des engagements dans ce sens. En 2010, l'ensemble du monde comme la région sont fermement engagés dans la voie de la durabilité.

Leçons

Pour produire davantage de produits d'exportation, il faut miser sur des activités qui se fondent sur des pratiques de production durables. On peut atténuer l'impact de la récession sur l'emploi, limiter les problèmes de santé et freiner l'émigration due aux difficultés économiques ou à la dégradation de l'environnement sans recourir à des pratiques destructives ou à la surexploitation. Même ainsi, pour que chacun comprenne que les systèmes de production fondés sur les ressources naturelles doivent être améliorés de façon à être plus durables, il faudra peut-être parfois quelques catastrophes dues à la surexploitation des ressources naturelles.

Légende des graphiques



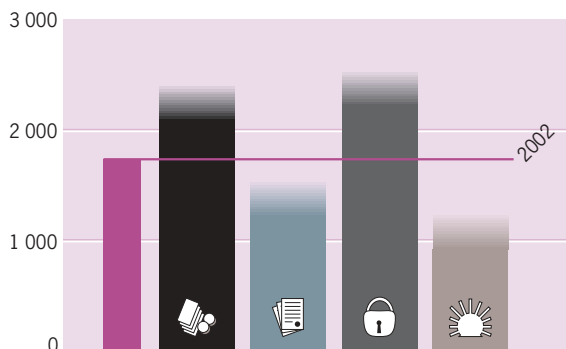
Conséquences : Amérique du Nord

L'Amérique du Nord est une des régions du monde où la densité démographique est la plus faible et elle se compose de deux pays seulement, qui sont tous les deux des pays industriels très avancés en transition vers l'économie de l'information. Tous deux se soucient déjà depuis un certain temps de la protection de l'environnement. Pour ces raisons, plus sans doute que dans toute autre région, l'impact environnemental des quatre scénarios est interrégional et mondial. Une Amérique du Nord plus soucieuse du bien-être de la communauté internationale, comme dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, peut avoir un effet positif considérable sur l'environnement mondial et dans les autres régions. De même, une Amérique du Nord qui ne s'intéresserait qu'à l'économie, comme dans le scénario *Marchés d'abord*, ou qu'à certaines catégories de la population des autres régions, comme dans le scénario *Sécurité d'abord*, pourrait avoir des effets importants et souvent négatifs sur l'environnement mondial. Il y aura aussi évidemment des effets environnementaux dans la région même, et ceux-ci différeront selon les scénarios.

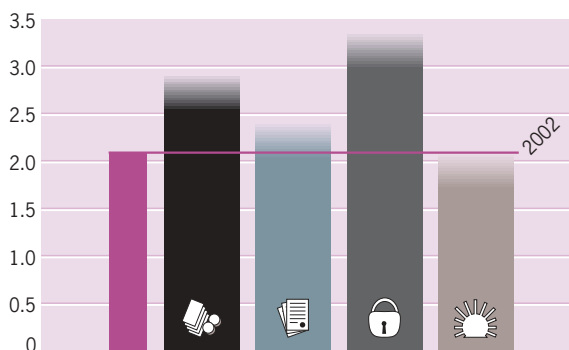
Dans une grande mesure, les politiques visant à réduire les émissions dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* peuvent avoir des synergies avec des politiques visant d'autres objectifs.

Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

Émissions de dioxyde de carbone liées à la consommation d'énergie : Amérique du Nord (millions de tonnes de carbone)



Étendue des zones construites : Amérique du Nord (% de la superficie terrestre totale)



Source : PoleStar (voir annexe technique).

Dans la présente section, nous examinerons un certain nombre de ces effets sur l'atmosphère, les zones urbaines, le stress hydrique, la dégradation des terres, la diversité biologique terrestre et les zones côtières et marines. La question particulière du stress hydrique dans le milieu du continent et de ses répercussions à une plus grande échelle est étudiée dans l'encadré de la page 383.

Le balancier des émissions polluantes

Étant une des régions qui émettent le plus de gaz à effet de serre, l'Amérique du Nord a une influence déterminante sur le climat futur de la planète. Dans le scénario *Marchés d'abord*, son refus de participer à l'effort de réduction entrave considérablement la limitation mondiale des émissions de gaz à effet de serre. Cette région reste celle qui émet le plus de gaz à effet de serre par habitant et aussi une de celles qui en émettent le plus en termes absolus (voir graphique). Les émissions augmentent malgré les gains globaux de rendement énergétique dus à la hausse du prix des carburants et au progrès général de la technologie. Les émissions dues au transport sont celles qui augmentent le plus car les carburants automobiles représentent une partie croissante de la consommation totale d'énergie. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, l'effondrement d'une partie des infrastructures de transport et le fait que les véhicules automobiles sont de plus en plus réservés à l'élite ne suffisent pas à compenser l'impact global de l'expansion démographique, si bien que les émissions augmentent encore plus.

Dans le scénario *Politiques d'abord*, l'Amérique du Nord réussit à mettre en œuvre des politiques de réduction des émissions de carbone qui sont efficaces sur le plan économique, ce qui entraîne une réduction de sa contribution aux émissions mondiales. Néanmoins, ces émissions par habitant restent relativement élevées, dépassant le double de la moyenne mondiale. Les émissions dues au transport et à d'autres sources de pollution diminuent en raison des gains de rendement énergétique et de l'utilisation accrue de transport public. Les résultats sont encore plus spectaculaires dans le scénario *Durabilité d'abord*, car les émissions de gaz à effet de serre chutent considérablement, ce qui paraissait impensable quelques décennies auparavant. Cette transformation est due en partie au progrès technique, mais surtout à l'évolution des modes de vie qui entraîne une réduction de la consommation d'énergie par habitant à tel point que celle-ci ne devient guère plus élevée que celle des autres pays développés.

Un des effets les plus visibles de la prédominance du transport automobile est le développement tentaculaire des villes, c'est-à-dire la création d'immenses zones urbaines à faible densité de population dans lesquelles presque tout le monde est tributaire de la voiture. Cette culture de l'automobile est aussi une cause majeure de pollution

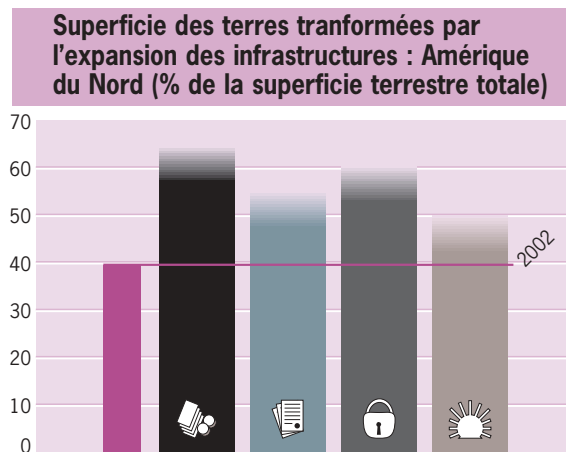
Source : GLOBIO
(voir annexe
technique).

atmosphérique à l'échelle locale. La pollution atmosphérique restera un problème majeur pour de nombreuses villes de la région dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*. Dans le scénario *Marchés d'abord*, la surface construite augmente (voir graphique en regard), mais moins rapidement que par le passé. Comme la population augmente aussi, la superficie construite par habitant s'accroît sensiblement.

Dans le scénario *Sécurité d'abord*, l'augmentation plus rapide de la population et le développement tentaculaire des villes entraînent une augmentation encore plus forte des superficies construites. En outre, les villes tentaculaires héritées du XX^e siècle sont menacées par la dégradation des infrastructures. La proportion d'eau épurée diminue sensiblement et les maladies transmises par l'eau se propagent. Dans le scénario *Politiques d'abord*, la population augmente aussi, mais les établissements humains sont plus denses, si bien que la superficie construite se stabilise. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, les agglomérations sont beaucoup plus compactes que par le passé ou que dans les autres scénarios. Comme en outre l'accroissement de la population est plus lent, ce scénario entraîne une diminution des superficies construites.

Dans le scénario *Politiques d'abord*, les pressions sur les ressources foncières et les écosystèmes sont moins fortes (voir graphique). On consacre plus d'efforts à la rénovation des infrastructures vieillissantes, en particulier dans le centre des villes. Le Canada continue de réserver de vastes superficies aux populations autochtones, ce qui aura probablement des effets positifs sur une grande partie de ses écosystèmes. Toutefois, le développement considérable des industries extractives, de l'hydroélectricité, de la mise en valeur des gisements de gaz et de pétrole et la construction de routes dans les forêts continuent de faire diminuer la superficie des zones sauvages. Dans les scénarios *Sécurité d'abord* et *Marchés d'abord*, l'exploration et l'exploitation des ressources naturelles augmentent sensiblement, en particulier dans les régions de l'Alaska, du Yukon et du Québec, mais l'empiètement est un peu moins marqué que dans le scénario précédent car la croissance économique est plus faible.

Enfin, dans un scénario de *Durabilité d'abord*, les grands centres urbains d'Amérique du Nord commencent à se réorganiser lentement en réponse au souhait de la population qui veut habiter plus près de son lieu de travail, des commerces et des zones de loisirs. Pour une bonne partie de la population, les petites villes qui commenceront à apparaître à partir de 2032 à l'intérieur des immenses agglomérations offriront un équilibre attrayant entre la proximité d'un centre de culture très vivant et les avantages de la vie dans une petite communauté. D'autres opteront pour l'accès à l'espace vert, ce qui conduira à la création de petites villes dispersées autour de grands centres métropolitains et reliées par des réseaux de



transport modernes.

Les progrès constants des technologies de l'information élargissent l'éventail des modalités de travail et des modes de vie, et de nouveaux modes de vie apparaissent. Une de leurs caractéristiques communes est que ces modes de vie demandent beaucoup moins de ressources, sont beaucoup moins tributaires du transport automobile et sont moins stressants que les modes de vie du XX^e siècle. Les gens se sentent très attachés à leurs communautés locale, nationale et mondiale.

Le changement climatique et l'introduction d'espèces exotiques font planer de nouvelles menaces sur la diversité biologique terrestre dans la région. Bien que la superficie des forêts naturelles reste à peu près constante dans la région quel que soit le scénario, dans certains cas il y a une rapide expansion de forêts de plantation, de zones construites et de terres arables, ainsi que des infrastructures qui leur sont associées. Cela vaut en particulier dans le cas du scénario *Marchés d'abord*, qui implique une forte croissance économique. Les nombreuses formes de vie qui existent dans les zones humides sont toujours menacées par l'aménagement ou la dégradation de ces écosystèmes.

Dans une grande partie de la région et notamment dans le nord, la végétation naturelle est menacée par le changement climatique. Les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* ont un effet un peu plus prononcé sur le changement climatique, en raison des effets des efforts immédiats visant à réduire les émissions de polluants tels que le dioxyde de soufre, en plus des gaz à effet de serre. Toutefois, au cours des 30 prochaines années, l'évolution du climat sera en grande partie déterminée par ce qui a été fait avant 2002 et par conséquent il n'y a guère de différence de l'indice du capital naturel selon les scénarios (voir graphique au verso). Le changement climatique ne commencera à manifester tous ses effets qu'après 2032.

La diversité biologique des écosystèmes côtiers et marins est aussi menacée par le développement des

Un indice de 100 correspond à une situation dans laquelle la terre est totalement laissée à elle-même et toutes les pressions sont en dessous du seuil minimum (voir annexe technique). La diminution de l'indice du capital naturel indique une perte d'habitats et une intensification des pressions qui s'exercent sur la diversité biologique terrestre et aquatique.

Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

Légende des graphiques

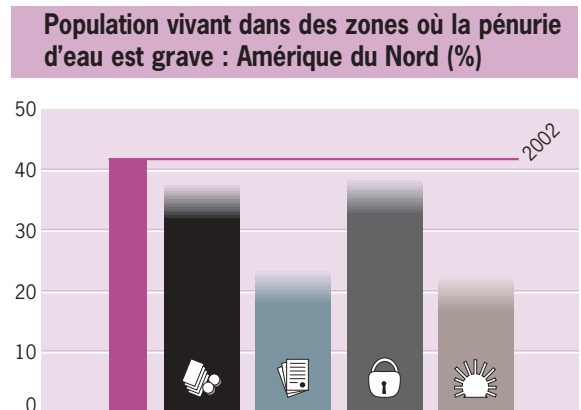
- Marchés d'abord**
- Politiques d'abord**
- Sécurité d'abord**
- Durabilité d'abord**



infrastructures, la pollution et le changement climatique. Dans les scénarios *Durabilité d'abord* et *Politiques d'abord*, les infrastructures se développent plus lentement et d'importantes modifications de la politique agricole entraînent une réduction notable des sources de pollution d'origine terrestre. Les effets du changement climatique se manifestent plus tard que ceux qu'on peut observer sur la diversité biologique terrestre, car la température de l'eau change plus lentement, mais à cet égard des effets de seuil pourraient jouer un rôle important. Avec ces deux scénarios, dans le secteur de la pêche, le renforcement de la coopération intrarégionale et interrégionale contribue à la préservation et au rétablissement d'importants stocks de poissons. La pression sur les ressources de la mer est quelque peu réduite par le développement de l'aquaculture, dans ces scénarios comme dans le scénario *Marchés d'abord*. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, le risque de conflits internationaux au sujet des ressources marines au sein de la région et avec d'autres régions est élevé, ce qui a des incidences négatives sur la santé des écosystèmes aquatiques.

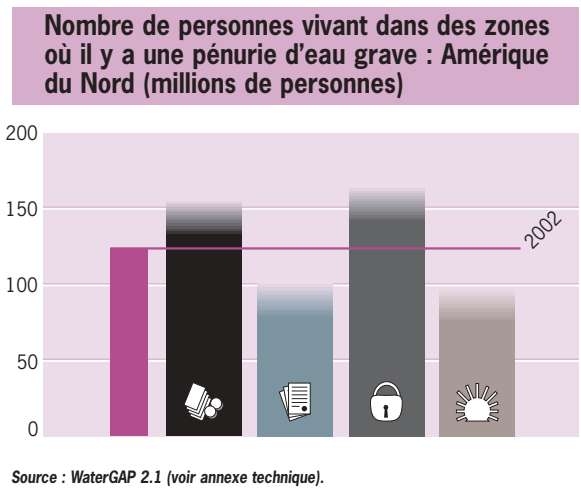
Le problème de l'eau douce

Certaines zones de l'Amérique du Nord, et en particulier le sud-ouest des États-Unis, sont déjà exposées à un stress hydrique très élevé. En l'absence de mesures énergiques, il est probable que l'utilisation d'eau continuera d'augmenter avec l'accroissement de la population et l'évolution de sa répartition géographique. Des politiques locales, comme le fait de faire payer l'eau, peuvent avoir un effet notable sur la demande. En outre, la politique internationale du commerce des produits agricoles peut avoir des effets importants sur la nature des cultures et, par conséquent, sur les besoins d'eau d'irrigation et l'utilisation de l'eau en général. Des progrès techniques et en particulier les progrès de la biotechnologie, permettant de mettre au point des plantes qui utilisent mieux l'eau et d'accroître l'efficacité de l'irrigation, peuvent aussi avoir



Lorsque plus de 40 % des ressources hydriques renouvelables d'un bassin hydrographique sont prélevées pour l'usage de l'homme, on considère que ce bassin est soumis à une pression intense. Dans une grande partie des bassins hydrographiques de l'ouest des États-Unis, où vivent plus de 100 millions de personnes, les prélèvements d'eau dépassent déjà ces limites.

Source : WaterGAP 2.1 (voir annexe technique).



Source : WaterGAP 2.1 (voir annexe technique).

des effets considérables. Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, des transformations structurelles entraînent une diminution des prélèvements d'eau dans tous les secteurs de l'Amérique du Nord, si bien que le niveau total des prélèvements baisse.

Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, le nombre de personnes vivant dans des zones qui subissent un stress hydrique aigu augmente en raison de la croissance démographique, même si le pourcentage de la population affectée par ce phénomène diminue. Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, l'effort de réglementation entraîne une réduction beaucoup plus sensible du pourcentage et du nombre total des personnes affectées (voir graphique).

Imaginons ... les risques d'aggravation du stress hydrique dans le milieu du continent nord-américain

Plusieurs tendances indiquent qu'une grande partie du milieu du continent nord-américain pourrait être de plus en plus exposée au stress hydrique : baisse continue du niveau des principaux aquifères et traces de contamination chimique. En même temps, les modèles climatiques prévoient un assèchement de cette zone et une diminution du niveau des lacs et des cours d'eau. Ces tendances seront aggravées par une longue période de chaleur sèche qui commencera au milieu des années 2010. La demande d'eau d'irrigation augmente alors que sa disponibilité diminue. Les transports sur les Grands Lacs et sur les grands cours d'eau comme le Mississippi sont perturbés.

Dans le scénario ...

Marchés d'abord

- La généralisation de la facturation de l'eau et la suppression des subventions à l'agriculture ont déjà entraîné un recul de l'agriculture dans la région, ce qui réduit un peu la demande d'eau.
- Des marchés sont conclus pour transporter l'eau des Grands Lacs ou même de sources encore plus éloignées afin de relever le niveau du réseau du Mississippi.
- La quantité de marchandises transportées par la route augmente.
- La baisse de la production dans certaines zones entraîne une intensification de l'agriculture dans le reste des États-Unis, par exemple dans la Vallée centrale de la Californie, ce qui attise les conflits autour de l'eau. Presque partout, le prix de l'eau atteint un niveau très élevé qui met en difficulté les entreprises marginales et les pauvres.
- La région doit importer davantage pour compenser la baisse de la production locale. Cela stimule l'économie de certains pays producteurs mais aggrave les problèmes de sécurité alimentaire à l'échelon local ou national là où la terre qui servait autrefois à produire des aliments pour la population locale est affectée à des cultures d'exportation.

Politiques d'abord

- On oriente la recherche et la réglementation de façon à encourager l'introduction de méthodes d'irrigation plus efficaces comme l'irrigation au goutte-à-goutte.
- Les réformes visant à introduire la facturation de l'eau et à réduire les subventions agricoles sont accélérées.
- Dans toute la région, on lance des initiatives pour développer le transport ferroviaire.
- Il y a une forte pression en faveur de la conclusion d'un traité ambitieux de stabilisation du climat.
- On encourage les gains de rendement énergétique, l'emploi de sources d'énergie renouvelables et les programmes de conservation des forêts.
- La biogénétique met au point des cultivars qui exploitent mieux l'eau et ces cultivars sont plus rapidement adaptés et introduits.

Sécurité d'abord

- Des groupes d'intérêt en concurrence aux États-Unis et au Canada contestent les projets de transfert à grande échelle de l'eau des Grands Lacs.
- Un puissant lobby paysan continue de s'opposer à la réforme du soutien à l'agriculture et des subventions pour l'eau.
- Les effets du détournement des eaux aggravent les conflits latents entre le Mexique et les États-Unis en ce qui concerne les ressources hydriques communes.
- La baisse des exportations de produits alimentaires et la hausse du prix de ces produits sur le marché mondial provoquent des pénuries, aggravent les tensions géopolitiques et suscitent des éruptions de violence.

Durabilité d'abord

- L'évolution vers le rétablissement de la culture non irriguée et de la prairie originelle qui couvrait une grande partie de la région s'accélère.
- On prend dans toute la région des initiatives pour développer le transport ferroviaire.
- L'évolution du régime alimentaire permet, grâce à la baisse de la consommation de viande, d'employer davantage de terres pour produire directement de l'alimentation pour l'homme plutôt que de passer par la production fourragère.
- Les mouvements de défense des consommateurs se mobilisent en faveur de systèmes agricoles plus dispersés, plus durables et plus localisés.
- On repense fondamentalement les modes de vie, la stratégie de développement économique et la politique sociale, face à une prise de conscience du fait que l'intensification de l'utilisation des capitaux, de l'eau et des produits chimiques par l'agro-industrie n'est pas viable à long terme, ainsi qu'en raison d'une sensibilisation à des problèmes parallèles dans d'autres secteurs de l'économie et dans le domaine de l'environnement.

Leçons

Tous les systèmes économiques sont très dépendants des systèmes naturels, mais, regrettamment, on pense trop souvent que ces systèmes naturels sont des ressources illimitées ou aisément remplaçables. En raison de l'instabilité inhérente aux systèmes naturels, il faut concevoir des politiques visant à réduire cette dépendance, notamment lorsque le franchissement de certains seuils pourrait avoir des effets catastrophiques.

Conséquences : Asie occidentale

L'Asie occidentale se caractérise par un taux de croissance démographique relativement élevé, une forte dépendance à l'égard de la production de pétrole, à un manque chronique d'eau et des foyers de conflits ou de perturbations. L'évolution de tous ces aspects, ainsi que la promotion d'avancées techniques dans des domaines tels que le dessalement et la biotechnologie diffèrent beaucoup selon les scénarios. Comme dans d'autres régions, ces évolutions sont en grande partie dues à des tendances et événements ayant trait à la gestion des affaires publiques et à la culture, ainsi qu'aux relations entre les pays, tant à l'intérieur de la région qu'à l'extérieur. Dans les paragraphes qui suivent, nous analyserons plus en détail l'évolution possible, en termes d'impact environnemental, pour ce qui concerne la terre, l'eau douce, la diversité biologique, les zones urbaines et les ressources côtières et marines. Nous analyserons en profondeur les répercussions d'une sécheresse prolongée dans la région dans l'encadré qui se trouve page 389.

Des terres vulnérables

Les pressions qui s'exercent sur les terres arables de l'Asie occidentale, dont la superficie est assez limitée, sont dues à la demande alimentaire d'une population en expansion et au développement d'autres utilisations de la terre, telles que l'urbanisation, l'industrie, l'infrastructure et le tourisme. Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, la réaffectation des terres arables à ces autres activités se poursuit, faute de politiques efficaces de protection des terres arables. La superficie construite augmente (voir graphique) parallèlement à l'accroissement de la population. Dans le scénario *Marchés*

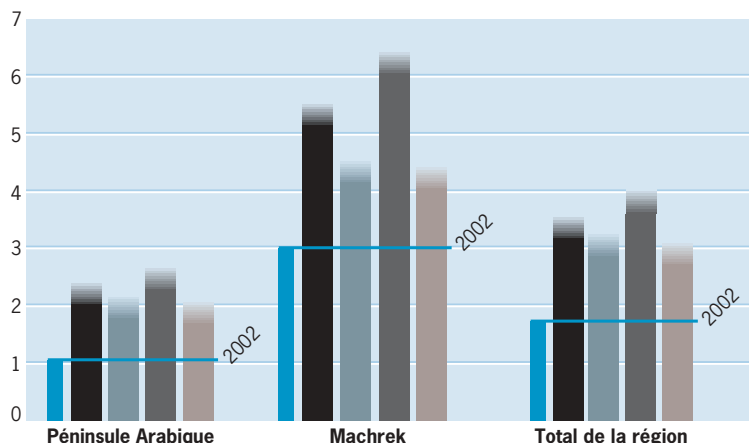
d'abord, la superficie construite par personne continue d'augmenter et on observe des développements urbains tentaculaires. Une forte expansion démographique et le manque de planification entraînent une augmentation encore plus importante de la superficie construite dans le scénario *Sécurité d'abord*. Dans les scénarios *Durabilité d'abord* et *Politiques d'abord*, une expansion plus rapide de l'économie est en partie compensée par la tendance à créer des établissements plus compacts. C'est dans le scénario *Durabilité d'abord* que l'expansion de la superficie construite est la moins prononcée.

Les terres qui restent affectées à l'agriculture sont exposées à la dégradation des sols due à l'érosion hydraulique (voir graphique). Dans le scénario *Politiques*

Légende des graphiques

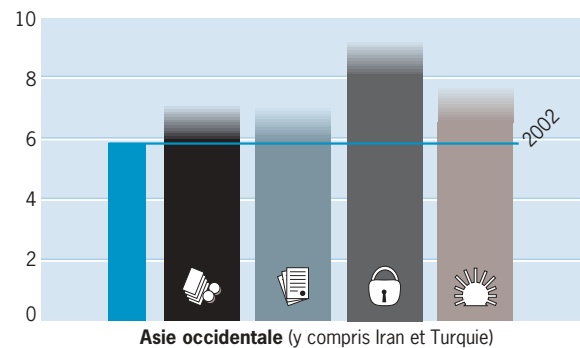
-  **Marchés d'abord**
-  **Politiques d'abord**
-  **Sécurité d'abord**
-  **Durabilité d'abord**

Étendue des superficies construites : Asie occidentale (% de la superficie terrestre totale)



Source : PoleStar (voir annexe technique).

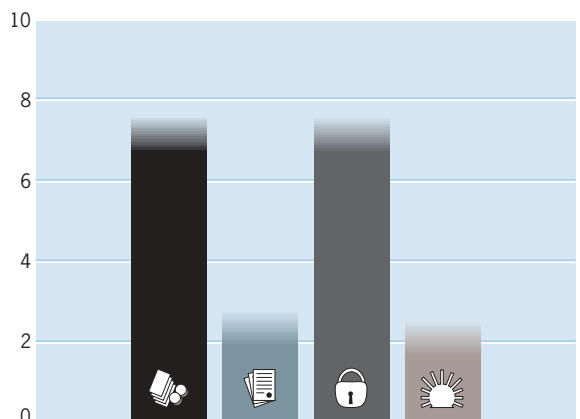
Superficies sur lesquelles il existe un risque élevé de dégradation des sols due à l'érosion hydraulique : Asie occidentale (% de la superficie terrestre totale)



La dégradation des sols due à l'érosion hydraulique reste un problème important dans toute la région.

Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

Pourcentage des terres arables de 2002 ayant subi une forte dégradation en 2032 : Asie occidentale



Source : PoleStar (voir annexe technique).

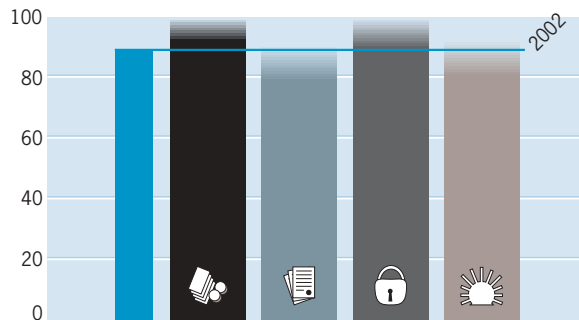
d'abord, la mise en œuvre d'une stratégie régionale de gestion de la demande alimentaire se traduit par une augmentation des importations de produits alimentaires. Cela met à l'abri les terres arables d'une intensification de la production vivrière locale. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, la superficie de terre exposée à la dégradation du sol est plus grande que dans les scénarios *Politiques d'abord* ou *Marchés d'abord*, car une proportion plus importante des terres arables reste exploitée. Le risque de dégradation des sols est particulièrement élevé dans le scénario *Sécurité d'abord*, en raison des carences de la gestion de l'environnement et du fait que davantage de terres marginales sont exploitées.

Les problèmes de la terre et de l'eau

Dans tous les scénarios sauf le scénario *Sécurité d'abord*, les autorités mettent en œuvre une certaine planification de l'aménagement du territoire et des politiques efficaces de protection des terres arables, afin de prévenir la dégradation des terres cultivables dont la région est fort peu pourvue. En conséquence, le rythme de la dégradation des sols et de la disparition des terres arables se ralentit et la situation finit par se stabiliser. Dans le scénario *Marchés d'abord*, les terres arables sont gérées de façon plus prudente que par le passé, afin de protéger le marché agricole. Toutefois, la croissance démographique et l'expansion de l'économie compensent largement ces effets positifs (voir graphique en regard). Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, la politique de conservation permet de beaucoup ralentir la dégradation des terres arables. De plus, quelques terres déjà dégradées sont remises en état, si bien que le taux net de dégradation est beaucoup moins élevé que dans les scénarios *Marchés d'abord* ou *Sécurité d'abord*. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, la baisse du taux de croissance démographique et les progrès de la biotechnologie et de génie génétique permettent aussi d'atténuer les pressions.

En Asie occidentale, le stress hydrique continue de s'aggraver car la demande d'eau dépasse les ressources disponibles en raison de la croissance démographique et de l'expansion de différents secteurs de l'économie (voir graphiques). Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, la détérioration de la qualité de l'eau et l'intensification de la concurrence entre les différents secteurs économiques et les autres utilisateurs limitent la production vivrière et provoquent des conflits (essentiellement entre les utilisations domestiques et agricoles), ce qui aggrave en outre les problèmes de santé liés à l'eau. Le prélèvement d'eau est un peu plus élevé dans le scénario *Sécurité d'abord*, car la production d'électricité dans des centrales thermiques refroidies à l'eau est plus élevée. Dans le scénario *Marchés d'abord* uniquement, l'amélioration du rendement hydrique et une légère

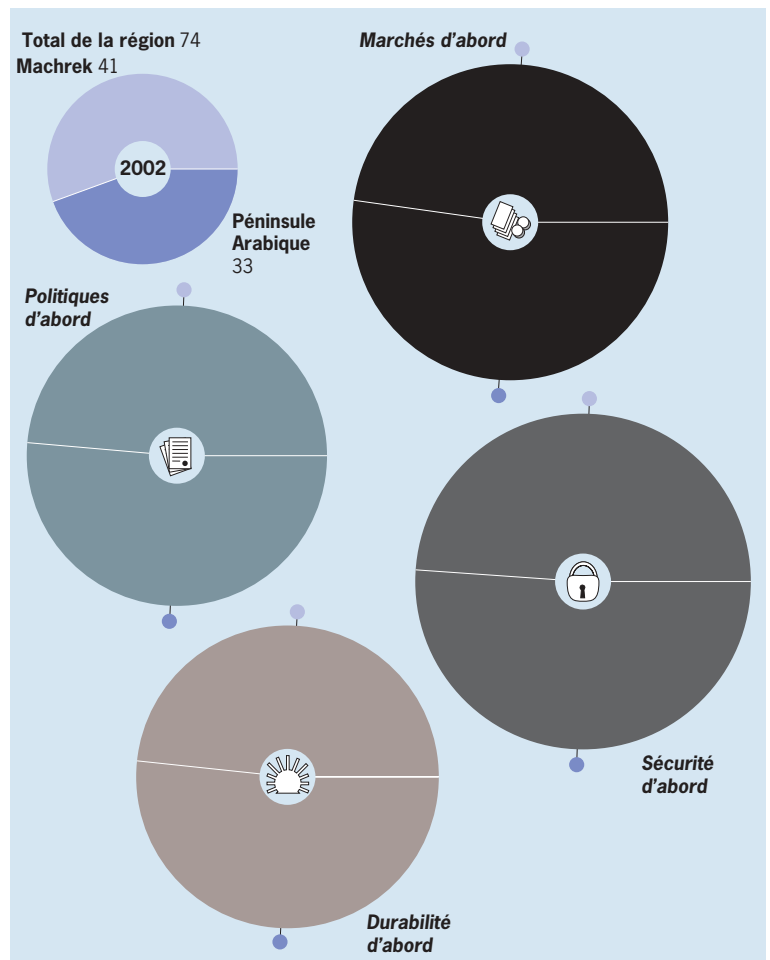
Population vivant dans des zones où la pénurie d'eau est grave : Asie occidentale (%)



Lorsque plus de 40 % des ressources hydriques renouvelables d'un bassin hydrographique sont prélevées pour l'usage de l'homme, on considère que ce bassin est soumis à une pression intense.

Source : WaterGAP 2.1 (voir annexe technique).

Nombre de personnes vivant dans des zones où il y a une pénurie grave d'eau : Asie occidentale (millions de personnes)

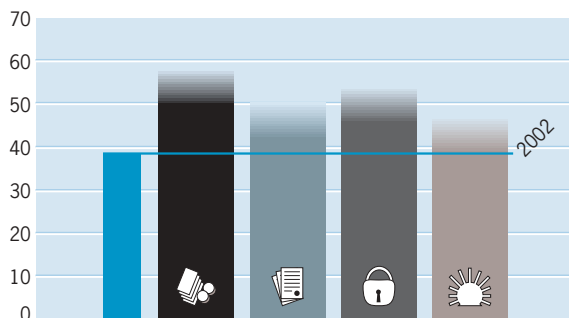


Tous les cercles indiquent l'impact sur l'ensemble de la région. Le graphique qui se trouve en haut à gauche décrit la situation actuelle et le diamètre des autres cercles indique l'ampleur de l'impact en 2032 dans le cas des quatre scénarios. L'Asie occidentale est une des régions du monde qui manquent le plus d'eau et plus de 80 % de sa superficie sont exposés à un stress hydrique aigu, alors que 70 millions de personnes (soit près de 90 % de la population totale de la région) y vivent. Dans les deux sous-régions, l'irrigation est la principale utilisation de l'eau, tant aujourd'hui que dans nos quatre scénarios.

Source : WaterGAP 2.1 (voir annexe technique).

Source : GLOBIO (voir annexe technique).

Superficie des terres transformées par l'expansion des infrastructures : Asie occidentale (% de la superficie terrestre totale)



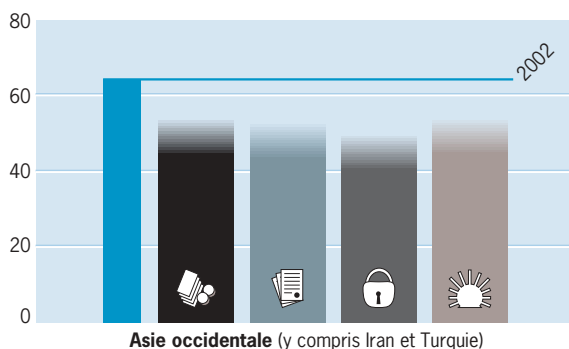
Un indice de 100 correspond à une situation dans laquelle la terre est totalement laissée à elle-même et toutes les pressions sont en dessous du seuil minimum (voir annexe technique). La diminution de l'indice du capital naturel indique une perte d'habitats et une intensification des pressions qui s'exercent sur la diversité biologique terrestre et aquatique. L'impact sur la diversité biologique est considérable entre 2002 et 2032 dans tous les scénarios, mais surtout dans le scénario *Sécurité d'abord*.

Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

Légende des graphiques



Indice du capital naturel : Asie occidentale



réduction des superficies irriguées entraînent une diminution des prélèvements d'eau dus à l'irrigation. Au total, les prélèvements augmentent un peu dans les deux scénarios, si bien que la superficie exposée à un stress hydrique aigu augmente et que ce phénomène touche plus de 200 millions de personnes. Dans le scénario *Marchés d'abord*, en raison de la raréfaction de l'eau dans différents pays, on introduit progressivement des politiques de gestion de la demande et de conservation, mais dans le scénario *Sécurité d'abord*, il n'y a pas de planification stratégique des ressources en eau. Dans ce scénario, c'est dans la péninsule Arabique que l'eau devient la plus rare, c'est-à-dire que la population manquant d'eau est la plus grande, et les eaux souterraines, qui sont la principale source d'eau de la sous-région, sont épuisées et se détériorent au point de ne plus pouvoir être utilisées sans traitement.

Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, la diminution des superficies irriguées dans la région, s'ajoutant à une évolution structurelle de l'utilisation de l'eau dans l'industrie, entraîne une réduction du prélèvement total. En conséquence, certains bassins hydrographiques sortent de la catégorie des zones exposées à un stress hydrique aigu. Dans le scénario *Politiques d'abord*, on parvient à stabiliser la superficie exposée au stress hydrique en adoptant des méthodes de gestion stratégiques des ressources en eau afin d'accroître

l'efficacité hydrique et de protéger les ressources. Il y a une réorientation fondamentale des politiques, c'est-à-dire que la priorité n'est plus d'accroître l'offre mais de gérer la demande et de conserver les ressources. À cet effet, on introduit la facturation de l'eau, on lance des campagnes de sensibilisation et d'éducation, on adopte et on fait appliquer des lois et des règlements et on gère soigneusement les eaux marginales, afin notamment d'allouer de façon plus efficace les ressources hydriques entre les différents secteurs de l'économie en concurrence. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, le développement du dessalement, d'application à grande échelle de la biotechnologie pour la production vivrière et la diminution du taux de croissance de la population de la région aident à compenser les effets du surcroît de la demande lié à l'accélération de la croissance économique. Toutefois, dans les deux scénarios, l'eau reste rare et cette rareté affecte une population de plus en plus importante, la demande continuant à être supérieure à la disponibilité.

L'impact du stress hydrique selon les différents scénarios dépend aussi des relations entre les différents pays d'Asie occidentale et des relations entre la région et les autres régions. Quelque 60 % des eaux de surface proviennent de pays extérieurs à la région. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, les pays qui partagent des bassins hydrographiques ne parviennent pas à signer des accords de partage et de gestion des ressources hydriques de surface ou souterraines, ni à contrôler la quantité de l'eau employée et sa qualité. Dans le scénario *Marchés d'abord*, il se pourrait que les différents pays de la région parviennent à se mettre d'accord sur un partage équitable des eaux de surface, ce qui limiterait les conflits et les tensions. Cette évolution faciliterait aussi le développement global, accroîtrait la production agricole et réduirait l'incertitude. Même ainsi, les pays d'amont continuent de construire des barrages, ce qui réduit le débit en aval, attise les tensions régionales et se répercute sur les écosystèmes fluviaux et marins. Cette situation est aggravée par les sécheresses périodiques habituelles dans la région. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, les conflits et tensions intrarégionaux s'intensifient, de même que les conflits et les tensions avec d'autres pays extérieurs à la région, et pourraient déboucher sur des guerres causées par le partage de l'eau. Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, les pays négocient des accords pour partager équitablement les eaux de surface, ce qui apaise ces tensions.

Dans le scénario *Durabilité d'abord*, on va encore plus loin. Toute la région adopte une stratégie de gestion globale des bassins versants et les pays passent des conventions pour le partage et la gestion des eaux souterraines afin d'en préserver la qualité et la quantité. Les pays coopèrent aussi davantage en matière de construction de barrages et font notamment des études d'impact sur l'environnement qui tiennent compte des

effets des barrages sur la partie en aval du cours d'eau et sur l'écosystème marin.

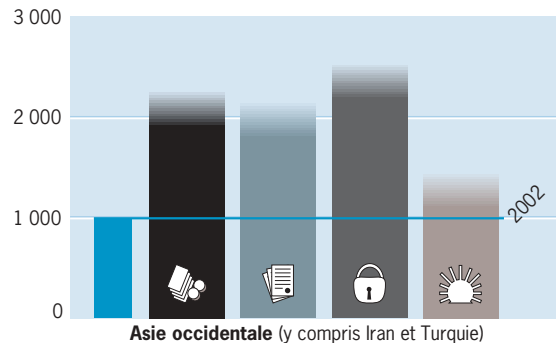
L'érosion du capital naturel

La diversité biologique de l'Asie occidentale est de plus en plus menacée. Dans tous les scénarios (voir graphique), les infrastructures se développent, détruisant et fragmentant les écosystèmes. Ces pressions entraînent une diminution persistante des populations d'espèces sauvages, dont un nombre croissant est menacé d'extinction, et une perte continue de diversité biologique. Cette évolution est quelque peu atténuée dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, au moyen de la mise en œuvre de plans de gestion de l'utilisation des sols qui réduisent les pressions sur les écosystèmes. En outre, les pays adoptent des lois sur la protection de la diversité biologique et des espèces menacées d'extinction et réglementent l'introduction d'organismes exotiques ou génétiquement modifiés. Si l'expansion des infrastructures et son impact sur la diversité biologique sont moins prononcés dans le scénario *Sécurité d'abord* que dans le scénario *Marchés d'abord*, cela est dû uniquement au fait que la croissance économique serait moins forte.

D'autres problèmes et en particulier le changement climatique aggravent ces pressions et contribuent à éroder encore davantage le capital naturel de la région dans tous les scénarios. Dans le scénario *Politiques d'abord*, les efforts déjà engagés pour élargir les zones protégées se poursuivent et il est possible qu'on atteigne les objectifs internationaux. De plus, les pays voisins coopèrent à l'échelle régionale et créent des réserves transfrontières. Le public est sensibilisé au moyen de jardins botaniques et de musées. Les efforts en ce sens vont encore plus loin dans le scénario *Durabilité d'abord*, qui suppose une plus grande maîtrise locale des ressources. La superficie des zones protégées atteint les objectifs, ce qui enrayer l'épuisement des ressources biologiques. En outre, la recherche concertée à l'échelle régionale, l'investissement et l'utilisation durable des ressources génétiques et biologiques au moyen de technologies avancées se développent. Toutefois, même dans ce cas les efforts de protection et de conservation ne suffisent pas à compenser totalement les effets du changement climatique (voir graphique en regard).

Comme dans le scénario *Marchés d'abord*, le changement climatique intervient un peu plus tard, la perte de capital naturel est un peu moins prononcée que dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Sécurité d'abord*. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, l'introduction d'espèces exotiques et génétiquement modifiées reste non réglementée, ce qui est une menace supplémentaire pour les espèces indigènes. De plus, les efforts déjà engagés deviennent de moins en moins efficaces en raison de la

Émissions d'oxydes d'azote liées à la consommation d'énergie : Asie occidentale (millions de tonnes d'azote)



Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

détérioration de la situation économique et environnementale et de l'insécurité alimentaire. Il se pourrait bien que de nombreuses ressources biologiques indigènes disparaissent complètement.

Les différentes hypothèses relatives au taux de croissance démographique, à l'urbanisme et à l'affectation des terres, au développement rural et à la situation des réfugiés ont une influence sur le niveau, la nature et l'impact de l'urbanisation dans la région. Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, les facteurs les plus importants sont notamment l'urbanisation rapide et non planifiée, les fortes concentrations de populations dues à une expansion démographique rapide, à l'exode rural et à l'accroissement du nombre de réfugiés. Tous ces facteurs ont des effets négatifs sur l'environnement et la santé, car ils aggravent la pollution atmosphérique locale (voir graphique), accroissent la production de déchets et encouragent l'empiètement sur les zones agricoles ou les zones de loisirs qui sont déjà très limitées. Les services de santé de base, les réseaux d'assainissement et les autres infrastructures sont débordés par la situation.

Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, l'aménagement du territoire est plus rationnel. Le développement intégré des zones rurales réduit considérablement l'exode rural. Dans le scénario *Durabilité d'abord*, le développement rural tient compte des considérations environnementales, si bien que l'empiètement sur les terres agricoles et les zones de loisirs est limité et que cela pourrait même entraîner un certain retour des citoyens à la campagne. Enfin, dans le Machrek, les problèmes environnementaux et sanitaires liés à l'afflux de réfugiés sont réglés dans le cadre du règlement global des conflits régionaux.

En raison des différences concernant l'utilisation des terres et la gestion des eaux douces, ainsi que d'autres évolutions, l'impact sur les zones côtières et marines diffère selon les scénarios. Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, les pays membres du Golfe

Tous les cercles indiquent l'impact total sur la région. Celui qui se trouve en haut à gauche décrit la situation actuelle et la taille relative des autres correspond à l'ampleur de l'impact en 2032 selon les scénarios. Le niveau moyen des revenus augmente dans toutes les régions, ce qui entraîne une baisse du pourcentage de la population qui souffre de la disette, mais, dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, les retombées de la croissance ne suffisent pas à compenser l'expansion démographique et le nombre de personnes qui souffrent de disette augmente.

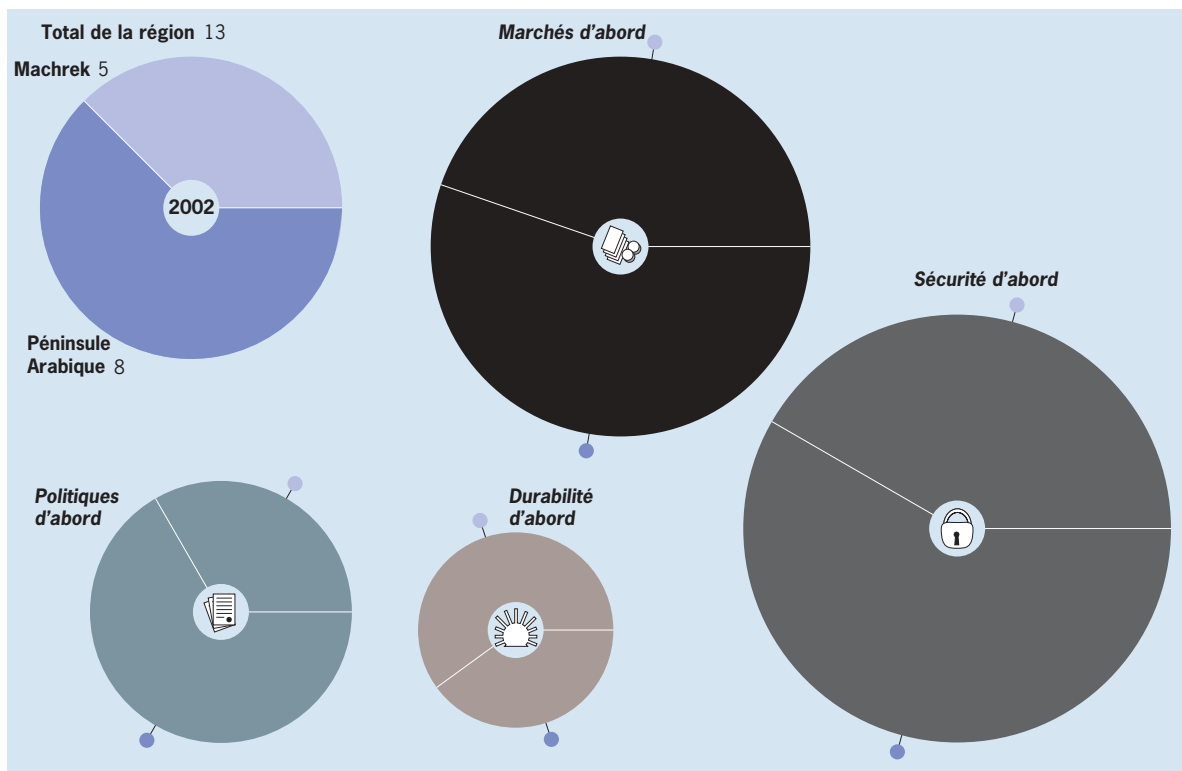
Source : PoleStar (voir annexe technique).

Source : PoleStar (voir annexe technique).

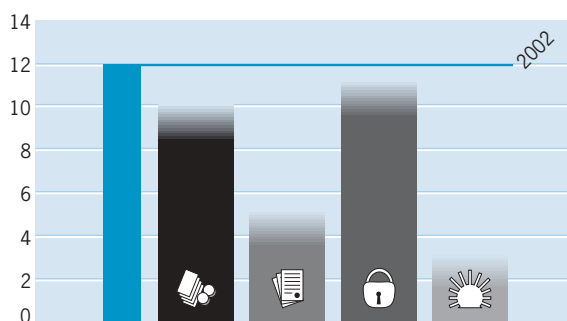
Légende des graphiques



Population souffrant de la disette : Asie occidentale (millions de personnes)



Population souffrant de disette : Asie occidentale (%)



ratifient la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL) 73/78 et d'autres protocoles, construisent des installations pour la récupération des déchets de pétrole et font de la zone maritime de l'Organisation régionale pour la protection du milieu marin une zone spéciale, ce qui entraîne une réduction importante de la pollution par les hydrocarbures. Le Programme d'action mondial pour la protection du milieu marin contre la pollution due aux activités terrestres est rigoureusement appliqué, ce qui se

traduit par une réduction très importante des rejets d'eaux usées en mer.

L'évolution de l'environnement, la redistribution de la croissance et la mise en œuvre de politiques sociales efficaces ont des répercussions sur l'incidence de la faim dans la région (voir graphiques). Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, la proportion de personnes qui ont faim reste proche de 10 % en 2032. Dans le scénario *Marchés d'abord*, une inégalité relativement importante persiste, ce qui limite les améliorations résultant de la croissance générale de l'économie. Dans le scénario *Sécurité d'abord*, la distribution des revenus devient encore plus inégale, ce qui aggrave la situation. En raison de la croissance démographique, le nombre de personnes qui souffrent de la faim augmente de moitié dans le scénario *Marchés d'abord* et double environ dans le scénario *Sécurité d'abord*. Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, la conjugaison d'une croissance économique assez dynamique et d'une distribution des revenus relativement équitable entraîne une forte baisse du pourcentage de personnes qui ont faim et du nombre total de ces personnes.

Imaginons ... sept ans de sécheresse en Asie occidentale

Vers 2010 commence une longue période de sécheresse. Depuis le milieu des années 90, le niveau des eaux souterraines a diminué dans les principaux aquifères de la région. La raréfaction de l'eau d'irrigation et de l'eau de boisson dans le Machrek entraîne une augmentation de la dépendance à l'égard des importations de produits alimentaires dans les pays du Conseil de coopération du Golfe (CCG) et une aggravation de la faim et de la pauvreté dans les pays du Machrek et le Yémen. Comme quelque 60 % des eaux de surface de la région proviennent d'autres pays, il n'est pas exclu que les désaccords entre ces pays concernant le partage et l'épuisement des eaux dégèrent.

Dans le scénario ...



Marchés d'abord

- Une politique de l'eau axée presque exclusivement sur l'accroissement de l'offre se révèle peu judicieuse dans cette région exposée à la sécheresse. Il y a bien quelques initiatives de gestion de la demande, mais elles ne sont pas mises en œuvre assez vite pour empêcher une pénurie d'eau aiguë.
- Les pays du CCG deviennent extrêmement tributaires du dessalement.
- En raison du développement des cultures de rente dans les zones irriguées, il y a une pénurie grave de produits alimentaires d'origine locale.
- De nouvelles plantes issues du génie génétique, plus résistantes à la sécheresse, sont introduites.
- Les problèmes de santé liés à l'eau se généralisent.



Politiques d'abord

- De vastes réformes des institutions renforcent les autorités chargées de la gestion des eaux.
- Une politique axée sur la gestion de la demande, la conservation et la protection permet d'introduire assez facilement des mesures qui aident à utiliser au mieux les eaux disponibles tant que la sécheresse dure.
- Les autorités introduisent des mécanismes et des programmes pour remédier aux problèmes, tels que tarification de l'eau, campagnes de sensibilisation et d'éducation, renforcement des moyens de faire respecter la loi, mesures de gestion optimales des eaux marginales et codes permettant une répartition efficiente de l'eau disponible entre les différents secteurs de l'économie en concurrence.
- L'intégration économique et la coopération régionale aident à réorienter la politique agricole dans la péninsule Arabique et à réduire la consommation de l'eau à usage agricole.
- Des accords temporaires permettent de régler le problème des eaux partagées et réduisent l'instabilité dans la région.



Sécurité d'abord

- La concurrence et les conflits entre les différents secteurs et utilisateurs s'intensifient, ce qui provoque des troubles sociaux.
- Les signes de désertification et de détérioration des ressources biologiques se multiplient, tandis que certaines espèces disparaissent en raison de la destruction des habitats ou parce qu'elles ont été trop chassées.
- Les problèmes de santé liés à l'eau se multiplient.
- L'instabilité politique et les conflits régionaux sont attisés, ce qui débouche sur une guerre ouverte pour l'eau, menaçant la stabilité régionale et internationale.



Durabilité d'abord

- La gestion stratégique des eaux régionales et des bassins versants réduit l'impact de la sécheresse, accroît l'efficacité hydrique, protège les ressources et accroît la disponibilité de l'eau.
- De grandes réformes institutionnelles renforcent l'autorité des organismes responsables de la gestion des eaux. Les anciennes politiques sont abandonnées en faveur d'une stratégie de gestion de la demande et de conservation des ressources, ce qui permet de faire durer l'eau disponible.
- Les techniques de dessalement permettent d'accroître la disponibilité d'eau douce dans les pays du CCG, notamment au moyen de sources d'énergie nouvelles et renouvelables, telles que l'énergie solaire ou éolienne, employée pour dessaler l'eau de mer.
- Les applications de la biotechnologie à la production agricole permettent d'accroître la résistance à la sécheresse et les rendements.
- La signature et la ratification de traités entre les pays riverains permettent un partage plus équitable des eaux de surface et des eaux souterraines. Ce processus est facilité par le règlement du conflit arabo-israélien.

Leçons

Des événements qui ne sont pas directement liés à l'environnement, comme la coopération régionale, peuvent avoir un impact majeur sur la situation de l'environnement. De même, la façon dont on s'attaque à tel ou tel problème environnemental peut avoir des répercussions importantes sur d'autres problèmes environnementaux, comme lorsqu'on choisit des sources d'énergie renouvelables pour le dessalement, ce qui réduit la consommation d'énergie fossile. L'expérience et l'adoption d'instruments complémentaires permettent de réagir rapidement en cas d'intensification inattendue du stress environnemental.

Conséquences : régions polaires

Plus que dans toute autre région, l'avenir de l'environnement des régions polaires est déterminé par ce qui se passe à l'échelle mondiale. L'Antarctique et l'Arctique partagent différentes préoccupations environnementales avec d'autres régions et ont aussi des préoccupations qui leur sont propres.

Malgré ces points communs, les deux sous-régions qui constituent la région polaire *GEO-3* sont très différentes de par leur situation géographique, leur éloignement des grands centres de population et d'activités humaines et leur statut juridique. En outre, contrairement à l'Antarctique, l'Arctique a une population humaine permanente composée notamment de plusieurs peuples autochtones (voir chapitre 2).

Le partage de l'Arctique

L'évolution des régimes politiques de l'Antarctique et de l'Arctique a une grande influence sur l'avenir de l'environnement de ces régions. Dans le scénario *Marchés d'abord*, le Conseil de l'Arctique n'est pas à la hauteur de ses ambitions et n'a qu'une influence modeste sur les décisions politiques qui concernent cette région et les pays qui la constituent. Au début du XXI^e siècle, des accords sur le partage des terres sont conclus avec tous les groupes autochtones, ce qui leur donne des droits de propriété et d'accès plus ou moins étendus sur les ressources de l'Arctique. Les entreprises multinationales négocient avec les organisations de populations locales et de peuples autochtones des accords légalement contraignants pour avoir le droit d'exploiter les ressources en échange de redevances et de la promesse d'emploi durable. Toutefois, une grande partie de ces avantages ne se matérialisent pas et les populations locales ne peuvent pas faire grand-chose pour faire respecter les accords.

Dans le scénario *Politiques d'abord*, le Conseil parvient à atteindre certains de ses objectifs et ses conseils ont une incidence notable sur les décisions qui concernent la région. Ses groupes de travail et observateurs contribuent à créer un réseau dynamique et une forte culture environnementale, en particulier parmi les jeunes, tout autour du cercle polaire. Les accords conclus entre les entreprises multinationales et les populations autochtones prévoient non seulement des redevances et des emplois en échange des droits d'exploration et de production, mais garantissent en outre une gestion à long terme, une copropriété et un partage des bénéfices. Si nécessaire, le Conseil parvient à faire respecter ces accords.

Dans le scénario *Sécurité d'abord*, on assiste à l'émergence d'un monde circumpolaire très fragmenté, dans lequel les États-Unis, la Fédération de Russie, les pays nordiques et le Canada sont en concurrence pour protéger leurs territoires septentrionaux et les ressources

qui s'y trouvent. Le pouvoir est entre les mains d'une élite du monde des affaires. Certaines zones sont exploitées sans scrupule et leurs ressources s'épuisent. Les populations locales et autochtones sont de plus en plus marginalisées. L'unanimité des communautés autochtones se fissure car certains membres clés de ces communautés et certaines de leurs organisations s'allient avec les multinationales. Une grande partie de la population de l'Arctique acquiert une certaine indépendance économique, mais leur existence devient instable.

Dans le scénario *Durabilité d'abord*, le Conseil de l'Arctique devient un avocat puissant qui défend une nouvelle façon de concevoir des moyens d'existence durables. De solides réseaux sociaux et de protection de l'environnement sont établis dans toute la région. Un plan global de conservation et de développement de la région est adopté et mis en œuvre, en partie par les pays de l'Arctique. Ce plan comporte la mise en place d'un réseau de zones protégées pour assurer la survie et l'essor de la diversité biologique et du patrimoine de l'Arctique. Les peuples de l'Arctique renforcent leurs alliances traditionnelles et créent des partenariats internationaux pour servir le bien commun ainsi que pour défendre des intérêts spécifiques.

Le régime de l'Antarctique

Dans le scénario *Marchés d'abord*, le régime juridique de l'Antarctique répond à certains des nouveaux problèmes, mais cette évolution se heurte de plus en plus à la défense des positions acquises dans des domaines tels que la souveraineté et la liberté d'accès commercial. De nouveaux États, groupements économiques régionaux et autres entités internationales adhèrent au Système du Traité sur l'Antarctique, mais la plupart des pays restent à l'écart. Les pays en développement sont toujours de fait exclus du système faute de disposer des technologies et des ressources financières nécessaires. L'Antarctique est de plus en plus pénétré par des exploitants pirates qui échappent au contrôle juridique des États ou des régimes internationaux. Ces exploitants sans scrupule peuvent de plus en plus choisir le régime qui sera prêt à tolérer cette activité.

Dans un scénario *Politiques d'abord*, les parties prenantes du régime juridique de l'Antarctique reconnaissent la nécessité d'adopter de nouveaux accords et d'harmoniser les approches juridiques régionales et mondiales. Cela encourage l'adhésion de nouveaux membres et permet de concevoir de nouvelles formes d'associations, y compris avec des entités autres que les États. L'administration des accords régionaux devient de plus en plus complexe en raison de l'accroissement du nombre de membres ; la participation accrue des pays en développement met en évidence des problèmes tels que

l'équité dans le partage du fardeau et l'échange de technologies appropriées.

Dans le scénario *Sécurité d'abord*, le régime juridique de l'Antarctique s'effondre en raison de la rivalité entre les États qui cherchent à garantir leurs droits présumés et d'autres États disposant de technologies avancées et d'autres entités qui ne reconnaissent pas ces droits. Dans la pratique, un petit nombre de très grandes d'entreprises et d'États puissants exploitent l'Antarctique comme une concession commune. La communauté internationale dans son ensemble conteste la légitimité de cet état de fait, mais est incapable de remettre en question cette nouvelle hégémonie.

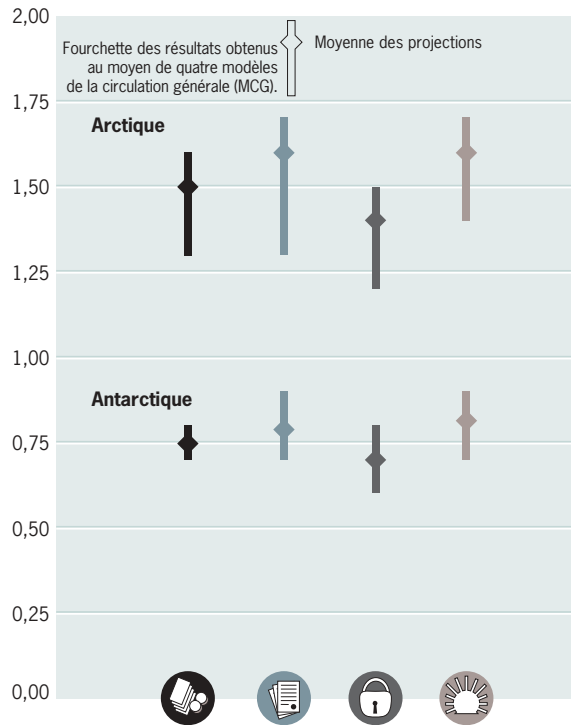
Dans le scénario *Durabilité d'abord*, dans un premier temps le régime juridique de l'Antarctique continue d'évoluer progressivement. Toutefois, vers 2020, le rapiéçage apparaît de plus en plus comme une solution insatisfaisante. En raison de l'évolution plus fondamentale des normes internationales, il devient possible de s'attaquer à quelques-uns des problèmes clés, et notamment les prétentions à la souveraineté sur l'Antarctique et les politiques de la haute mer. Comme il devient possible de régler ces problèmes, on peut envisager une révision plus fondamentale du régime. Dans la nouvelle structure juridique, nul ne peut avoir de droits de propriété sur une quelconque partie du continent ou de ses ressources.

Le réchauffement de la planète

Ces différences, s'ajoutant aux effets qu'ont sur les zones polaires les activités et processus qui se déroulent dans d'autres parties du monde, se traduisent par diverses incidences environnementales selon les scénarios. Dans tous les scénarios, on peut s'attendre à une forte hausse de la température moyenne des zones polaires, en particulier dans l'Arctique (voir graphique). Les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* sont ceux dans lesquels la température augmente le plus jusqu'en 2032, en raison de la réduction rapide des émissions d'oxyde de soufre. Le réchauffement de l'Antarctique est moins prononcé en raison des courants océaniques de la région.

Dans le scénario *Sécurité d'abord*, les deux régions sont très affectées par le développement de la production illégale de substances qui appauvrissent la couche d'ozone, ce qui réduit à néant les gains déjà obtenus à la fin du XX^e siècle et au début du XXI^e siècle. De même, la présence de polluants chimiques issus d'autres régions augmente sensiblement dans le scénario *Sécurité d'abord* en raison de l'insuffisance de la réglementation et dans le scénario *Marchés d'abord* en raison de l'accélération de la croissance. Dans les scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord*, les efforts visant à éliminer ces polluants règlent efficacement le problème.

Évolution des températures moyennes : régions polaires (°C en dix ans)



Un filet de sauvetage pour les stocks de poissons

L'état des poissons et autres stocks d'animaux marins dans les deux régions est très préoccupant. À l'encadré de la page 393 nous analysons les effets qu'aurait un effondrement de la population de krills dans l'Arctique. Le nombre des navires de pêche augmente considérablement, et ces navires sont de plus en plus perfectionnés, et la prise s'intensifie de façon massive tant dans l'Arctique que dans l'Antarctique avec le scénario *Marchés d'abord*. En raison de l'accélération considérable de l'exploitation industrielle et du fait que les stocks exploités sont négligés par les autorités, la gestion des stocks prend souvent beaucoup de retard sur les événements. L'épuisement des stocks les plus exploités entraîne dans certains cas un effondrement des populations et a des effets négatifs sur les espèces associées.

Dans le scénario *Politiques d'abord*, l'écosystème marin de l'Antarctique est de plus en plus sous pression car la pêche est l'activité qu'il est le plus difficile de réguler. Les choix cornéliens qu'il faut faire entre d'une part les impératifs du commerce et du développement et d'autre part les considérations environnementales et éthiques sont de vrais dilemmes. La pose sous-marine des lignes et d'autres progrès techniques éliminent les prises accidentelles d'oiseaux de mer, mais pas les autres formes de prises accidentelles, et les stocks cibles continuent d'être

Dans tous les scénarios on peut s'attendre à une forte hausse de la température moyenne des zones polaires, surtout dans l'Arctique. Le graphique montre clairement que la variation de température projetée entre 2002 et 2032 dépasse largement la marge d'incertitude.

Source : IMAGE 2.2 (voir annexe technique).

Légende des graphiques

-  **Marchés d'abord**
-  **Politiques d'abord**
-  **Sécurité d'abord**
-  **Durabilité d'abord**

surexploités. Dans l'Arctique, on prend des dispositions pour préserver les pêches locales traditionnelles et pour associer les communautés locales à la gestion des pêches internationales de la région. On parvient à éviter l'effondrement total de différentes espèces au moyen d'un contingentement rigoureux des prises, de systèmes de régulation de l'entrée et de régimes bilatéraux dotés de solides moyens de faire respecter la loi.

Dans le scénario *Sécurité d'abord*, les activités de pêche illégales, non réglementées ou sous-déclarées cessent en raison des pressions directes exercées par les nouveaux intérêts puissants qui gèrent la région. Toutefois, l'exploitation des ressources vivantes de la mer par ces nouveaux intérêts augmente considérablement. Néanmoins, dans leur propre intérêt, les nouveaux maîtres de la région cherchent à gérer cette activité de façon durable, au moyen de méthodes telles que l'élevage et la biotechnologie. Les conséquences écologiques et économiques de cette évolution ne sont pas encore claires en 2032. Dans l'Arctique, les pays de la région abrogent unilatéralement les droits de pêche de tous les autres pays du monde. Toutefois, la surpêche a déjà prélevé un lourd tribut et des mesures de conservation de dernier recours risquent d'arriver trop tard pour préserver l'avenir des ressources.

Dans le scénario *Durabilité d'abord*, les poissons et les mammifères marins sont énergiquement défendus contre la surexploitation. Les contingents sont raisonnables et les stocks sont à un niveau sain. Les sanctions en cas d'infraction sont lourdes et il est difficile d'y échapper. Une des options qu'on explore consisterait à plafonner les prises, mais en fixant les limites initialement à un niveau assez élevé, puis à les baisser sur plusieurs décennies. Dans l'Antarctique, les droits de pêche sont progressivement transférés des pays développés aux pays en développement. Dans l'Arctique, les communautés locales gèrent la plupart des pêches et les pratiques les plus nocives comme la pêche au chalut sont interdites dans la plupart des zones.

Menaces pour la vie sauvage

Le développement des infrastructures, souvent lié à la pêche et au tourisme dans l'Arctique comme dans l'Antarctique, et à l'exploitation du pétrole, du gaz et d'autres minéraux dans l'Arctique, est considérable dans le scénario *Marchés d'abord* (voir graphique pour la situation dans l'Arctique). Dans l'Antarctique, il y a une colonisation spontanée privée, qui est le fait d'un petit nombre de personnes ou d'entités riches et disposant de technologies modernes. Dans l'Arctique, les habitats des espèces nomades comme le caribou, le renne, l'ours grizzly et le bœuf musqué sont très fragmentés et envahis. Toute la faune et la flore sauvages de l'Arctique sont très affectées, directement ou indirectement, par la rupture de la chaîne alimentaire, la disparition des habitats et les effets insidieux du changement climatique. La chasse fait tomber le niveau de certaines populations en dessous du seuil de survie.

Dans le scénario *Politiques d'abord*, ces pressions sont maîtrisées, mais les effets de plusieurs décennies de réchauffement du climat sur la terre et l'eau sont visibles dans de vastes zones. La planification a été responsable et les habitats sauvages sont restés à peu près intacts. Dans de nombreux cas, cela est dû à une meilleure efficacité de la gestion des habitats, en particulier dans les zones protégées qui sont maintenant intégrées dans des réseaux circumpolaires ou nord-sud. Le nombre et la superficie des zones protégées ont beaucoup augmenté, mais dans de nombreux sites la réglementation de l'exploration et de l'extraction des minéraux, du pétrole et du gaz, ainsi que de la production d'hydroélectricité, est encore insuffisante. La chasse est durable dans la plupart des zones de l'Arctique et les contingents sont fixés sur la base de données scientifiques beaucoup plus fiables.

Dans le scénario *Sécurité d'abord*, il devient possible de s'établir de façon permanente dans l'Antarctique pour le personnel employé par les industries actives dans la région, et c'est aussi un signe extérieur de richesse. Les populations d'animaux et de plantes endémiques de l'Arctique diminuent considérablement, la chaîne alimentaire est perturbée et la diversité biologique diminue en raison de la dégradation et de la fragmentation des habitats. Des espèces exotiques opportunistes capables de survivre dans ce nouveau climat plus chaud ont envahi les niches disponibles. Toutefois, même pour ces espèces les temps sont durs en raison de la contamination par les déchets et de la destruction des habitats.

Dans le scénario *Durabilité d'abord*, les foyers de diversité biologique et les habitats sont protégés, et de vastes zones sont transformées en parcs nationaux ou en réserves naturelles pour aider la faune et la flore sauvages à s'adapter au changement climatique. La chasse de subsistance est encore autorisée conformément à des accords négociés avec les populations autochtones. Le public ne tolère pas le braconnage. L'établissement dans

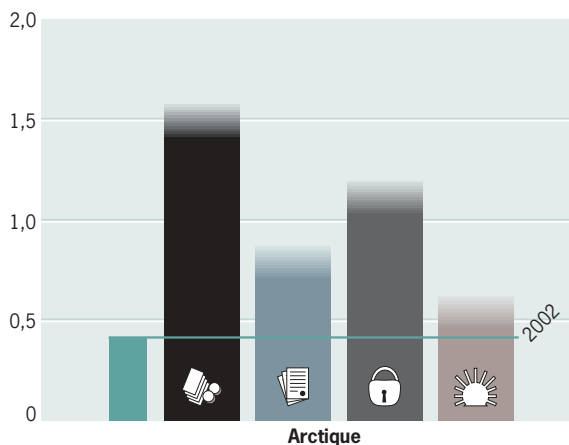
Légende des graphiques



L'Arctique est la région du monde où il y a le plus de faune et de flore sauvages intactes, mais ces ressources sont très fragiles.

Source : GLOBIO (voir annexe technique).

Superficie des terres transformées par l'expansion des infrastructures : Arctique (% de la superficie terrestre totale)



l'Antarctique est interdit sauf à des fins précises, généralement la recherche scientifique.

Dans l'Arctique, l'évolution des forêts boréales diffère beaucoup selon les scénarios. De vastes superficies de forêts de cette région sont très stressées en raison de la transformation rapide du climat, qui entraîne des variations durables des températures et des précipitations,

et favorise les feux de forêt. Dans les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord*, l'exploitation du bois se poursuit et s'intensifie, ce qui aggrave encore ce stress. Enfin, dans le scénario *Sécurité d'abord*, des plaines boueuses et des coupes claires ont remplacé une grande partie des vastes paysages naturels.

Imaginons ... l'effondrement des stocks de krills de l'Antarctique

Les signes indiquent que les stocks de krills de l'Antarctique (*Euphausia superba*) sont en train de diminuer très rapidement. On pense que la cause immédiate en est la surexploitation commerciale, mais la situation est plus compliquée car il y a simultanément une variation de la superficie de la calotte glaciaire et une augmentation du rayonnement ultraviolet, qui pourraient toutes deux avoir des effets sur la dynamique démographique du krill. On a observé des signes d'effets négatifs importants sur le succès de la reproduction des oiseaux, des phoques et des cétacés de l'Antarctique en l'espace de quelques saisons, ce qui suscite des préoccupations au sujet de la viabilité des populations de prédateurs supérieurs. Les indices de réduction considérable des stocks d'autres espèces marines, en particulier, au début, le déclin des stocks de poissons et de calamars, font craindre pour la stabilité de tout l'écosystème marin de l'Antarctique et on peut s'attendre à des répercussions sur d'autres écosystèmes dans cette sous-région et aux alentours. La chute spectaculaire des prises de krills et de stocks de poissons commerciaux qui se nourrissent de krills entraîne une réduction généralisée de l'activité de pêche et même son effondrement dans certaines zones. Les traités, institutions et autres arrangements internationaux édités pour conserver et gérer les pêches ont manifestement échoué. L'opinion publique est très préoccupée par la perspective de l'extinction d'espèces charismatiques telles que les pingouins, les phoques et les baleines.

Dans le scénario ...



Marchés d'abord

- Certaines mesures de réglementation sont prises, mais on emploie surtout des mécanismes économiques consistant à faire augmenter le prix du krill pour réduire la demande et le coût de la pêche pour réduire la prise.
- Les pêcheurs s'attaquent à d'autres espèces, notamment celles qui ne sont pas dépendantes directement du krill et peuvent être des concurrents. Lorsque cette nouvelle stratégie échoue, l'industrie de la pêche abandonne la région.
- On présume généralement que les stocks de krills finiront par se reconstituer et que les répercussions négatives seront réversibles.



Politiques d'abord

- La communauté internationale se met d'accord sur un moratoire de la pêche au krill afin de permettre le redressement des stocks.
- Ces mesures sont accompagnées d'une réduction des activités de pêche pour toutes les espèces commerciales.
- On consacre des efforts considérables à la recherche pour comprendre ce qui s'est passé et formuler des réponses politiques appropriées.
- Le régime de réglementation de l'environnement marin est révisé.



Sécurité d'abord

- Certains exploitants sont exclus de la région dans le but de limiter la pression sur les stocks de krills.
- Des mécanismes économiques sont employés lorsqu'ils sont conformes aux intérêts des principales parties prenantes de la région.
- Les pêcheurs s'attaquent à d'autres espèces, se disant qu'il faut en profiter avant qu'elles disparaissent, et notamment à des espèces dont les populations risquent de chuter considérablement en raison de l'effondrement des stocks de krills.
- On entreprend une gestion active de l'environnement marin en relâchant de nouveaux stocks de krills (y compris des animaux génétiquement modifiés), en accroissant le niveau des nutriments et en réduisant les populations de prédateurs ou de concurrents.



Durabilité d'abord

- Toutes les pêches au krill sont suspendues jusqu'à ce que les stocks se reconstituent.
- À titre de précaution, on réduit considérablement les autres activités de pêche, mais on envisage aussi de réduire de façon active certaines populations de prédateurs dans certaines zones.
- On redouble d'efforts pour comprendre le fonctionnement de l'environnement marin de l'Antarctique.
- La communauté internationale entreprend de négocier un nouveau régime juridique pour la gestion de l'environnement marin et pour la régulation des prises une fois que les stocks se seront reconstitués.

Leçons

De nombreux écosystèmes naturels sont encore mal compris, et l'on ne sait notamment pas quels sont les seuils d'exploitation au-delà desquels les systèmes s'effondrent. Ces seuils peuvent être franchis de façon assez soudaine. Il est donc rationnel de continuer d'essayer à mieux comprendre ce milieu, mais aussi de prendre des mesures de précaution lorsqu'on n'a pas de données de base, que les incertitudes sont grandes et que des effets irréversibles sont possibles. Cela pourrait permettre d'éviter de devoir prendre des mesures beaucoup plus radicales en cas d'effondrement du système.



UNEP, Prankaew, Still Pictures

Les leçons de l'avenir

Après ce regard sur l'avenir, on peut formuler plusieurs leçons importantes sur la base des scénarios décrits plus haut, afin de dessiner les grandes lignes d'une politique appropriée.

PREMIÈRE LEÇON

On peut imaginer des scénarios différents mais tous plausibles de l'évolution du monde et des différentes régions au cours des 30 prochaines années ; chacun a des incidences très différentes sur l'environnement.

Les chapitres précédents de *GEO-3* décrivent une évolution très importante et très spécifique qui s'est produite au cours des 30 dernières années, et il n'y a aucune raison de penser que la situation va se stabiliser pour les 30 prochaines années. L'utilisation de scénarios permet d'imaginer différentes évolutions du monde et de ses régions, qui sont toutes plausibles. Aucun ne suppose des événements totalement inattendus et on peut déjà discerner des éléments de chacun de ces quatre scénarios dans le monde d'aujourd'hui. Lorsqu'on examine ces scénarios, il ne faut pas oublier qu'ils pourraient fort bien coexister. Il se peut que dans une région les quatre types d'évolutions décrites, ou une partie d'entre elles, se produisent en même temps. Dans la description que nous

en avons faite, nous avons donné une image assez uniforme pour l'ensemble de la planète, mais il est clair que l'évolution n'a pas été et ne sera pas identique partout.

L'étude des incidences de ces évolutions sur l'environnement met en évidence des différences entre les scénarios, les régions et les problèmes. Ces différences ont été illustrées par la description qualitative des scénarios, les données quantitatives et les effets divergents de différentes tendances ou de différents événements.

Le scénario *Durabilité d'abord* est celui qui est le plus optimiste quant à l'environnement. Les scénarios *Marchés d'abord* et *Sécurité d'abord* sont plus pessimistes, mais pour des raisons très différentes. Ce contraste apparaît surtout lorsqu'on examine les problèmes les plus évidents que soulèverait chacun des scénarios. Par exemple, dans le scénario *Marchés d'abord*, la pénurie d'eau est généralement un problème plus important, qui est dû à l'accroissement de la demande, alors que dans le scénario *Sécurité d'abord*, la pollution urbaine et la perte de diversité biologique sont plus prononcées, en raison de l'absence de politiques environnementales efficaces. Le scénario *Politiques d'abord* est un scénario intermédiaire : certains des objectifs environnementaux sont atteints, essentiellement par des moyens autoritaires, tandis que dans d'autres domaines il est irréaliste de penser qu'on pourrait faire des progrès notables sans un engagement plus fort.

DEUXIÈME LEÇON

Il faut attendre parfois très longtemps avant que les actions de l'homme et ses choix politiques aient des effets sur l'environnement :

- **une grande partie des transformations de l'environnement qui se produiront au cours des 30 prochaines années seront dues à des causes qui sont déjà à l'œuvre**
- **une grande partie des effets des politiques environnementales mises en œuvre au cours des 30 prochaines années mettront beaucoup plus longtemps à se manifester**

On sait bien que les systèmes sociaux et économiques n'évoluent que très lentement. Il est impossible de remodeler l'infrastructure d'une société moderne et notamment les réseaux de transport et d'énergie sans des investissements considérables. Les systèmes financiers et politiques et les comportements généraux ont aussi une

très grande inertie. En outre, même lorsqu'un système social change de façon à réduire la pression sur l'environnement, il faut beaucoup de temps avant que les systèmes naturels réagissent. Il importe donc d'envisager non seulement l'état de l'environnement à l'horizon des scénarios que nous avons décrits, mais aussi de les projeter plus loin dans l'avenir.

Cela est peut-être particulièrement valable dans le cas de l'impact sur le changement climatique, qui est à peu près le même quel que soit le scénario dans la plupart des régions au cours des 30 prochaines années. Cela est dû au fait que le changement climatique projeté pour les 30 prochaines années est le résultat de phénomènes et d'actions passés. Il n'est pas étonnant que les problèmes les plus ardues — lutte contre la dégradation des sols, préservation de la diversité biologique et accès à l'eau douce — soient tous liés au changement climatique, entre autres facteurs. S'il est si difficile d'influer sur ces impacts, c'est aussi parce qu'ils sont le résultat de besoins fondamentaux de l'homme et qu'il n'y a pas de solutions techniques simples.

TROISIÈME LEÇON

Pour atteindre les objectifs environnementaux et sociaux auxquels une grande partie de la communauté internationale souscrit, il faudra entreprendre une action ambitieuse et coordonnée tout de suite et la poursuivre pendant de nombreuses années. Il faudra miser sur des politiques de prévention et d'adaptation.

Les incidences des différents scénarios sur l'environnement illustrent l'héritage des décennies passées et montrent le niveau des efforts qu'il faudra faire pour enrayer des tendances très puissantes. Les problèmes ne pourront être réglés qu'au prix d'une action ambitieuse, énergique et coordonnée à tous les échelons des pouvoirs publics et dans de nombreux secteurs de la société. Les scénarios montrent aussi qu'il faut parfois de nombreuses années avant que des indicateurs sociaux et environnementaux importants divergent. Comme il est probable que des populations importantes resteront vulnérables en cas de changement climatique, même dans des scénarios relativement optimistes en ce qui concerne la réalisation des objectifs environnementaux, il faudra compléter les mesures d'atténuation par des politiques d'adaptation. Entre autres raisons, ces politiques d'adaptation seront nécessaires pour atteindre les objectifs sociaux, atténuer les effets transitoires du changement environnemental, prévenir des pertes irréparables et

préserver la volonté sociale et politique d'atteindre les objectifs à long terme.

QUATRIÈME LEÇON

Il y a des liens importants entre les différentes questions environnementales ainsi qu'entre les questions environnementales et les questions sociales plus générales. En conséquence :

- **on peut accroître l'efficacité des politiques en recherchant des synergies**
- **il faut éviter de mettre en œuvre des politiques contradictoires**

Les scénarios que nous avons décrits montrent l'importance des interactions entre les aspects environnementaux, sociaux, économiques et politiques, tant à l'intérieur de chaque région qu'à l'échelle mondiale. En raison de ces interactions complexes entre les systèmes humains et les systèmes naturels, il faut adopter des approches qui cherchent à répondre aux problèmes sociaux, économiques et environnementaux de façon intégrée.

Quelques réflexions au sujet de l'emploi des scénarios

Pour la présente étude sur l'avenir de l'environnement mondial, nous avons employé des scénarios qui mettent délibérément l'accent sur la possibilité d'avenirs très différents les uns des autres au lieu de chercher à définir l'avenir le plus probable. Aucun des quatre scénarios présentés ici ne doit être considéré comme plus ou moins probable que les autres, ni comme un scénario de base par rapport auquel les autres ne seraient que des variantes. L'expérience acquise ces derniers temps et des facteurs tels que l'insuffisance de l'information, la complexité des systèmes humains et naturels et la capacité de choix de l'être humain donnent à penser que, pour le long terme, il est naïf de présumer que nous pouvons connaître l'avenir le plus probable et en outre cela conduirait à rétrécir l'éventail des options et donc à limiter l'efficacité des politiques (Raskin et Kemp-Benedict, 2002).

Le processus qui a conduit à ces scénarios a aussi mis en évidence certains des problèmes que soulève une telle analyse. Le choix de commencer par des archétypes mondiaux nous a aidés à mettre au point un ensemble de scénarios planétaires et régionaux imbriqués les uns dans les autres et cohérents. En même temps, on peut aussi dire que ce choix a limité l'éventail des scénarios et qu'on aurait eu des résultats plus divergents si l'on avait laissé les équipes chargées de l'élaboration des différents scénarios régionaux travailler chacune de son côté. Les efforts faits pour articuler des scénarios descriptifs avec des données quantitatives issues de modèles ou d'autres outils d'analyse ont aussi appelé l'attention sur la nécessité d'employer des postulats cohérents dans les deux démarches. Le fondement quantitatif a certainement stimulé l'élaboration des scénarios qualitatifs et fourni à la fois des moyens de vérifier leur cohérence et de mettre en évidence les divergences associées à chacun des scénarios dans les différentes régions. Il est toutefois évident que les outils quantitatifs dont on dispose aujourd'hui ne permettent pas de décrire les scénarios qualitatifs dans toute leur richesse, en particulier lorsque ceux-ci impliquent un changement considérable par rapport à la situation actuelle.

On peut maximiser les synergies des différentes politiques. Par exemple, des politiques bien conçues peuvent traiter simultanément des problèmes tels que le changement climatique, les problèmes de transport et la pollution atmosphérique à l'échelle des villes ou des régions. Par conséquent, une politique ambitieuse dans le domaine climatique pourrait être la pierre angulaire de programmes modernes et intégrés de gestion de l'environnement dans de nombreuses situations.

Dans d'autres cas, les interactions pourraient être source de conflits. L'introduction à grande échelle de combustibles d'origine biologique dans certaines régions, en remplacement des combustibles fossiles, qui figure parmi les postulats du scénario *Politiques d'abord*, pourrait avoir des effets négatifs sur la diversité biologique et l'agriculture dans ces régions. De même, le recours à la biotechnologie et au génie génétique pour accroître la productivité de l'agriculture, plutôt que des politiques visant à réduire la demande de terres agricoles, pourrait entraîner une expansion spectaculaire de la production agricole si l'on parvient à modifier des organismes de façon à ce qu'ils prospèrent dans des zones aujourd'hui marginales pour la culture ou l'élevage. Cela pourrait avoir des répercussions importantes sur la diversité biologique et la gestion des terres.

Il faut être sensible aux effets des politiques tant à petite échelle qu'à grande échelle, en particulier dans le cas de l'introduction de nouvelles technologies. À petite échelle, la promotion de technologies améliorées qui permettent d'obtenir les mêmes résultats avec moins de ressources est à l'évidence une politique rationnelle dans presque tout scénario. Toutefois, à grande échelle, cela peut poser deux problèmes. Premièrement, il se peut que le gain d'efficacité entraîne un accroissement du niveau d'activité (par exemple une augmentation du nombre de kilomètres parcourus dans des véhicules automobiles améliorés) qui contrebalance les gains résultant de cette technologie (en pareil cas, réduction de la consommation de combustibles ou de l'émission de polluants par kilomètre parcouru). Deuxièmement, certaines technologies peuvent accroître la dépendance à l'égard d'un autre pays ou de la technologie elle-même, si bien que certaines régions pourraient devenir plus vulnérables si ces technologies cessent d'être disponibles ou sont mal employées.

CINQUIÈME LEÇON

La création d'institutions fortes pour la gestion de l'environnement est une condition préalable de presque toute autre politique.

Une des différences fondamentales entre les quatre scénarios concerne l'existence et l'efficacité des

institutions de gestion de l'environnement. Ces scénarios reflètent des attitudes politiques, des valeurs citoyennes et des degrés d'acceptation de l'inégalité très différents. La volonté politique et la prévoyance des pouvoirs publics sont les principaux facteurs qui détermineront la possibilité de mettre en œuvre un développement durable à l'échelle de la planète. Lorsqu'il n'y a pas d'institutions fortes pour la gestion de l'environnement, comme dans le scénario *Sécurité d'abord*, ou lorsque ces institutions sont considérées comme des institutions de second rang, comme dans le scénario *Marchés d'abord*, l'amélioration de la situation de l'environnement est moins probable. Comme les problèmes ont une dimension à la fois locale et mondiale, il faut que ces institutions agissent à tous les échelons. En outre, comme tous les secteurs de la société sont, d'une manière ou d'une autre, à la fois responsables de l'état des systèmes naturels et humains et victimes de leurs effets, il faut que ces institutions traversent tous les secteurs de la société. Ainsi, ce ne sont pas seulement les gouvernements, mais aussi les entreprises, les ONG et les autres éléments de la société civile qui doivent jouer un rôle, individuellement et collectivement, pour créer et préserver les institutions nécessaires.

SIXIÈME LEÇON

Il est bon de chercher à mieux s'informer et à avoir une information à jour :

- **cela permet de lancer des alertes rapides en cas de problèmes environnementaux**
- **cela peut encourager les entreprises et les industries à agir volontairement**
- **cela peut appuyer des mécanismes marchands, formels et informels, qui encouragent un comportement respectueux de l'environnement**

Il est essentiel d'avoir accès à des informations à jour et exactes non seulement pour suivre de près l'état de l'environnement et les systèmes sociaux et leurs tendances d'évolution, mais aussi pour coordonner les actions visant à remédier aux problèmes nouveaux ou déjà anciens. Il faut faire en sorte que l'information publique essentielle reste accessible et qu'elle soit plus largement diffusée. Une des leçons fondamentales qu'on peut tirer des scénarios *Politiques d'abord* et *Durabilité d'abord* en particulier est que l'information peut à la fois encourager l'action volontaire et accroître l'efficacité des autres politiques. La libre circulation d'une information précise peut donc faciliter la mise en œuvre des autres politiques. Réciproquement, comme le montre en particulier le scénario *Sécurité d'abord*,

lorsqu'il y a polarisation des relations économiques et politiques, la maîtrise de l'information peut être un instrument de pouvoir important.

SEPTIÈME LEÇON

Tous les instruments ne sont pas adaptés à toutes les situations.

Il est clair que certains instruments de politique publique sont plus ou moins bien adaptés à différents types d'univers. Par exemple, les instruments économiques comme le plafonnement global et le négoce des droits d'émission de polluants s'adapteront bien dans un monde ressemblant à celui décrit dans le scénario *Marchés d'abord*, qui accepterait beaucoup plus difficilement des mesures ambitieuses de planification de l'aménagement du territoire. De même, l'écoétiquetage sera bien adapté au monde décrit dans le scénario *Durabilité d'abord*, mais des mesures autoritaires pour restreindre l'accès aux zones protégées seraient beaucoup plus difficiles à mettre en œuvre. Cela signifie que l'instrument optimal n'est pas nécessairement le même dans toutes les régions ou en tout temps. À l'évidence, il est très important de choisir avec soin des instruments de politique publique adaptés et spécifiques.

La dernière leçon qu'on peut tirer des scénarios décrits dans le présent chapitre met l'accent sur le fait que l'avenir dépend de nous.

HUITIÈME LEÇON

Pour atteindre les objectifs environnementaux, il faudra prendre des mesures décisives, mais on rencontrera des phénomènes imprévus et les choses ne se feront pas du jour au lendemain. Pour le meilleur ou pour le pire, le succès de cette entreprise est en grande partie entre nos mains.

Les quatre scénarios montrent qu'il ne faut pas rester des observateurs passifs. Bien au contraire, les choix que nous avons faits par le passé et ceux que nous ferons à l'avenir ont une grande influence sur le monde dans lequel nous vivrons. Il y aura de nombreuses bifurcations où les différentes parties prenantes auront la possibilité de choisir entre différentes voies, qu'elles ressemblent à celles décrites dans les scénarios *Marchés d'abord*, *Politiques d'abord*, *Sécurité d'abord*, *Durabilité d'abord* ou à d'autres scénarios encore informés. Pour agir efficacement, il faut être conscient des risques, des possibilités et des effets possibles des différentes options.

Annexe technique

Les résultats quantitatifs mentionnés dans le présent chapitre ont été calculés pour illustrer les scénarios qualitatifs et donner une indication de leurs incidences probables sur l'environnement. Pour les obtenir, on a employé différents outils d'analyse, en consultation avec des experts régionaux. Ces résultats visent plus à donner des tendances générales et à accentuer les différences entre scénarios qu'à indiquer le niveau précis de l'impact. Dans la présente annexe technique, nous décrivons le processus d'élaboration des scénarios employés pour GEO-3 et donnerons une description succincte des outils d'analyse employés ainsi que des indicateurs mentionnés dans le chapitre. On trouvera des renseignements plus complets, y compris des tableaux de données et des figures, dans Raskin et Kemp-Benedict (2002) et dans un autre rapport technique (RIVM et PNUE, sous presse).

Le processus d'élaboration des scénarios

À partir du travail déjà réalisé par le *Global Scenario Group* (voir Raskin et Kemp-Benedict, 2002), une équipe d'experts mondiaux et régionaux a défini quatre canevas globaux. On a fait une première quantification pour un petit nombre d'indicateurs au niveau des sous-régions GEO. Les équipes responsables de chacune des sept grandes régions GEO ont ensuite élaboré les scénarios au niveau régional et alimenté l'analyse quantitative, particulièrement en ce qui concerne les forces motrices clés. Les résultats des élaborations régionales ont été employés pour affiner les scénarios mondiaux et pour faire les analyses quantitatives correspondantes. Pour affiner encore les descriptifs qualitatifs et les analyses quantitatives, on a eu recours à un processus itératif auquel ont participé l'équipe de scénaristes de base et les groupes de modélisation. Durant ce processus, le travail a été examiné à deux reprises dans un cadre structuré et il a été étudié à fond lors d'un atelier spécial qui a réuni un groupe de spécialistes des scénarios du monde entier.

Les outils d'analyse quantitative

AIM (*Asian Pacific Integrated Model*) est un modèle intégré (environnemental et économique) mis au point par le *National Institute for Environmental Studies* (NIES) et l'Université de Kyoto (Japon) afin d'évaluer différents scénarios de l'évolution socioéconomique et environnementale dans la région Asie et Pacifique ainsi qu'à l'échelle mondiale. Les modules du modèle AIM ont été élaborés principalement pour évaluer les effets des politiques de gestion du changement climatique et du changement climatique lui-même, mais ils peuvent aussi être employés pour étudier d'autres aspects de l'environnement tels que la pollution atmosphérique, l'utilisation des ressources en eau, l'évolution de l'utilisation des terres et la situation des écosystèmes. Utilisant comme intrants des données socioéconomiques exogènes, le modèle estime la situation future de l'environnement dans 42 pays d'Asie et du Pacifique. Le module écosystème est basé sur une grille latitude-longitude d'une résolution de 2,5 x 2,5 minutes, afin de faciliter l'analyse des politiques spécifiques. Il a été examiné à fond et souvent employé par le GIEC. Pour plus de renseignements, voir : <http://www-cger.nies.go.jp/ipcc/aim/>

GLOBIO (*Global methodology for mapping human impacts on the biosphere*) est un modèle simple, à l'échelle mondiale, qui a été mis au point dans le cadre du projet GLOBIO coordonné par l'Institut norvégien de recherche sur la nature (NINA), PNUE-GRID-Arendal, PNUE-CMSC et PNUE/DEIA. Il est employé pour visualiser, avec une résolution de 1 x 1 km, l'impact cumulatif de l'expansion de la demande de ressources et du développement des infrastructures qui y est associé sur la diversité biologique et les écosystèmes. Il donne une évaluation statistique de la probabilité d'impact de l'action humaine, en employant des zones tampons autour des infrastructures dont l'étendue varie selon la nature des activités et la densité des infrastructures, la région, la végétation, le climat et la sensibilité des espèces et des écosystèmes. Des images satellites sont utilisées pour donner un aperçu global des impacts cumulatifs de l'évolution en cours. Les situations projetées sur la base des scénarios sont définies au moyen de données relatives aux infrastructures existantes, au rythme historique de l'expansion des infrastructures, à la disponibilité des réserves de pétrole et de ressources minérales, au couvert végétal, à la densité démographique, à la distance par rapport aux côtes et au développement prévu. Pour plus de renseignements, voir <http://www.globio.info> et PNUE, 2001.

IMAGE 2.2 (*Integrated Model for the Assessment of the Greenhouse Effect*) est un modèle dynamique intégré d'évaluation du changement à l'échelle mondiale, mis au point par l'Institut national de la santé publique et de l'environnement (RIVM) des Pays-Bas. Il quantifie les conséquences de différentes évolutions futures sur un large éventail d'aspects environnementaux. Les forces motrices sont modélisées pour 17 régions, en partie au moyen du modèle d'équilibre général WorldScan. L'impact est calculé sur de longues périodes (en général 100 ans) et avec une résolution fine (0,5 x 0,5 degré latitude-longitude). Il a été examiné à fond et fréquemment employé par le GIEC. Pour plus de renseignements, voir <http://www.rivm.nl/image/> et Alcamo et autres (1998) et IMAGE-team (2001a et 2001b).

PoleStar est un logiciel complet et souple élaboré par l'Institut de Stockholm pour l'environnement, Boston Centre (États-Unis), pour faire des études de durabilité. Ce n'est pas un modèle rigide mais un cadre souple de comptabilisation et de modélisation de l'environnement qui fournit des renseignements sur l'économie, les ressources et l'environnement et permet d'examiner différents scénarios de développement. Il a été employé pour plusieurs études internationales, notamment la quantification des scénarios du *Global Scenario Group* (GSG). Pour avoir des renseignements techniques sur PoleStar et des précisions sur les scénarios GSG, voir <http://www.seib.org/polestar> et <http://www.gsg.org>

WaterGAP 2.1 (*Water — Global Assessment and Prognosis*) est le premier modèle mondial qui calcule à la fois la disponibilité et l'utilisation de l'eau à l'échelle des bassins hydrographiques. Il a été mis au point par le Centre de recherche sur les systèmes environnementaux (CESR) de l'Université de Kassel (Allemagne) et a deux grandes composantes, un modèle mondial de l'hydrologie et un modèle mondial de l'utilisation de l'eau. Le premier simule les caractéristiques du

comportement du cycle des eaux terrestres à grande échelle pour estimer la disponibilité d'eau. Le second est composé de trois modules principaux qui calculent l'utilisation de l'eau à des fins domestiques, industrielles et agricoles. Tous les calculs couvrent la totalité de la surface terrestre sur une grille de 0,5 x 0,5 degré de latitude-longitude. Ensuite, une carte mondiale des flux de drainage permet d'analyser la situation de l'eau sur tous les grands bassins versants du monde. Pour une description plus détaillée du modèle, voir Alcamo et autres (2000) et Center for Environmental Systems Research (2002).

Note : Les divergences entre les régions et sous-régions de GEO-3 et les régions représentées sur les graphiques et figures qui récapitulent les données sont indiquées dans la légende des graphiques.

Variabes

Les variables qui ont été employées pour faire des graphiques ou des cartes dans la section Prospective de GEO-3 sont, dans l'ordre alphabétique, les suivants :

Les zones fortement exposées à la dégradation des sols due à l'érosion hydraulique sont des zones terrestres dans lesquelles il y a un important risque d'érosion associé à certaines formes d'utilisation des terres. La sensibilité à l'érosion hydraulique est calculée à partir des caractéristiques du sol et de la topographie, de la violence des pluies, et du couvert végétal. À l'échelle mondiale, l'érosion hydraulique est la forme la plus grave de dégradation des terres et elle est irréversible. Pour l'éviter, il faut mettre en œuvre des mesures de conservation du sol à l'échelon des exploitations agricoles et des paysages.

Source : IMAGE 2.2 ; Hootsmans et autres, 2001. Pour une définition du risque d'érosion, voir Oldeman et autres, 1991.

La teneur de l'atmosphère en dioxyde de carbone est la concentration globale de CO₂ dans l'atmosphère, qui est le résultat net des émissions de CO₂ liées à la combustion de combustibles fossiles, à la production industrielle et à la déforestation et de l'absorption du CO₂ par la végétation existante ou nouvelle et par les océans.

Source : AIM pour l'Asie et le Pacifique ; IMAGE 2.2 pour les autres régions et le graphique mondial ; De Vries et autres, 2001.

Les émissions de dioxyde de carbone sont les émissions dues à l'utilisation des terres, à la production industrielle et à la consommation d'énergie. Les émissions d'origine industrielle sont celles dues à l'utilisation de combustibles fossiles à des fins autres que la production d'énergie (essentiellement pétrochimie) et aux activités industrielles. Les émissions de dioxyde de carbone liées à l'utilisation des terres sont celles qui proviennent de la combustion de la biomasse forestière (après déforestation), du bois de feu et des processus d'élimination des déchets de biens de consommation tels que papier, meubles et matériaux de construction.

Source : AIM pour l'Asie et le Pacifique ; IMAGE 2.2 pour les autres régions et le graphique mondial ; De Vries et autres, 2001.

Variation de la température moyenne des régions polaires, 2002-2032. En raison des incertitudes qui entourent la distribution régionale de la hausse des températures, ce graphique se fonde sur les résultats de quatre modèles de la circulation générale (MCG) combinés avec le modèle IMAGE 2.2. Pour chacun des MCG, on a pris pour un scénario de référence (1 % de croissance annuelle de l'équivalent concentration de gaz à effet de serre à partir de 1990) les variations de température au nord du 66°N et au sud du 66°S. Ensuite, on a extrapolé sur la base de la variation moyenne de la température de la planète pour chacun des scénarios calculés au moyen du modèle IMAGE 2.2. Enfin, on a calculé la variation de température moyenne pour l'Arctique et l'Antarctique. Les modèles de la circulation générale employés sont les suivants : HadCM2, ECHAM4, CSIRO Mk2 et CGCM1. Les résultats proviennent du Centre du GIEC de distribution des données relatives au changement climatique et aux scénarios connexes pour l'évaluation de l'impact (CD-ROM, version 1.0, avril 1999).

Source : Quatre MCG et IMAGE 2.2.

Variation de certaines pressions sur les écosystèmes naturels 2002-2032. Pour la composante qualité des écosystèmes, voir l'explication de l'indice du capital naturel. Les valeurs des pressions cumulatives ont été obtenues de la façon décrite à cette rubrique. Les cartes illustrent l'intensification ou l'allègement relatif des pressions entre 2002 et 2032. 'Sans changement' signifie une variation de moins de 10 % de la pression sur la durée du scénario ; une augmentation ou une diminution modérée correspond à une variation comprise entre 10 et 50 % ; une augmentation ou une diminution importante correspond à une variation comprise entre 50 et 100 % ; une variation forte correspond à un doublement de la pression au moins. Les zones où des terres non domestiquées sont mises en valeur, ou réciproquement, sont indiquées séparément.

Source : IMAGE 2.2.

Les écosystèmes affectés par l'expansion des infrastructures sont calculés sur la probabilité d'impact de l'activité de l'homme sur la diversité biologique, calculée en fonction de l'éloignement de différents types d'infrastructures tels que routes, barrages et autres ouvrages. L'étendue des zones d'impact varie selon le climat, la végétation et la région.

Source : GLOBIO.

Les émissions de dioxyde de carbone liées à l'énergie représentent le total des émissions de CO₂ correspondant à toutes les formes d'utilisation de l'énergie.

Source : AIM pour l'Asie et le Pacifique ; IMAGE 2.2 pour les autres régions et le graphique mondial ; De Vries et autres, 2001.

Les émissions d'oxyde d'azote liées à l'énergie correspondent au total des émissions de NO_x provenant de toutes les formes d'utilisation de l'énergie.

Source : AIM pour l'Asie et le Pacifique ; IMAGE 2.2 pour les autres régions et le graphique mondial ; De Vries et autres, 2001.

Les émissions de dioxyde de soufre liées à l'énergie correspondent au total des émissions de SO₂ dues à toutes les formes d'utilisation de l'énergie.

Source : AIM pour l'Asie et le Pacifique ; IMAGE

2.2 pour les autres régions et le graphique mondial ; De Vries et autres, 2001.

L'étendue des zones construites s'entend des terres défrichées et modifiées pour des constructions commerciales ou résidentielles, des routes, des aires de stationnement, des parcs, des décharges, des cimetières et autres utilisations similaires. On a eu recours à différentes sources pour estimer à l'échelle régionale la superficie de terres construites.

Source : PoleStar.

La variation de température mondiale est l'augmentation moyenne de la température mondiale exprimée en degrés par dizaine d'années. Le rythme de l'élévation des températures est important car des écosystèmes sensibles pourraient être incapables de s'adapter à un changement rapide. D'après certaines recherches, il est probable que les écosystèmes subiront des dégâts importants si la variation de température dépasse 0,1 °C par décennie (Vellinga et Swart, 1991).

Source : IMAGE 2.2.

Superficie affectée par l'expansion des infrastructures. Voir la note sous *Ecosystèmes affectés par l'expansion des infrastructures* ci-dessus.

Source : GLOBIO.

L'indice de génération de déchets municipaux solides correspond aux déchets solides produits par les ménages et les entreprises. On a attribué à la production totale de déchets de la région Asie et Pacifique en 1995 la valeur d'indice de 1. Dans chaque scénario, la valeur de l'indice en 2032 se fonde sur cette valeur de 1 pour l'année de base.

Source : AIM.

L'indice du capital naturel est un indicateur de la diversité biologique terrestre et aquatique des écosystèmes naturels et des terres agricoles. Pour le calculer, on multiplie la superficie des habitats par l'indice de qualité des écosystèmes, qui est exprimé en pourcentage. Pour calculer la surface de l'habitat, on calcule le pourcentage de surface des écosystèmes naturels qui subsiste. Pour estimer la qualité des écosystèmes, on emploie quatre facteurs de pression qui sont considérés comme ayant une influence majeure sur la diversité biologique et pour lesquels des données mondiales sont disponibles. Sur la base d'une analyse des travaux publiés, on définit pour chacun de ces facteurs de pression une fourchette allant d'un effet nul à une détérioration totale de l'habitat si la valeur maximale est dépassée pendant une certaine période. Les facteurs de pression sont la densité démographique (min.-max. : 10-150 habitants/km²), l'utilisation d'énergie primaire (min.-max. : 0,5-100 pta-joules/km²), le rythme de variation des températures (min.-max. : 0,2-2,0 °C sur 20 ans) et la durée de rétablissement d'un écosystème naturel peu perturbé sur les terres agricoles épuisées, les pâturages abandonnés et les zones de forêts détruites (min.-max. : 100-0 durée de rétablissement). L'indice de substitution de la qualité des écosystèmes est une fonction inverse de ces pressions, exprimé en pourcentage de l'état de base (impact modéré). Plus la pression est forte, plus la qualité de l'écosystème diminue. Enfin, on multiplie le pourcentage de surface des habitats par l'indice de qualité des habitats, ce qui donne l'indice du capital naturel. Les calculs ont

été faits sur une grille latitude-longitude fine, puis synthétisés à l'échelle des sous-régions et des régions.

Source : IMAGE 2.2 ; Ten Brink 2000 et 2001, Ten Brink et autres, 2000.

Les forêts naturelles, à l'exclusion des forêts de nouvelle croissance, correspondent à la superficie des forêts mûres, à l'exclusion des plantations, qui n'ont pas été exploitées par coupe claire depuis 1972.

Source : IMAGE 2.2.

Accroissement potentiel de la charge d'azote des écosystèmes côtiers, 2002-2032. Au niveau d'agrégation sous-régionale employée pour GEO, on peut considérer que la charge d'azote est un indicateur de substitution d'une pollution plus générale d'origine terrestre des écosystèmes côtiers. Pour estimer l'accroissement potentiel de la charge d'azote à l'échelle sous-régionale dans chaque scénario, on a noté la variation des facteurs déterminants, tels que la production d'eaux usées et leur niveau de traitement, l'emploi d'engrais et les émissions d'azote dans l'atmosphère sur une échelle de 1 à 10.

Source : IMAGE 2.2 ; Van Drecht et autres (sous presse).

Le pourcentage des terres arables de 2002 gravement dégradées en 2032 correspond aux terres arables dégradées au point qu'elles n'ont plus guère de valeur marchande. La superficie dégradée est exprimée en pourcentage de la superficie des terres cultivées en 2002.

Source : PoleStar.

Population vivant dans des zones exposées à un stress hydrique aigu. On mesure le stress hydrique au moyen du ratio prélèvement/disponibilité. Cela indique quelle proportion des ressources renouvelables annuelles moyennes d'un bassin hydrographique est prélevée pour des usages domestiques, industriels et agricoles. En principe, plus le ratio est élevé, plus cela signifie que le niveau d'intensité de l'utilisation des eaux du bassin est élevé ; cela entraîne une réduction de la quantité et/ou de la qualité de l'eau disponible pour les usagers situés en aval. En général, on part du principe que lorsque ce ratio dépasse 0,4, ou 40 %, il y a un stress hydrique aigu dans un bassin hydrographique.

Source : WaterGAP 2.1.

La population souffrant de disette est calculée sur la base de la population souffrant de sous-alimentation chronique dans les pays en développement et en transition (données de 1995 fondées sur les estimations de la FAO), l'incidence de l'insécurité alimentaire aux États-Unis et des estimations, établies à partir de la distribution des revenus, pour les autres pays. L'évolution de la sous-alimentation dans les différents scénarios est déterminée par les variations de revenus, par l'évolution de la distribution des revenus et par la croissance démographique.

Source : PoleStar.

Chapitre 4, Prospective 2002–32. Références bibliographiques :

- Alcamo, J., Henrichs, T. et Rosch, T. (2000). *World Water in 2025. Global modelling and scenario analysis for the World Commission on Water for the 21st Century*. Kassel World Water Series 2. Université de Kassel (Allemagne), Centre de recherche sur les systèmes environnementaux
- Alcamo, J., Leemans, R. et Kreileman, E. (dirs. de publ.) 1998. *Global change scenarios of the 21st century. Results from the IMAGE 2.1 Model*. Oxford, (Royaume-Uni), Elsevier Science
- Centre de recherche sur les systèmes environnementaux (2002). *Results from WaterGAP for the GEO-3 Scenarios*. Report A0201. Université de Kassel (Allemagne), Centre de recherche sur les systèmes environnementaux
- De Vries, H.J.M., Van Vuuren, D.P., Den Elzen, M.G.J. et Janssen, M.A. (2001). *The Timer Image Energy Regional (TIMER) Model. Technical Documentation*. Bilthoven (Pays-Bas), Institut national de la santé publique et de l'environnement
- FMI, OCDE, Nations Unies et Banque mondiale (2000). *Un monde meilleur pour tous : poursuite des objectifs internationaux de développement*. Washington (É.-U.) et Paris (France), FMI, OCDE, Nations Unies et Banque mondiale. Voir aussi www.paris21.org/betterworld
- GIEC-Centre de distribution des données (1999). *Accessing Scenario Information*. IPCC Data Distribution Centre for Climate Change and Related Scenarios for Impacts Assessment, CD-ROM, Version 1.0. Norwich (R.-U.)
- http://ipcc-ddc.cru.uea.ac.uk/cru_data/cru_index.html
- Hammond, A. (1998). *Which World ? Scenarios for the 21st Century*. Washington (É.-U.), Island Press
- Hootsmans, R.M., Bouwman, A.F. Leemans, R. et Kreileman, G.J.J. (2001). *Modelling land degradation in IMAGE 2*. Rapport RIVM 481508009. Bilthoven (Pays-Bas), Institut national de la santé publique et de l'environnement
- IMAGE-team (2001a). The IMAGE 2.2 implementation of the SRES scenarios. A comprehensive analysis of emissions, climate change and impacts in the 21st century. RIVM CD-ROM publication 481508018. Bilthoven (Pays-Bas), Institut national de la santé publique et de l'environnement
- IMAGE-team (2001b). *The IMAGE 2.2 implementation of the SRES scenarios : Climate change scenarios resulting from runs with several GCMs*. RIVM CD-ROM Publication 481508019. Bilthoven (Pays-Bas), Institut national de la santé publique et de l'environnement
- Meadows, D.H. (2000) Things are getting worse at a slower rate. *The Global Citizen*, 29 juin 2000
- PNUE (2000). *Global Treaty Adopted on Genetically Modified Organisms*. Communiqué de presse publié à Nairobi (Kenya) et Montréal (Canada), 31 janvier 2000
- <http://www.unep.org/Documents/Default.asp?DocumentID=98&ArticleID=1531>
- PNUE (2001). Nellemann, C., Kullerud, L., Vistnes, I., Forbes, B.C., Foresman, T., Husby, E., Kofinas, G.P., Kaltenborn, B.P., Rouaud, J., Magomedova, M., Bobiwash, R., Lambrechts, C., Shei, P.J., Tveitdal, S., Grøn, O. et Larsen, T.S.. *GLOBIO. Global methodology for mapping human impacts on the biosphere*. PNUE/DEIA/TR.01-3
- <http://www.globio.info/>
- PNUE/ISRIC (1991). *World Map of the Status of Human-Induced Soil Degradation (GLASOD). An Explanatory Note*, seconde édition révisée (Oldeman, L.R., Hakkeling, R.T. et Sombroek, W.G., dirs. de publ.). PNUE, Nairobi (Kenya) et ISRIC, Wageningen (Pays-Bas)
- Raskin, P.D. et Kemp-Benedict, E. (2002). *Global Environment Outlook Scenario Framework*. Rapport technique PNUE/DEIA. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- RIVM et PNUE (sous presse). *The GEO-3 Scenarios 2002-2032 : Quantification and Analysis of Environmental Impacts*. Rapport technique PNUE/DEIA. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- Ten Brink, B.J.E. (2000). *Biodiversity indicators for the OECD Environmental Outlook and Strategy*. RIVM feasibility study report 402001014. Bilthoven (Pays-Bas), Institut national de la santé publique et de l'environnement (RIVM)
- Ten Brink, B.J.E. (2001). *The state of agrobiodiversity in the Netherlands. Integrating habitat and species indicators*. Présenté à l'atelier de l'OCDE sur les indicateurs d'agri-biodiversité, 5-8 octobre 2001, Zurich (Suisse).
- Ten Brink, B.J.E., Van Vliet, A.J.H., Heunks, C., Pearce, D.W. et Howarth, A. (2000). *Technical report on biodiversity in Europe : an integrated economic and environmental assessment*. Préparé par RIVM, EFTEC, NTUA et IIASA en collaboration avec TME et TNO. Rapport RIVM 481505019. Bilthoven (Pays-Bas), Institut national de la santé publique et de l'environnement
- Van Drecht, G., Bouwman A.F., Knoop J.M., Meinardi C.R., Beusen A.H.W. (sous presse). *Global pollution of surface waters from point and nonpoint sources of nitrogen*. Soumis à *The Scientific World*
- Vellinga, P. et Swart, R. (1991) *The greenhouse marathon : a proposal for a global strategy*. *Climatic Change* 18, vii-xii



Chapitre

5

Les options

L'année 2002 marque le début de la quatrième décennie depuis que la communauté internationale a jeté les fondements — c'était en 1972 — d'une action collective à l'échelon mondial visant à remédier aux atteintes à l'environnement. En 2002, la situation d'un des trois piliers du développement durable, à savoir l'environnement, est des plus précaires en raison des pressions qu'exerce sur lui une population qui compte aujourd'hui plus de 6 milliards d'individus. On sous-estime souvent l'importance de l'environnement, alors qu'il est la base même de la survie et du développement des hommes. Ce troisième pilier pourrait très bien s'écrouler si l'on n'entreprend pas d'urgence de remédier aux conséquences dévastatrices de l'action exercée par l'homme, à savoir :

- La présence toujours plus envahissante de polluants dans l'atmosphère ;
- La détérioration des sols sur une grande échelle ;
- La destruction de la forêt et son dépérissement ;
- Les menaces qui pèsent sur la diversité biologique ;
- La diminution constante de l'approvisionnement en eau douce et la détérioration de la qualité de celle-ci ; et
- L'épuisement des ressources marines.

L'environnement se trouve assiégé. Faute d'amorcer de profonds changements, à court et à long terme, le développement durable demeurera une chimère perdue dans la brume d'un horizon lointain. Le développement durable appelle une démarche équilibrée. Les trois piliers sur lesquels il repose — le pilier social, le pilier économique et le pilier environnemental — sont interdépendants et essentiels au même titre. Si l'on en néglige un, et c'est trop souvent le cas du pilier environnemental, non seulement on pêche par courte vue, mais on se retrouve dans une impasse. Dans sa chute, le pilier environnemental entraînera les deux autres piliers du développement durable, deux piliers d'aspect plus charismatique auxquels les décideurs partout dans le monde sont particulièrement attentifs.

L'avenir a déjà commencé

Les quatre disparités qui séparent aujourd'hui les nantis et les démunis ne cessent de s'approfondir. Elles avaient été mises en évidence dans l'évaluation GEO-3 et ont été examinées dans les conclusions du chapitre 2. Il s'agit des disparités suivantes :

- La disparité environnementale ;
- La disparités des politiques ;
- Le fossé de la vulnérabilité ; et
- La disparité des modes de vie.

Ces disparités menacent gravement le développement durable. Comme cela ressort de l'évaluation de l'environnement faite dans les chapitres précédents, nous sommes de plus en plus conscients de l'importance de l'environnement, mais le résultat du combat engagé pour le préserver est mitigé. Il y a des succès remarquables et des échecs retentissants. Au cours des 30 dernières années, des ressources humaines et financières massives ont été investies pour exploiter l'environnement. D'autre part, grâce à la recherche, les hommes comprennent mieux aujourd'hui la complexité des processus environnementaux.

Des mesures ont été prises pour apporter une solution dans de nombreux domaines. Des objectifs précis ont été fixés et atteints dans certains de ces domaines, comme l'élimination progressive des substances appauvrissant la couche d'ozone, mais les résultats ont été maigres dans d'autres domaines, comme l'adoption d'objectifs plus exigeants en matière de réduction des émissions anthropiques de gaz à effet de serre conformément au Protocole de Kyoto. On est convenu que de nombreuses autres initiatives étaient indispensables pour atténuer la disparité des modes de vie et réaliser un développement durable, notamment :

- *Atténuation de la pauvreté.* La communauté internationale s'est fixé pour objectif de réduire de moitié d'ici à 2015 le pourcentage de personnes dans le monde (22 % aujourd'hui) qui ne disposent même pas d'un dollar par jour pour vivre. Pour la plupart des pauvres, la vie quotidienne dépend beaucoup plus étroitement de l'environnement que ce n'est le cas pour les nantis, un environnement sain et productif étant un des rares moyens de sortir de la pauvreté. Tant que la pauvreté continuera d'être le lot de millions de personnes de par le monde et que l'environnement ne sera pas au coeur des préoccupations des décideurs, le développement durable ne sera qu'un idéal inaccessible.
- *Réduire la consommation excessive des nantis.* Tant que les 20 % les plus riches de la terre consommeront plus de 86 % des ressources, le développement durable aura peu de chances de se réaliser. Les poches de richesse ainsi ménagées dans un océan de pauvreté ne peuvent qu'exacerber les tensions et aboutir à une surexploitation des ressources.
- *L'amélioration de la gouvernance* revêt de plus en plus d'importance, non seulement aux niveaux institutionnel et national, mais également au niveau mondial, les disparités entre le Nord et le Sud accentuant souvent les oppositions et l'intransigeance lorsqu'il s'agit de s'accorder sur des mesures propres

- à assurer une gestion efficace de l'environnement.
- *Le financement approprié* des programmes en faveur de l'environnement est un facteur des plus importants. L'insuffisance des ressources n'est pas étrangère au fait qu'*Action 21* marque le pas, et l'inaction dans ce domaine risque de saper ce programme pour un avenir viable.
- *L'annulation de la dette*, en particulier celle des pays pauvres lourdement endettés, est également un facteur important dans un monde où les pays débiteurs consacrent souvent au remboursement de la dette davantage de devises qu'ils n'en gagnent. L'endettement conduit souvent à la surexploitation de l'environnement. Tant que cette situation existera, la voie du développement durable a toutes les chances de rester fermée pour nombre de pays débiteurs.

Le changement environnemental amplifie l'impact sur les individus de beaucoup de processus complexes, qu'ils soient sociaux, économiques ou environnementaux. La vulnérabilité humaine a été mise en évidence dans le chapitre 3, qui souligne que chacun subit les conséquences, d'une façon ou d'une autre, du changement environnemental, la principale différence résidant dans la capacité d'y faire face, et cette différence signifie que les pauvres sont généralement plus vulnérables. Cet écart en matière de vulnérabilité sape le développement durable. La vulnérabilité face au changement environnemental englobe la qualité de l'environnement, les menaces qui pèsent sur celui-ci, et les stratégies de lutte mises en oeuvre par les individus et les collectivités aux niveaux local, national ou régional. En réduisant l'écart en matière de vulnérabilité, on ferait un pas immense en faveur du bien-être et de la sécurité de millions d'êtres humains.

L'atténuation et l'élimination de la pauvreté ne peuvent se concevoir en dehors d'une gestion écologiquement rationnelle, ce qui pose le problème des droits de propriété et du droit d'usage, celui des services de base à fournir pour préserver l'environnement, celui de l'infrastructure adéquate et celui du financement du développement et des activités environnementales. À cet égard, les donateurs pourraient envisager de soutenir directement les initiatives locales, notamment celles axées sur le développement durable, par le biais de financements accessibles aux groupes à faible revenu, défavorisés et vulnérables.

Il importe que les individus et les pays riches acceptent de modifier leurs niveaux de consommation. La prospérité est étroitement liée à la capacité de résoudre les problèmes environnementaux, mais elle est aussi un des facteurs de la consommation excessive, qui est à l'origine d'autres problèmes ayant des impacts bien plus importants. Des préoccupations d'ordre économique et politique ont entravé les tentatives faites pour modifier les

modes de consommation par le biais de politiques et d'instruments nouveaux. Il importe de faire comprendre aux intéressés que la modification des modes de consommation ne se fait pas nécessairement au détriment de la qualité de la vie et qu'elle peut même avoir le résultat inverse. On peut affirmer sans se tromper que c'est bien le cas, mais il reste encore à coordonner les efforts pour faire passer ce message. Le changement des mentalités doit aller de pair avec une meilleure prise de conscience de la responsabilité que l'on assume vis-à-vis des impacts environnementaux et sociaux et avec l'élaboration d'une éthique de la consommation.

La fourniture de ressources financières ne peut atteindre pleinement son résultat s'il n'existe pas des capacités suffisantes. Le renforcement de certaines capacités et, davantage encore, l'aptitude à mobiliser les capacités et à les retenir afin de freiner l'exode des compétences sont indispensables pour assurer une gestion plus efficace de l'environnement et la participation de la population. Il faut être particulièrement attentif à faire de la création des capacités une tâche commune et non une décision imposée d'en haut ou venant du Nord pour s'appliquer au Sud. Grâce au renforcement de leurs capacités, les régions en développement seront mieux à même de faire face à la dégradation de l'environnement et aux catastrophes, qui ont aggravé leur vulnérabilité.

Voici quelques-uns des défis supplémentaires liés à l'environnement auxquels les décideurs devront faire face à tous les niveaux au fil des prochaines décennies :

- Beaucoup de personnes, surtout dans les pays en développement, dans les villes comme dans les campagnes, n'ont toujours pas accès à l'eau potable et à un assainissement adéquats, à une bonne qualité de l'air ambiant et à l'intérieur des habitations, à une énergie plus propre et à la gestion des déchets. Cette situation continue d'être une source de détérioration des ressources naturelles, de mauvaise santé et de vulnérabilité aux dangers environnementaux.
- Il va falloir résoudre les conflits dont font l'objet la propriété et la gestion des ressources communes comme l'eau, l'air, la terre, les forêts et les océans.
- Au nombre des questions d'environnement extrêmement complexes qu'il reste à régler figurent la présence croissante de produits toxiques persistants, la manutention, l'élimination et l'évacuation dans des conditions de sécurité des déchets chimiques, les sources diffuses de pollution, la gestion des bassins transfrontières et des eaux partagées, ainsi que la concentration excessive d'azote dans l'atmosphère.
- Les changements climatiques causeront inévitablement des dommages à moyen et à long terme (îles de faible altitude et zones côtières,

écosystèmes arides et semi-arides, catastrophes environnementales d'amplitude et d'intensité croissantes). Les pays en développement, en particulier les petits États insulaires en développement, seront probablement le plus touchés par de tels changements climatiques et les moins en mesure de s'y adapter.

- L'impact sur l'environnement mondial (empreinte écologique) des pays développés et des îlots de prospérité situés ailleurs est plus important que celui des pauvres des pays en développement, mais le développement économique ultérieur et l'accroissement de la population dans cette dernière partie du monde vont probablement accroître considérablement l'impact sur l'environnement.

Rôle de l'information

L'information, qui est le fondement du développement durable, joue un rôle essentiel dans la planification et la prise de décisions. Faute de s'appuyer sur une information et des données fiables, les décisions seront tout au plus des approximations et elles seront probablement prises à mauvais escient. Contrairement aux données économiques et sociales, qui sont largement accessibles et relativement fiables et bien assimilées, les informations et données de qualité, complètes et actualisées sur l'environnement sont rares, et il peut être difficile de trouver la « bonne » information, les données dans ce domaine étant plus difficiles à se procurer et coûtant plus cher. Il est plus difficile également de trouver des indicateurs qui rendent compte de la complexité de l'environnement et de la vulnérabilité humaine au changement environnemental. Pour tous les pays, l'acquisition de données concernant l'environnement demeure une nécessité impérieuse.

Malgré les difficultés, le consensus scientifique fondé sur les connaissances et données les plus pertinentes, toutes partiales et limitées qu'elles puissent être parfois, s'est avéré être d'un grand secours pour appeler l'attention de la communauté internationale sur l'environnement et l'inciter à agir. La recherche et le suivi concernant l'environnement ont beaucoup progressé ; il importe toutefois que ces efforts se poursuivent et s'intensifient pour assurer un flux d'information actualisé et fiable. Cette information permettra de mettre en place un système d'alerte rapide sur les catastrophes et sur les nouvelles questions qui apparaissent, ainsi que sur les facteurs qui déterminent la vulnérabilité face aux changements écologiques.

La fourniture d'information ne peut qu'être facilitée par les facteurs suivants :

- Des systèmes de contrôle et d'observation structurés et imbriqués faisant appel à des satellites mondiaux pour la collecte de données actualisées et fiables sur l'environnement et utilisant des unités de mesure et une terminologie harmonisées.
- Un système d'information sur l'environnement qui soit efficace et acceptable par tous, qui s'appuie sur un ensemble harmonisé de données, d'indicateurs et d'indices et qui soit fortement intégré dans des systèmes d'information socioéconomique afin de fournir des informations de base aux décideurs.
- Une utilisation optimale de l'Internet en tant que moyen peu coûteux et efficace d'échanger des informations de par le monde.
- Des indicateurs et indices aptes à saisir les tendances durables en matière d'environnement et celles qui concernent la vulnérabilité face au changement environnemental.
- Des instruments permettant de créer une base de connaissances accessible aux décideurs dans le domaine de l'environnement.
- Une présentation dans une forme facilement compréhensible pour les décideurs de données et d'informations complexes.

Modifier les politiques et renforcer leur application

Les orientations générales qui suivent, fondées sur l'évaluation GEO-3 du PNUE et sur une vaste consultation des experts et des parties prenantes, constituent l'esquisse des initiatives qu'il faut prendre dès aujourd'hui pour fixer le cap pour les 30 prochaines années et au-delà. Il faut prévoir des mesures à de nombreux niveaux. Les propositions d'action qui suivent peuvent concerner plusieurs niveaux ou certains niveaux seulement ; il s'agit d'un aide-mémoire à partir duquel il faudra faire des choix. En matière d'élaboration de politiques, il est essentiel d'adopter une démarche équilibrée qui mène à un développement durable en donnant à chacun des trois piliers tout le poids et l'importance qu'il mérite ; en ce qui concerne l'environnement, cela signifie qu'il faut l'intégrer et, de marginal qu'il était jusqu'ici, le placer au cœur du développement. Comment cela peut-il se faire ?

Repenser les institutions

Nombre d'institutions environnementales ont été conçues à l'origine dans des conditions et à des fins autres que celles d'aujourd'hui. Elles doivent être adaptées à des rôles et partenariats nouveaux, surtout parce qu'il faut prévoir des niveaux d'action multiples et connexes, allant du niveau mondial au niveau local, et diffuser l'exercice des responsabilités dans la société civile. Beaucoup d'institutions manquent de capacités humaines et de financement ; cela limite leur potentiel alors que les problèmes environnementaux vont en augmentant. Ces questions doivent trouver une solution pour permettre aux institutions de remplir leurs obligations actuelles et de faire face aux questions environnementales qui se profilent à l'horizon.

Les objectifs à réaliser

- Réformer, rationaliser et renforcer les institutions environnementales existantes. L'accent devra être mis sur la souplesse, l'adaptabilité et la création de capacités adéquates.
- Renforcer les passerelles reliant le niveau mondial au niveau local et, partout où cela est possible, confier aux autorités locales tout ce qui concerne la mise en oeuvre.
- Rationaliser les mandats liés à l'environnement qui sont confiés à de nombreuses organisations et conventions internationales et qui aboutissent à des doubles emplois, à une mauvaise répartition des responsabilités et à des difficultés en matière de partage de l'information.
- Encourager des synergies entre les institutions publiques, les groupes de réflexion et le secteur privé afin de faciliter l'échange d'idées, de capacités et de compétences.

Renforcer le cycle de l'élaboration des politiques

Les méthodes les plus accomplies en matière de gestion de l'environnement se fondent sur des politiques incorporant une batterie de principes qui ont été éprouvés et mis à l'épreuve. Il faut faire en sorte que les processus d'élaboration des politiques écologiques soient plus rigoureux, systématiques et intégrés et qu'ils produisent des politiques adaptées au terrain et à la situation locale. À cet effet, il faut mieux comprendre les incidences pour l'environnement des processus décisionnels, être mieux informés de la qualité de la gestion, établir des priorités, fixer des buts, des objectifs et un calendrier, et mettre au point des outils permettant de contrôler l'état d'avancement et d'évaluer les résultats.

L'élaboration de politiques environnementales constitue un processus dynamique et itératif qui englobe l'évaluation des problèmes et des options, la fixation d'objectifs et la formulation de politiques, puis la mise en oeuvre, le suivi, l'examen, l'évaluation, ainsi que la réévaluation et l'ajustement périodiques. Faute de boucler la boucle et de compléter le cycle, il n'est pas possible de déterminer si les politiques atteignent l'objectif poursuivi ni de procéder à des ajustements judicieux. Des politiques environnementales efficaces font partie de la politique générale et devraient trouver leur place dans tous les secteurs politiques et les niveaux de gouvernement, surtout à celui de la prise de décisions économiques. Des plans nationaux et des stratégies en matière de durabilité efficaces sont élaborés conjointement par les pouvoirs publics, la société civile et le secteur privé ; ils incorporent des initiatives diverses et les meilleures pratiques nationales. Pour arriver à ce résultat, il faut déplacer l'accent mis sur la protection de l'environnement pour passer à la notion plus large de gestion durable des ressources.

Propositions d'action

Améliorer le suivi de la mise en oeuvre des politiques

Sur le plan international :

- Appuyer l'Initiative mondiale en matière d'établissement des rapports et encourager davantage de pays à y adhérer ;
- Soutenir les efforts internationaux visant à mieux faire appliquer les accords multilatéraux sur l'environnement (AME) et renforcer les capacités requises pour mettre en place des régimes nationaux dans ce domaine ;
- Promouvoir un dialogue constant entre la communauté internationale et la société civile par le biais d'un forum ouvert afin d'examiner ensemble les grandes orientations écologiques pertinentes, d'échanger des idées et de faire des recommandations.

Au sein de la société civile :

- Renforcer le suivi existant en matière de volonté politique et de réalisation, continuer l'action de sensibilisation aux préoccupations environnementales et jouer le rôle de « sonnette d'alarme » du secteur privé, des pouvoirs publics et des organisations internationales ;
- Encourager la responsabilité individuelle et fournir le chaînon manquant entre la population et l'élaboration des politiques ;
- Appuyer les initiatives du secteur privé portant sur l'établissement de normes et de rapports concernant le respect de l'environnement, comme la publication volontaire d'informations concernant la lutte contre la pollution, la protection des ressources environnementales et la promotion du développement durable.

Fournir un cadre politique international

La fragmentation, les doubles emplois et les chevauchements qu'on observe dans les AME traduisent le fait qu'ils sont nés au jour le jour, chaque fois qu'un nouveau problème venait à se poser. Pour beaucoup de gouvernements, les réunions auxquelles il faut participer et les rapports qu'il faut établir sont trop nombreux et excèdent leurs capacités, le niveau de conformité étant tout au plus parcellaire. À long terme, il est nécessaire d'adopter une approche différente, consistant à créer un corps de législation environnementale internationale qui soit cohérent ; entre-temps, des initiatives à court terme peuvent contribuer à un fonctionnement plus efficace du système.

Propositions d'action

Renforcer la législation environnementale internationale et la faire mieux respecter

- Intensifier l'échange d'informations afin de favoriser la coordination entre des accords connexes ;
- Tenir des réunions conjointes des conférences des Parties ou des organes scientifiques consultatifs d'AME connexes, comme ceux concernant le changement climatique et l'ozone ;
- Créer des systèmes de financement communs des secrétariats des AME et coordonner leur action régionale ;
- Revitaliser les mécanismes régionaux et mondiaux des AME qui ont fait leurs preuves dans le passé mais ont été négligés ;
- Encourager les ONG, les groupes d'action et les organisations régionales et internationales à promouvoir les conventions parmi leurs membres pour qu'elles deviennent de véritables instruments de politique ;
- Charger le PNUE de renforcer la coordination des accords multilatéraux sur l'environnement ;
- Concevoir un système pour l'établissement de rapports nationaux concernant les conventions internationales afin d'établir des liens étroits entre celles-ci et les politiques et programmes nationaux ;
- Formuler des règles transparentes en matière de suivi, mettre au point des procédures et des régimes pour l'examen et la révision des engagements, la médiation des conflits et la fourniture, sur demande, d'avis scientifiques, techniques et économiques ;
- Assigner des responsabilités et obligations partagées mais différenciées au titre des AME, de manière à ce que les États riches soient davantage tenus à agir que les États pauvres ;
- Permettre aux institutions internationales et régionales de se saisir des différends environnementaux et les encourager à appliquer des sanctions à l'égard des parties qui ne se conformeraient pas à leurs décisions afin de renforcer l'efficacité des accords internationaux ;
- Mettre en place des procédures transparentes et applicables en cas de non-respect des AME existants.

Mettre le commerce au service du développement durable

Les barrières tarifaires dressées par l'Occident retardent la réalisation de la croissance économique des pays en développement et les empêchent de financer leur développement durable. Le régime des échanges mondiaux et les progrès de la mondialisation peuvent constituer une menace pour l'environnement, mais ils peuvent aussi fournir des mécanismes et des incitations dans la perspective d'un développement durable. Le libre-échange ouvre de nouvelles voies aux flux de capitaux, à la technologie et au travail dont les pays en développement peuvent bénéficier. Il faut prendre garde toutefois que la libéralisation des échanges ne sape les bases de la politique de protection de l'environnement et ne crée des «paradis du pollueur», faute d'avoir mis en place des poids et des contrepoids.

Il faut donc imaginer un système de commerce durable entendu comme étant un échange international de biens et de services qui rapporte des dividendes sociaux, économiques et environnementaux et satisfasse les critères de base du développement durable. Pour concilier avec succès le commerce, l'environnement et le développement, il faut satisfaire trois exigences fondamentales :

- L'exigence de transparence ;
- L'exigence d'équité et de loyauté, surtout pour permettre aux pays et aux parties prenantes historiquement tenus à l'écart des avantages du commerce de bénéficier réellement de celui-ci ;
- La nécessité de garantir que les avantages sociaux et écologiques favorisent durablement la capacité d'innovation des pays en développement.

Propositions d'action

Modifier le système des échanges au profit de l'environnement

- Mener des recherches sur des questions comme :
 - L'impact de la libéralisation des échanges sur l'environnement et le bien-être des hommes ;
 - L'impact d'un commerce écologiquement et socialement durable sur les collectivités et l'environnement ;
- Tirer les enseignements d'expériences antérieures comme celles acquises depuis 1994 par la Commission nord-américaine pour la coopération en matière d'environnement qui est chargée d'appliquer le volet écologique de l'ALENA ;
- Renforcer l'accent mis sur le développement durable dans les politiques commerciales ;
- Élaborer des principes directeurs pour les organes qui accordent des crédits à l'exportation.

La technologie au service de l'environnement

De nouvelles technologies prometteuses peuvent aider à garantir des biens et services essentiels, surtout aux pauvres des pays en développement, mais elles demeurent en grande partie livrées aux intérêts commerciaux des pays développés. Des technologies environnementales dans le domaine de l'eau et de l'énergie (énergie éolienne et solaire, piles à combustible), le recyclage, la biotechnologie et l'agriculture écologique ouvrent tous des perspectives des plus intéressantes. Encore faut-il savoir comment tirer le mieux parti de ces innovations, transférer les technologies, à des coûts abordables, à ceux qui en ont besoin et leur donner une place dans la mise au point des technologies. Les pays en développement doivent devenir des « partenaires du processus » de la technologie et non des « partenaires des produits » de la technologie.

Les nouvelles technologies offrent des perspectives extraordinaires du point de vue environnemental et social, à condition de savoir gérer les risques qu'elles comportent par ailleurs. Le tout est de créer les capacités, de mettre au point les méthodes permettant d'évaluer ces risques, fixer des « règles de conduite » et faciliter un transfert approprié des technologies. Il faudra s'appuyer en ce sens sur le

Transfert de technologie : les enseignements du Protocole de Montréal

Le transfert de technologie a été effectué avec succès par le biais du Fonds multilatéral du Protocole de Montréal. L'analyse d'études de cas a permis de dégager les enseignements ci-après :

- Le transfert de technologie est un processus fondé sur la coopération : il faut pouvoir compter sur la collaboration active, le partenariat et des synergies entre toutes les parties prenantes ;
- Ce processus ne peut se dérouler dans le vide et exige un environnement propice, les pouvoirs publics et l'industrie prenant en ce sens des mesures alliant, au besoin, l'incitation et la dissuasion ;
- Le transfert de technologie doit être compatible avec les programmes nationaux ;
- Les projets doivent faire l'objet d'une planification intégrée qui tienne compte des conditions locales, ainsi que des exigences et capacités des entreprises bénéficiaires ;
- Les forces du marché jouent un rôle déterminant, soit qu'elles entravent, soit qu'elles facilitent le transfert de technologie ;
- Les nouvelles technologies doivent, autant que possible, compléter les technologies autochtones ;
- La formation joue un rôle essentiel ;
- La sensibilisation de l'opinion permet d'obtenir l'appui de celle-ci ;
- Les grandes orientations politiques doivent être tracées clairement.

principe de précaution, les principes pollueur-payeur et utilisateur-payeur, l'ouverture à tous de l'information, y compris celle qui concerne les risques, l'évaluation de l'impact des technologies et l'analyse du coût-bénéfice de l'adoption d'une technologie.

Il va falloir explorer plusieurs voies :

- Imaginer des mesures d'incitation respectueuses des droits de propriété intellectuelle touchant au commerce ;
- Transférer les technologies aux pays en développement et aux collectivités pauvres sur la base de conditions préférentielles ; et
- Investir dans des technologies de substitution appropriées et écologiquement plus rationnelles, en alliant la sagesse autochtone traditionnelle et la science de pointe.

Imaginer des moyens d'intervention au service de l'environnement

Parallèlement à la législation, qui est le pilier de la politique de l'environnement, il existe encore bien d'autres options. Pour être vraiment efficaces, le train de mesures à mettre en oeuvre doit comporter une vaste gamme de moyens d'intervention.

Chiffrer la valeur des biens et services de l'environnement

Dès lors que l'on chiffre la valeur des biens et services de l'environnement, au lieu de les considérer comme gratuits, on comprend la valeur de tout ce que représentent les ressources de l'environnement dont dépendent le bien-être et la sécurité de tous. Cette valeur est proportionnellement plus grande pour les collectivités pauvres et marginalisées, qu'il s'agisse de leurs moyens d'existence, de leurs capacités de survivre ou de résister. En assignant un prix à l'environnement, on lui réserve la place qui lui revient dans l'ensemble des politiques

Propositions d'action

Chiffrer la valeur de l'environnement

- Affiner et améliorer les méthodes utilisées pour calculer la valeur économique des biens et services de l'environnement et l'impact sur l'environnement de l'activité économique ;
- Évaluer les coûts et bénéfices environnementaux dans tous les secteurs de l'économie afin de faire de la comptabilité écologique une pratique courante dans le domaine de la comptabilité locale ou nationale et dans celle des entreprises ;
- Encourager les professeurs d'économie à intégrer les instruments et méthodes de comptabilité environnementale dans tous les programmes d'enseignement.
- Tenir compte des coûts et bénéfices de l'environnement dans la mise au point des politiques.

suivies. De nombreuses tentatives ont été faites pour mettre au point des méthodes afin d'attribuer une valeur monétaire aux biens et services de l'environnement et à l'impact sur l'environnement de l'activité économique. Il va falloir affiner et valider ces méthodes.

Placer le marché sous le signe du développement durable

Il existe une infinité de moyens de mettre le marché au service du développement durable : on peut instaurer des systèmes de permis négociables, supprimer les barrières tarifaires et les subventions publiques qui portent atteinte à l'environnement, subventionner de jeunes entreprises écologiquement saines, ouvrir des marchés pour les services écologiques, encourager les mesures de transparence et d'affectation de recettes fiscales. Mis en oeuvre dans un cadre qui s'y prête, les instruments du

Propositions d'action

Le marché au service du développement durable

- Promouvoir des politiques sur mesure alliant les instruments du marché et des mesures coercitives traditionnelles, comme l'internalisation des coûts environnementaux, en instaurant des taxes environnementales et en supprimant les subventions qui ont des répercussions défavorables sur l'environnement ;
- Forger des partenariats entre les pouvoirs publics, l'industrie et d'autres forces afin d'ouvrir des marchés aux biens et services environnementaux, en utilisant des instruments comme la législation, les mesures d'incitation, les mécanismes du marché et autres méthodes propres à influencer le marché et le comportement du consommateur ;
- Analyser et corriger les déséquilibres et failles du marché, notamment en diminuant les subventions grâce auxquelles les prix sont maintenus artificiellement en dessous du coût de production et d'utilisation de ressources comme les hydrocarbures, les pesticides, l'eau et l'électricité ;
- Mettre au point des mesures d'incitation plus nombreuses et plus efficaces pour tirer parti de situations dans lesquelles tant l'économie que l'environnement sont gagnants, notamment :
 - Faire profiter davantage les collectivités des marchés de biens de l'environnement (par exemple, par des pratiques commerciales loyales) ;
 - Instaurer une politique de transparence afin de montrer du doigt ceux qui polluent — par exemple, des registres accessibles au public où sont consignés les émissions et les transferts de polluants, dans lesquels les entreprises doivent indiquer les émissions dans l'atmosphère, l'eau et le sol ;
- Encourager les pouvoirs publics à jouer toujours davantage un rôle de catalyseur axé sur la coopération (plutôt que sur la réglementation) et favoriser une meilleure coordination nationale entre les décisions en matière d'échanges internationaux et la politique de l'environnement ;
- Ouvrir des marchés aux biens et services « verts » ;
- Intervenir activement pour stimuler une consommation et une production durables ;
- Fournir des incitations en vue d'une production et d'une innovation efficaces sur le plan écologique.

marché s'avèrent souvent plus efficaces que des mesures de coercition, sans compter que leur souplesse encourage l'innovation privée bien mieux que des politiques contraignantes. Toutefois, le marché répugne à appréhender le long terme et l'incertitude liés à certains problèmes d'environnement.

Des initiatives volontaires

Il faut s'attacher davantage à capter le potentiel qu'offrent tant les initiatives volontaires des individus que celles des entreprises. De telles initiatives sont de plus en plus reconnues par le secteur privé comme un moyen de contribuer à la protection de l'environnement et d'être perçues comme « vertes ». Quant aux initiatives volontaires des individus, elles sont le point d'ancrage de nombreuses formes de comportement écologiquement responsable.

Propositions d'action

Appuyer les initiatives volontaires

- Soutenir des initiatives volontaires, comme celles signalées ci-après :
 - Engagement pris par des entreprises de réaliser de nouveaux objectifs environnementaux ;
 - Adoption de codes de conduite par des industries d'un secteur donné en matière de responsabilité vis-à-vis de l'environnement ;
 - Mise au point d'objectifs de performance environnementale convenus entre les pouvoirs publics et une entreprise ou un secteur ;
 - Conclusion d'accords à caractère contraignant ;
- Soutenir les initiatives volontaires prises par des ONG, comme :
 - Des campagnes de propreté et de recyclage environnementaux ;
 - Plantation d'arbres ;
 - Remise en état de zones dégradées.

Suivi de l'application des politiques

Les pouvoirs publics sont souvent prompts à adopter des déclarations et programmes d'action, mais ils renâclent à les mettre en oeuvre. Il faut s'attaquer d'urgence au manque de volonté politique et surveiller la mise en oeuvre et l'exécution. Souvent, il n'existe pas de processus public de suivi de l'application et les responsabilités ne sont pas clairement établies à chaque niveau administratif. Les ONG jouent un rôle très important sur le plan national en effectuant un examen indépendant et en appelant l'attention sur les failles de la politique et l'insuffisance des résultats. Ceux qui sont visés risquent de mal le prendre, mais l'existence d'un tel examen public est une puissante incitation à atteindre des résultats. Il importe de reconnaître le rôle constructif que joue un tel examen sur le plan de la transparence et de l'efficacité du système dans son ensemble.

Refonte et partage des attributions

L'interaction créative d'individus et de groupes restreints fournit souvent des solutions efficaces permettant de gérer des situations complexes et variables. Il ne faut pas négliger la capacité locale d'intervention et d'adaptation. Pareille approche peut s'appliquer à différents niveaux et joue un rôle important en matière de gestion de l'environnement et révèle la nécessité de revoir la distribution des rôles et des responsabilités.

Le transfert de certaines responsabilités par le biais de la subsidiarité et de la décentralisation apparaît de plus en plus clairement comme un moyen efficace de garantir que l'élaboration et l'exécution des politiques soient davantage actualisées. À bien des égards, la responsabilité de la santé et de la sécurité environnementale et sociale se situe au niveau local ou municipal, qui joue un rôle essentiel en matière d'atténuation de la pauvreté, d'amélioration de l'environnement local et de mise en place d'un système d'alerte rapide sur des questions importantes ou appelées à le devenir sur les plans national et international. Pour que la dévolution du pouvoir à ce niveau-là soit efficace, il faut instaurer des systèmes de gestion participative environnementale, recenser toutes les parties prenantes et s'assurer qu'elles se trouvent « autour du tapis vert ». Dans les pays en développement en particulier, le fait d'encourager la participation à la prise de décisions en

matière d'environnement et d'utilisation des ressources, de montrer aux parties prenantes qu'elles ont un rôle important à jouer, contribuera à désarmer les soupçons mutuels et à permettre aux grands groupes de participer sur un pied d'égalité à la gestion de l'environnement qu'ils ont en partage.

L'action au niveau local

La façon dont les principes locaux d'Action 21 ont été accueillis dans les pays en développement et dans les pays industrialisés est un argument puissant en faveur de la décentralisation. Toutefois, la décentralisation au niveau local n'a pas toujours accru l'efficacité, notamment dans les pays à revenu faible ou moyen, et ceci s'explique par les facteurs ci-après :

- Souvent, la démocratie locale n'existe pas ;
- Il y a un chevauchement des responsabilités entre les différentes autorités ;
- Les niveaux supérieurs de gouvernement accaparent souvent le pouvoir et la maîtrise des ressources, y compris le pouvoir de lever des impôts ; et
- La capacité technique et institutionnelle des pouvoirs locaux est faible et pâtit d'une gouvernance locale inefficace.

Les mesures locales jouent un rôle particulièrement important en matière de lutte contre la pauvreté. Comme cela ressort des scénarios esquissés au chapitre 4, les politiques les plus réussies, ont fait participer les individus et les collectivités locales au lieu de les ignorer. Il importe qu'ils soient en mesure de prendre part à la prise des décisions qui concernent l'accès aux avoirs et services écologiques communs, ainsi que leur gestion. À cet effet, il est indispensable de pouvoir faire fond sur des institutions locales démocratiques et vigoureuses.

Propositions d'action

Participation à la gestion

- Élaborer des partenariats stratégiques entre les gouvernements, les collectivités, le secteur privé et les ONG, en particulier s'agissant des activités de conseil, d'exécution et de financement, avec des responsabilités clairement définies pour les participants ;
- Encourager et fournir des occasions pour l'industrie et le secteur privé de contribuer au développement et à l'exécution de programmes de développement durable ;
- Donner à la société civile un rôle plus central dans la gestion de l'environnement, en supprimant les obstacles systémiques à la participation, en particulier des femmes, des populations autochtones et des jeunes, et en prêtant attention au savoir et aux stratégies de survie des populations autochtones ;
- Améliorer les mécanismes institutionnels de participation pour les acteurs de la société civile et du secteur privé ;
- Avaliser officiellement certaines pratiques locales de gestion communautaire des ressources et faire participer les collectivités au cadre national juridique et réglementaire ;
- Intéresser les habitants à la protection de l'environnement en leur montrant les enjeux par des lois et des règlements qui définissent les droits fonciers individuels ou collectifs et le statut d'occupation ;
- Attribuer des responsabilités communes mais différenciées à tous les participants.

Comment renforcer les initiatives locales

- Intégrer les principes « locaux » d'Action 21 dans les politiques urbaines, tout en respectant leur nature consultative et participative ;
- Sensibiliser l'opinion et assurer sa maîtrise de l'environnement local (tant rural qu'urbain), tout en soulignant les liens qui unissent celui-ci à l'environnement mondial ;
- Créer des occasions d'une participation du public à l'élaboration des décisions concernant l'environnement local et appuyer les droits de la collectivité de posséder et de mettre en valeur la terre sur laquelle ses membres habitent et les ressources qu'ils utilisent.

Les initiatives régionales

Il faut être attentif également aux aspects régionaux de la politique environnementale, ce qui implique de renforcer les organes, initiatives, institutions et alliances à caractère régional. En renforçant les rôles du niveau régional, on prépare le succès d'une politique se situant à une échelle appropriée en ce qui concerne de nombreux processus et menaces environnementaux. Dans la chaîne qui unit le niveau local et le niveau mondial, les blocs régionaux jouent un rôle toujours plus important ; de nouveaux blocs régionaux se forment et des initiatives qui avaient été bloquées reprennent vie. Il faut consacrer une attention accrue à la mise au point d'une politique environnementale régionale et définir clairement les responsabilités respectives des institutions locales, nationales, régionales et mondiales.

Les initiatives mondiales

La gamme des parties prenantes mondiales, notamment les organisations intergouvernementales, les entreprises multinationales et les ONG internationales, ne cesse de s'élargir. Les ONG de protection de l'environnement sont de plus en plus associées à la gouvernance écologique internationale, notamment aux activités déployées par le Fonds mondial de l'environnement, la Banque mondiale et les banques régionales de développement. Il faudrait s'inspirer davantage de cette expérience tant à l'occasion des dialogues organisés entre les parties prenantes lors de négociations internationales que dans la mise en oeuvre de programmes internationaux.

Sigles et abréviations

ADPIC	Accord sur les droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce	CITES	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction
AEPS	Stratégie pour la protection de l'environnement arctique	CLD	Convention sur la lutte contre la désertification
AEWA	Accord sur la protection des oiseaux aquatiques migrateurs afro-asiatiques	CLRTAP	Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance
ALENA	Accord de libre-échange nord-américain	CMED	Commission mondiale pour l'environnement et le développement
ALGAS	Stratégie de lutte à moindre coût contre les gaz à effet de serre	CMS	Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage
AME	accords multilatéraux sur l'environnement	CMSC	Centre mondiale de surveillance de la conservation de la nature (PNUE)
ANASE	Association des nations de l'Asie du Sud-Est	CNUCED	Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement
APD	aide publique au développement	CNUED	Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement
APELL	sensibilisation et préparation aux situations d'urgence au niveau local	CNUEH	Centre des Nations Unies sur les établissements humains (HABITAT)
ASEAN	Association des nations de l'Asie du Sud-Est	COV	composés organiques volatils
BERD	Banque européenne pour la reconstruction et le développement	DDT	dichlorodiphényl-trichloréthane
CAB	Centre pour l'agriculture et les sciences biologiques	EIE	évaluation de l'impact sur l'environnement
CARICOM	Marché commun des Caraïbes	EMEP	Surveillance continue et évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe
CCAMLR	Commission pour la conservation de la faune et la flore marines de l'Antarctique	ESA	<i>Endangered Species Act</i> (É.-U)
CCE	Commission de coopération environnementale	ESB	encéphalopathie spongiforme bovine
CCG	Conseil de coopération du Golfe	FEM	Fonds pour l'environnement mondial
CCI	Chambre de commerce internationale	FEWS NET	Réseau du système d'alerte rapide aux risques de famine
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques	FEWS	Système d'alerte rapide aux risques de famine
CDB	Convention sur la diversité biologique	FICR	Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge
CDD	Commission du développement durable	FIDA	Fonds international de développement agricole
CEDEAO	Communauté économique des États d'Afrique de l'Ouest		
CFC	chlorofluorocarbone		
CILSS	Comité permanent inter-États de lutte contre la sécheresse dans le Sahel		

GATT	Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce	MERCOSUR	Marché commun du Cône Sud
GCRAI	Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale	OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
GCRMN	Réseau mondial de surveillance des récifs coralliens	OGM	organisme génétiquement modifié
GEMS	Système mondial de surveillance continue de l'environnement	OIT	Organisation internationale du Travail
GIEC	Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat	OMC	Organisation mondiale du commerce
GLASOD	évaluation de la dégradation du sol à l'échelle mondiale	OMM	Organisation météorologique mondiale
GNC	gaz naturel comprimé	OMPI	Organisation mondiale de la propriété intellectuelle
HCR	Haut Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés	OMS	Organisation mondiale de la santé
HELCOM	Commission d'Helsinki	ONG	organisation non gouvernementale
HFC	hydrofluorocarbone	ONU	Organisation des Nations Unies
IATDFR	Groupe de travail interinstitutions sur la prévention des catastrophes	OUA	Organisation de l'unité africaine
ICLEI	Conseil international pour les initiatives internationales en matière d'environnement	OVM	organisme vivant modifié
ICRI	Initiative internationale pour les récifs coralliens	PAC	politique agricole commune
IDH	indicateur du développement humain	PACSU	Commission du Pacifique Sud pour les géosciences appliquées
IDNDR	Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles	PAM	Plan d'action méditerranéen
IED	investissement étranger direct	PAS	programme d'ajustement structurel
INBO	Réseau international d'organisations de bassins	PCB	diphényle polychloré
ISO	Organisation internationale de normalisation	PERSGA	Organisation régionale pour la préservation de l'environnement de la mer Rouge et du golfe d'Aden
ISDR	Stratégie internationale de prévention des catastrophes	PIB	produit intérieur brut
ITTO	Organisation internationale des bois tropicaux	PNAE	Plan national d'action environnementale
IWC	Commission internationale baleinière	PNB	produit national brut
MARPOL	Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires	PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
MEMAC	Centre d'assistance mutuelle en cas d'urgence dans le milieu marin	POP	polluants organiques persistants
		PPTÉ	pays pauvres très endettés
		REMPEC	Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution
		ROPME	Organisation régionale pour la protection du milieu marin
		RTE	réseaux transeuropéens
		SACEP	Programme de coopération dans le domaine de l'environnement en Asie du Sud
		SADC	Communauté de développement de l'Afrique australe

SARDC	Centre de recherche et de documentation d'Afrique australe
SCOPE	Comité scientifique chargé des problèmes d'environnement
SEI	Institut de Stockholm pour l'environnement
SMC	Stratégie mondiale de la conservation
SMOC	Système mondial d'observation du climat
START	Système d'analyse, de recherche et de formation concernant le changement au niveau mondial
TAO	<i>Tropical Atmospheric-Ocean</i>
TCA	Traité amazonien de coopération
TIC	technologies de l'information et des communications
TRAFFIC	analyse des registres du commerce de la faune et de la flore
UA	Union africaine
UE	Union européenne
UICN	Alliance mondiale pour la nature
UMA	Union du monde arabe
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
USAID	Agency for International Development des États-Unis
UV	rayonnement ultraviolet
VAG	Veille de l'atmosphère globale
WHYCOS	Système mondial d'observation du cycle hydrologique
WWF	Fonds mondial pour la nature

Centres ayant collaboré à GEO-3



Agence européenne pour l'environnement (AEE)
Kongens Nytorv 6, DK-1050 Copenhagen (Danemark)
Tél. : +45 3336 7101
Fax : +45 3336 7128
E-mail : david.stanners@eea.eu.int
http ://www.eea.eu.int



Arabian Gulf University (AGU)
B.P. 26671, Manama (Bahrein)
Tél. : +973 239 602 ou +973 965 3553
Fax : +973 272 555/274 028
E-mail : nabeel@mail.agu.edu.bh
http ://www.agu.edu.bh



Asian Institute of Technology (AIT)
B.P. 4, Klong Luang
Pathumthani 12120 (Thaïlande)
Tél. : +662 524 5406
Fax : +662 524 5439 ou 516 2126
E-mail : ram@ait.ac.th
http ://www.ait.ac.th



Association pour le développement de l'information
environnementale (ADIE)
B.P. 4080 Libreville (Gabon)
Tél. : +241 763040, 763019, 763032
Fax : +241 774261
E-mail : jpvandeweghe@internetgabon.com



Bangladesh Centre for Advanced Studies (BCAS)
House 23, Road 10A Dhammondi R/A
Dhaka 1209 (Bangladesh)
Tél. : +880-2 8113977
Fax : +880-2-8111-344
E-mail : bcas@bdonline.com
http ://www.bcas.net



Central European University (CEU)
Nador u.9, Budapest H-1051 (Hongrie)
Tél. : +36 1 327 3021
Fax : +36 1 327 3031
E-mail : envsci@ceu.hu
http ://www.ceu.hu/departments/envsci



Centre arabe pour l'étude des zones arides et des
terres sèches (ACSAD)
B.P. 2440, Damas (Syrie)
Tél. : +963 11 574 3039/3087
Fax : +963 11 574 3063
E-mail : acsad@net.sy and majdjama@scs-net.org
http ://www.acsad.org



Centre international d'études intégrées (ICIS)
B.P. 616, 6200 Maastricht (Pays-Bas)
Tél. : +31 43 3882662
Fax : +31 43 3884916
E-mail : icis@icis.unimaas.nl
http ://www.icis.unimaas.nl



Centre pour l'environnement et le développement de la
région arabe et l'Europe (CEDARE)
2 El Hegaz St., Héliopolis
B. P. 1057 Héliopolis Bahary, Le Caire (Égypte)
Tél. : +20 2 451 3921/2/3/4
Fax : +20 2 451 3918
E-mail : ahrehim@cedare.org.eg
http ://www.cedare.org.eg



Comité scientifique chargé des problèmes de
l'environnement (SCOPE)
51 Boulevard de Montmorency
75016 Paris (France)
Tél. : +33 1 45 25 04 98
Fax : +33 1 42 88 14 66
E-mail : secretariat@icsu-scope.org
http ://www.icsu-scope.org



Commission de coopération environnementale
de l'Accord nord-américain de coopération dans
le domaine de l'environnement
393, rue St-Jacques Quest, Suite 200
Montréal, Québec (Canada), H2Y 1N9
Tél. : +1 514 350 4330
Fax : +1 514 350 4314
E-mail : gblock@ccentml.org



Commission de l'océan Indien (COI)
Q4 Avenue Sir Guy Forget
B. P. 7, Quatre-Bornes (Maurice)
Tél. : +230 425 9564/1652
Fax : +230 425 2709
E-mail : Rajmohabeer@coi.intnet.mu
http ://www.coi-info.org



Conseil de la Terre
Apartado 2323-1002, San José (Costa Rica)
Tél. : +506 256 1611
Fax : +506 255 2197
E-mail : rleger@ecouncil.ac.cr



GRID Christchurch
Centre for Antarctic Studies and Research
University of Canterbury
Private Bag 4800
Christchurch (Nouvelle-Zélande)
Tél. : +643 364 2136
Fax : +643 364 2197
E-mail : m.finnemore@anta.canterbury.ac.nz



Institut brésilien de l'environnement et des
ressources naturelles (IBAMA)
Sain Av. L4 Norte
Ed. Sede do IBAMA, Bloco C, 1° andar
CEP : 70 800 200, Brasilia DF (Brésil)
Tél. : +55 61 316 1284/316 1282
Fax : +55 61 225 0564
E-mail : jcamara@sede.ibama.gov.br
http ://www.ibama.gov.br



Institut international du développement durable (IIDD)
161 Portage Avenue East, 6th Floor
Winnipeg, Manitoba (Canada) R3B 0Y4
Tél. : +1 204 958 7715
Fax : +1 204 958 7710
E-mail : lpinter@iisd.ca
http ://www.iisd.ca



Institut national de la santé publique
et de l'environnement (RIVM)
B. P. 1, 3720 BA Bilthoven (Pays-Bas)
Tél. : +31 30 274 3112
Fax : +31 30 274 4435
E-mail : jan.bakkes@rivm.nl



International Global Change Institute (IGCI)
University of Waikato
Private Bag 3105 (Nouvelle-Zélande)
Tél. : +64 7 858 5647
Fax : +64 7 858 5689
E-mail : n.ericksen@waikato.ac.nz
http ://www.waikato.ac.nz/igci/



Island Resources Foundation
123 Main Street, Box 3097
Road Town, Tortola (Iles Vierges britanniques)
Tél. : +1 340 775-6225
Fax : +1 340 779-2022
E-mail : bpotter@irf.org
<http://www.irf.org>



Moscow State University (MSU)
119899 Moscou (Fédération de Russie)
Tél. : +7 095 939 3962
Fax : +7 095 932 8836
E-mail : nick@dronin.geogr.msu.su



Musokotwane Environment Resource Centre for
Southern Africa (IMERCESA)
Centre de recherche et de documentation
d'Afrique australe (SARDC)
15 Downie Ave, Belgravia
P.O. Box 5690, Harare (Zimbabwe)
Tél. : +263-4-791141
Fax : +263-4-791271
E-mail : cmafuta@sardc.net



National Environmental Management Authority (NEMA)
B. P. 22255, Kampala (Ouganda)
Tél. : +256 41 251064/5/8
Fax : +256 41 232680/257521
E-mail : csebukeera@nemaug.org



National Institute for Environmental Studies (NIES)
16-2 Onogawa, Tsukuba, 305-0053 (Japon)
Tél. : +81-298-50-2598
Fax : +81-298-58-2645
E-mail : toshiaki@nies.go.jp
<http://www.nies.go.jp>



Regional Environmental Center for Central and Eastern
Europe (REC)
Ady Endre ut 9 11, 2000 Szentendre (Hongrie)
Tél. : +36 26 504 040
Fax : +36 26 311 294
E-mail : mmckinley@rec.org
<http://www.rec.org>



Réseau pour l'environnement et le développement
durable en Afrique (NESDA)
24 BP 95 Guichet Annexe BAD
Abidjan (Côte d'Ivoire)
Tél. : +225 20 20 54 19/18
Fax : +225 20 20 59 22
E-mail : abamba@nesda.org
<http://www.nesda.org>



RING Alliance of Policy Research Organizations
c/o International Institute for Environment and
Development (IIED)
3 Endsleigh Street
Londres WC1H 0DD (Royaume-Uni)
Tél. : +44 20 7388 2117
Fax : +44 20 7388 2826
<http://www.iied.org/index.html>



Scientific Information Centre (SIC)
15 Bitarap Turkmenistan Str.,
744000 Ashkhabad (Turkménistan)
Tél. : +99312 390586
Fax : +99312 353716
E-mail : nfp-tm@online.tm



South Pacific Regional Environmental Programme
(SPREP)
P.O. Box 240, Apia (Samoa-Occidentale)
Tél. : +685 21 929
Fax : +685 20 231
E-mail : MattM@sprep.org.ws



State Environmental Protection Administration (SEPA)
No. 115 Xizhimen Nei Nanxiaojie
Beijing 100035 (Chine)
Tél. : +86 10 6615 1933
Fax : +86 10 6615 1762
E-mail : yuers@svr1-pek.unep.net



Stockholm Environment Institute (SEI)
(dans le texte Institut de Stockholm pour
l'environnement)
11 Arlington Street
Boston, MA 02116-3411 (États-Unis)
Tél. : +1 617 266 8090
Fax : +1 617 266 8303
E-mail : praskin@tellus.org



Tata Energy Research Institute (TERI)
Darbari Seth Block, Habitat Place, Lodhi Road
New Delhi 110 003 (Inde)
Tél. : +91 11 468 2100 and 468 2111
Fax : +91 11 468 2144 and 468 2145
E-mail : meetam@teri.res.in



Thailand Environment Institute (TEI)
210 Sukhumvit 64
Bangchak Refinery Building 4, 2nd floor
Prakanong, Bangkok 10260 (Thaïlande)
Tél. : +66 2 331 0047/331 0060
Fax : +66 2 332 4873
E-mail : somrudee@tei.or.th
<http://www.tei.th>



Union mondiale pour la nature (IUCN)
Rue Mauverney 28, CH-1196 Gland (Suisse)
Tél. : +41 22 999 02 71
Fax : +41 22 999 00 25
E-mail : nmm@hq.iucn.org



Universidad del Chili
Diagonal Paraguay 265, Torre 15, Floor 13
Santiago (Chili)
Tél. : +562 678 2272/2308
Fax : +562 678 2581
E-mail : osunkel@uchile.cl
<http://www.capp.uchile.cl>



Universidad del Costa Rica
San José (Costa Rica)
Tél. : +506 207 4854/4855
Fax : +506 207 3329
E-mail : egutierr@cariari.ucr.ac.cr
<http://www.odd.ucr.ac.cr>



University of West Indies, Centre for Environment and
Development (UWICED)
3 Gibraltar Camp Road
Mona, Kingston 7 (Jamaïque)
Tél. : +1 876 977 1659/5530/5545
Fax : +1 876 977 1658
E-mail : abinger@uwimona.edu.jm
<http://www.isis.uwimona.edu.jm>



World Resources Institute (WRI)
(dans le texte Institut des ressources mondiales)
10 G Street, NE
Washington, DC 20002 (États-Unis)
Tél. : +1 202 729 7771
Fax : +1 202 729 7775
E-mail : robinw@wri.org

Personnes ayant contribué aux travaux

Les personnes suivantes ont apporté une contribution à l'effort *GEO-3*. Elles ont rédigé, examiné des textes, ou participé à des consultations et à des sondages.

Afrique

Ahmed Mohamed Ali Abdel Rehim, Centre pour l'environnement et le développement pour la région arabe et l'Europe, Égypte ; Hamidkhan Abdullakhan, Commission de l'océan Indien, Maurice ; Sherif Abdou, Centre pour l'environnement et le développement pour la région arabe et l'Europe, Égypte ; Mohamed A. Abdrabo, Institute of Graduate Studies and Research, Université d'Alexandrie, Égypte ; Emad Adly, Arab Network for Environment and Development, Égypte ; Sam Aboah, Samsus Company Limited, Ghana ; Wilna Accouche, Division de l'environnement, Ministère de l'environnement et du transport, Seychelles ; Nimbe O. Adedipe, Department of Crop Protection and Environmental Biology, University of Ibadan, Nigéria ; P.B.K.L. Agyirey-Kwakye, Youth Club for Nature Conservation, Ghana ; Maha Akrouk, Centre pour l'environnement et le développement pour la région arabe et l'Europe, Égypte ; Fatma Al-Mallah, Technical Secretariat, Conseil des ministres arabes chargés de l'environnement, Ligue des États arabes, Égypte ; Émile Amougou, Ministère de l'environnement et des forêts, Cameroun ; Mike Anane, Ghana ; Willy André, Division de l'environnement, Ministère de l'environnement et du transport, Seychelles ; Linda Arendse, Council for Scientific and Industrial Research-Environmentek, Afrique du Sud ; Kader Asmal, Ministère de l'éducation, Afrique du Sud ; Franck Attere, Fonds mondial pour la nature, Gabon ; Rajen Awotar, Conseil pour le développement, Études environnementales et conservation, Maurice ; Bola Ayeni, Department of Geography, University of Ibadan, Nigéria ; Abou Bamba, Network for Environment and Sustainable Development in Africa, Côte d'Ivoire ; Patricia Baquero, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'habitat, Seychelles ; Louis Guyto Barbe, Division de l'environnement, Seychelles ; André Bassolé, Systèmes d'information sur l'environnement en Afrique subsaharienne, Burkina Faso ; H. Beekhee, Commission de l'océan Indien, Maurice ; Sitotaw Berhanu, Environment Protection Authority, Éthiopie ; Wilfrid Bertile, Commission de l'océan Indien, Maurice ; Foday Bojang, Organisation de l'unité africaine, Éthiopie ; Thomas Chiramba, Communauté de développement de l'Afrique australe, Groupe de coordination du secteur de l'eau, Lesotho ; Francis Coeur de Lion, Centre du système d'information géographique, Commission de l'océan Indien, Maurice ; Harvey Croze, Kenya ; Berhe Debalkew, Autorité intergouvernementale sur le développement, Djibouti ; Koulthoum Djamadjar, Programme investissement public, Comores ; G. Domingue, Autorité des pêcheries des Seychelles, Seychelles ; Clement Dorm-Adzobu, Water Resources Commission, Ghana ; Mohamed El-Anbaawy, Faculté des sciences, Université du Caire, Égypte ; Ismail El-Bagouri, Centre pour l'environnement et le développement pour la région arabe et l'Europe, Égypte ; Aly El-Beltagy, Shore Process Laboratory, Institut national d'océanographie et de pêcheries, Égypte ; Dina El-Naggar, Agence égyptienne des affaires environnementales, Ministère de l'environnement, Égypte ; Mahmoud Khamis El-Sayed, Université d'Alexandrie, Égypte ; RoseEmma Mamaa Entsua-Mensah, Water Research Institute, Council for Scientific and Industrial Research, Ghana ; Rachid Firadi, Département de l'environnement, Observatoire national de l'environnement, Ministère de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme, de l'habitat et de l'environnement, Maroc ; Peter G.H. Frost, Institute of Environmental Studies, University of Zimbabwe, Zimbabwe ; Richard F. Fuggle, Environmental Evaluation Unit, University of Cape Town, Afrique du Sud ; Frederick Gikandi, Ngomongo Environmental and Poverty Alleviation Initiative, Kenya ; Chris Gordon, Centre for African Wetlands, University of Ghana, Ghana ; Troy Govender, Eskom, South Africa ; Betty Gowa, National Environment Management Authority, Ouganda ; Jacob Gyamfi-Aidoo, Environmental Information Systems-Africa, c/o Council for Scientific and Industrial Research-Environmentek, Afrique du Sud ; Craig I. Haskins, Environmental Management Department, Cape Metropolitan Council Administration, Afrique du Sud ; Ahmed Hegazy, Faculté des sciences, Université du Caire, Égypte ; Mahmoud Hewehy, Université d'Ain Shams, Égypte ; Paddington Hodza, Remote Sensing Division, Environment and Remote Sensing Institute, Zimbabwe ; M. Timm Hoffman, Botany

Department, Institute for Plant Conservation, University of Cape Town, Afrique du Sud ; Hamadi Idaroussi, Ministère de la production et de l'environnement, Comores ; Joseph Ipalaka Yobwa, Programme régional de gestion de l'information environnementale, République démocratique du Congo ; Danae Issaia, Kenya ; Prem C. Jain, Physics Department, The University of Zambia, Zambia ; Godfrey Kamukala, Health and Environment Concerns, Tanzanie ; Étienne Kayengeyenge, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, Burundi ; Yemi Katerere, UICN — Alliance mondiale pour la nature, Zimbabwe ; Consolata W. Kiragu, National Environment Secretariat, Kenya ; Evans Kituyi, African Centre for Technology Studies, Kenya ; Ebenezer Laing, Department of Botany, University of Ghana, Ghana ; Elton Laisi, Centre de recherche et de documentation d'Afrique australe, Malawi ; Tamuka Magadzire, Communauté de développement d'Afrique australe, Groupe régional de télédétection, Zimbabwe ; Clever Mafuta, Southern African Research and Documentation Centre, Musokotwane Environment Resource Centre for Southern Africa, Zimbabwe ; Betty C. Maina, Institute of Economic Affairs, Kenya ; Denis Eddy Matatiken, Division de l'environnement, Seychelles ; Khohlooa, Likobo and Matholoana Herdsboys, Lesotho ; Mantso Matsoso, Herdsboys Organization, Lesotho ; Simon K. Mbarire, National Environment Secretariat, Kenya ; Denzil Miller, Antarctic Resources, South Africa ; Mildred Mkandla, EarthCare Africa Monitoring Institute, Kenya ; Rajendranath Mohabeer, Commission de l'océan Indien, Maurice ; Yaqoub Abdalla Mohamed, Higher Council for Environment and Natural Resources, Ministry of Environment and Physical Development, Soudan ; Santaram Mooloo, Département de l'environnement, Ministère des administrations locales et de l'environnement, Maurice ; John Mugabe*, African Centre for Technology Studies, Kenya ; Lucy Mullenkei, Indigenous Information Network, Kenya ; Josophine Mutegeki, Environmental Management Associate, Ouganda ; Fannie Mutepfa, ZERO-A Regional Environment Organization, Zimbabwe ; Leonard Ntonga Mvondo, Ecosystèmes forestiers d'Afrique centrale, Cameroun ; John Nevill, Division de l'environnement, Ministère de l'environnement et du transport, Seychelles ; Protasius Nghileende, Directorate of Environmental Affairs, Ministry of Environment and Tourism, Namibie ; Deborah Manzolillo Nightingale, Environmental Management Advisors, Kenya ; Petros Nyathi, Department of Research and Specialist Services, Zimbabwe ; Charles Obol, Communauté de développement d'Afrique australe-Groupe de coordination, environnement et gestion des terres, Lesotho ; Benson Owuor Ochieng, African Centre for Technology Studies, Kenya ; Eric Odada, Pan-African Start Secretariat, Kenya National Academy of Sciences, University of Nairobi, Kenya ; Ojjo Odhiambo, Resource Management and Policy Analysis Institute, Kenya ; David Okali, Nigeria Environmental Study Action Team, Nigeria ; Mary Omosa, Institute for Development Studies, University of Nairobi, Kenya ; Peter O. Ondiege, Keipet Consultants Ltd, Kenya ; A. A. Oteng-Yeboah, Department of Botany, University of Ghana, Ghana ; John O. Oucho, International Training Programme in Population and Sustainable Development, University of Botswana, Botswana ; Mohamed Youssef Oumouri, Directeur général de l'environnement, Conseiller technique, Ministère de l'environnement, Comores ; Rajesh Parboteeah, De Chazal du Mée, Maurice ; Rolph Payet, Ministère de l'environnement et du transport, Seychelles ; Fatou Planchon, Centre de suivi écologique, Sénégal ; Danny Poret, Division de l'environnement, Ministère de la santé, Seychelles ; Deepnarain Prithipaul, Ministère de l'environnement et du développement rural et urbain, Maurice ; Faoud Abdou Rabi, Association pour le développement de l'information environnementale, Comores ; Georges Rafomanana, Ministère de l'environnement, Madagascar ; Côme Ramakararo, Division de la promotion environnementale, Ministère de l'environnement, Madagascar ; A. Ramsewak, Ministère des affaires étrangères et de la coopération régionale, Maurice ; Pierre Randah, Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale, République centrafricaine ; Jean de Dieu Ratefinanahary, Division des problèmes environnementaux et des affaires culturelles — Service des Nations Unies et des institutions spécialisées, Direction de la coopération multilatérale, Ministère des affaires étrangères, Madagascar ; Herisoa Razafinjato, Système d'information environnementale, Office national pour l'environnement, Madagascar ; Dave Richardson, Institute for Plant Conservation, Botany Department, University of Cape Town, Afrique du Sud ; John Laing Roberts, Ministère de la santé, Maurice ; Soonil Dutt Rughooputh, Faculté des Sciences, Université de Maurice,

Maurice ; Osama Salem, Centre pour l'environnement et le développement pour la région arabe et l'Europe, Égypte ; Pedro A. Sanchez, International Centre for Research on Agroforestry, Kenya ; Robert J. Scholes, Council for Scientific and Industrial Research-Environmentek, Afrique du Sud ; Craig Schwabe, Geographic Information System Centre, Human Sciences Research Council, Afrique du Sud ; Charles Sebukeera, National Environment Management Authority, Ouganda ; Staff of Shoals of Capricorn, Seychelles ; Didier Slachmuylder, Commission de l'océan Indien, Maurice ; Soondaree Devi Soboron, Ministère des infrastructures publiques, du transport intérieur et de la marine, Maurice ; Youba Sokona, Programme énergie, environnement et développement du Tiers-Monde, Sénégal ; Nouri Soussi, Ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire, Centre urbain Nord, Tunisie ; Thomas Fofung Tata, Cameroun ; Marie Nkom Tamoifo, Association Jeunesse verte du Cameroun, Conseil consultatif du PNUÉ pour la jeunesse, Cameroun ; Jonathan Timberlake, Biodiversity Foundation for Africa, Zimbabwe ; Mostafa Kamal Tolba, Centre international pour l'environnement et le développement, Égypte ; Frank Turyatunga, Environment Protection and Economic Development Project, Ouganda ; Michel Vieille, Division de l'environnement, Ministère de l'environnement et du transport, Seychelles ; Ahmed Wagdy, Centre pour l'environnement et le développement pour la région arabe et l'Europe, Égypte ; David M. Walker, Space Physics Research Institute, Afrique du Sud ; Dominic Walubengo, Forest Action Network, Kenya ; Conmary Wesseh, Centre for Democratic Empowerment, Côte d'Ivoire ; Keith Wiseman, Environmental Management Department, Cape Metropolitan Council Administration, Afrique du Sud ; E. Alaphia Wright, Faculty of Engineering, University of Zimbabwe, Zimbabwe ; Hassan Musa Yousif, African Futures, Côte d'Ivoire.

Asie et Pacifique

Evelyn Adolph, Department of Economic Affairs, National Government, États fédérés de Micronésie ; Anil Kumar Agarwal, Centre for Science and Environment, Inde ; Makhtumkuli Akmuradov, Ministry of Nature Protection, Turkménistan ; Mozaharul Alam, Bangladesh Centre for Advanced Studies, Bangladesh ; Mau Alipate, Department of Commerce, Samoa-Oriental ; Beki Annaev, International Fund for Aral Sea, Turkménistan ; Iswandi Anas, Department of Soil Sciences, Faculty of Agriculture, Bogor Agricultural University, Indonésie ; Samuel Antiko, Strategic Coordination, Department of Environment and Conservation, Papouasie-Nouvelle-Guinée ; Saparmamet Ashirov, Scientific Information Centre of Intergovernmental Sustainable Development Commission, Turkménistan ; Lydia Astanina, Ecological News Agency « Greenwomen », Kazakhstan ; Irina Atamuradova, Focal Point for Global Resource Information Database Arendal, Turkménistan ; Saeed Ather, Ministry of Environment, Local Government and Rural Development, Pakistan ; Ellie Austin, Environment Assessment and Reporting, South Pacific Regional Environment Programme, Samoa-Occidental ; Agadzhan G. Babaev, Regional Research and Education Center to Combat Desertification, Turkménistan ; Dzuma B. Bairamov, National Institute of Statistics and Information under the Council of Ministers, Turkménistan ; Joe Baker, Commissioner for the Environment A.C.T., Australie ; Shilpi Banerjee, Tata Energy Research Institute, Inde ; Ernest Bani, Environment Unit, Department of Foreign Affairs, Government of Vanuatu, Vanuatu ; Adletbek Bekeyev, Ministry of Natural Resources and Environment Protection, Kazakhstan ; Tao Bie, State Environmental Protection Administration, Chine ; Moses Biliki, Department of Forest, Environment and Conservation, Ministry of Forests, Environment and Conservation, Îles Salomon ; Con Boekel, Environmental Information and Technology Strategies Branch, Department of Environment and Heritage, Australie ; S. Boldbaatar, Ministry of Nature and Environment, Mongolie ; Kodyr Boturov, Ministry of Nature Protection, Tadjikistan ; Djail Buzrukov, Ministry of Nature Protection, Tadjikistan ; Genevieve Brighouse, American Samoa Coastal Management Program, Department of Commerce, Samoa-Oriental ; Paul Broady, Department of Plant and Microbial Sciences, University of Canterbury, Nouvelle-Zélande ; Budag A. Budagov, Institute of Geography, Azerbaijan Academy of Sciences, Azerbaïdjan ; Anvar D. Buzrukov, Tajik Social and Ecological Union, Tadjikistan ; Xin Cao, Center for Environmental Science, Beijing University, Chine ; Ian Carruthers, Greenhouse Policy Group, Australian Greenhouse Office, Australie ; Weerawat Chanthanakome, The Federation of Thai Industries, Thaïlande ; Ralph Chapman, Strategy and Policy Group, New Zealand Ministry for the Environment, Nouvelle-Zélande ; Ying Chen, Institute of World Economics and Politics, Chinese Academy of Social Sciences, Chine ; Joanne Chew, International Relations Department, Ministry of the Environment, Singapour ;

Twinkle Chopra, Centre for Environment Education, Inde ; Atiqul Islam Chowdhury, Ministry of Environment and Forest, Bangladesh ; Tagaloo Cooper, Department of Community Affairs, Nioué ; Pham Ngoc Dang, Center for Environmental Engineering of Towns and Industrial Areas, Hanoi University of Civil Engineering, Viet Nam ; Aditi Dass, Energy Program, Asian Institute of Technology, Thaïlande ; Surojit Dass*, Urbanization and Environment Programme, Thailand Environment Institute, Thaïlande ; Neil de Wet, International Global Change Institute, University of Waikato, Nouvelle-Zélande ; Kiran Desai, Center for Environment Education, Nehru Foundation for Development, Inde ; Yujie Ding, State Environmental Protection Administration, Chine ; Viengsavanh Douangsavanh, Department of Environment, Science, Technology and Environment Agency, RDP lao ; Amanmurad Durdyev, Center of Ecological Monitoring, Turkménistan ; Elrid Egorov, National Institute of Desert, Flora and Fauna of Ministry of Nature Protection, Turkménistan ; Mehboob Elahi, South Asia Cooperative Environment Programme, Sri Lanka ; Neil Ericksen, International Global Change Institute, University of Waikato, Nouvelle-Zélande ; Paltamet Esenov, National Institute of Desert, Flora and Fauna of Ministry of Nature Protection, Turkménistan ; Muhammad Eusuf, Bangladesh Centre for Advanced Studies, Bangladesh ; S. Faizi, Inde ; Grahame Fraser, Department of Physics and Astronomy, University of Canterbury, Nouvelle-Zélande ; Mitsuho Fukuchi, Antarctic Biology and Conservation Group, Scientific Committee on Antarctic Research, National Institute of Polar Research, Japon ; Vladimir Glazovskiy, Ministry of Nature Protection, Turkménistan ; Harsh K. Gupta, Department of Ocean Development, Government of India, Inde ; Sujata Gupta*, Tata Energy Research Institute, Inde ; A. Sh. Habibullaev, State Committee for Nature Protection, Ouzbékistan ; Jacquelyn Harman, International Global Change Institute, University of Waikato, Nouvelle-Zélande ; Barry T. Hart, Water Studies Centre, Monash University, Australie ; John Hay, International Global Change Institute, University of Waikato, Nouvelle-Zélande ; Xiaoxia He, Center for Environmental Science, Beijing University, Chine ; Alan D. Hemmings, Environmental Consultant, Polar Regions, Nouvelle-Zélande ; Barry L. Henriksen, Australie ; Srikantha Herath, Water Resources Engineering, International Center for Disaster-Mitigation Engineering, Japon ; Thosapala Hewage, Ministry of Forestry and Environment, Sri Lanka ; Katsunori Hirokane, National Institute for Environmental Studies, Environment Agency of Japan, Japon ; Wakako Hironaka, House of Councillors, The National Diet of Japan, Japon ; Kasemsri Homchean, Mabtaput Industrial Estate, Industrial Estate Authority of Thailand, Thaïlande ; Naw Wah Htoo, United Nations Environment Programme Regional Resource Centre for Asia and the Pacific, Thaïlande ; Than Htoo, National Commission for Environmental Affairs, Ministry of Foreign Affairs, Myanmar ; Xiulian Hu, Center for Energy, Environment and Climate Change Research, Energy Research Institute, State Development Planning Commission of China, Chine ; Xuan Hu, Center for Environmental Science, Beijing University, Chine ; Michael Huber, Global Coastal Strategies, Australie ; Akmukhmet Ibragimov, Ecological Fund, Turkménistan ; Toshiaki Ichinose, Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies, Environment Agency of Japan, Japon ; Sovannora Ieng, Ministry of Environment, Cambodge ; Bogdan Ivakhov, Scientific Information Centre of Intergovernmental Sustainable Development Commission, Turkménistan ; Mylvakanam Iyngararasan, United Nations Environment Programme Regional Resource Centre for Asia and the Pacific, Thaïlande ; Porntip Jaisin, Office of Environmental Policy and Planning, Ministry of Science, Technology and Environment, Thaïlande ; Kejun Jiang, Center for Energy, Environment and Climate Change, Energy Research Institute, State Development Planning Commission of China, Chine ; Ananda Raj Joshi, South Asia Cooperative Environment Programme, Sri Lanka ; Shailendra K. Joshi, International Cooperation, Ministry of Environment and Forests, Inde ; Inkar Kadyrzhanova, United Nations Environment Programme Regional Resource Centre for Asia and the Pacific, Thaïlande ; David Kaimowitz, Center for International Forestry Research, Indonésie ; Mikiko Kainuma, National Institute for Environmental Studies, Environment Agency of Japan, Japon ; Aditi Kapoor, Alternative Futures, Inde ; Yasuko Kameyama, National Institute for Environmental Studies, Environment Agency of Japan, Japon ; Dana A. Kartakusuma, State Ministry for Environment, Indonésie ; Paul Kench, International Global Change Institute, University of Waikato, Nouvelle-Zélande ; Jonathan L. Kennett, Department of National Planning and Monitoring, Papouasie-Nouvelle-Guinée ; Nanthiwa Kerchuen, Pollution Control Department, Ministry of Science, Technology and Environment, Thaïlande ; Nariman S. Kerimov, Department of Ecological Projects of State Committee on and Ecology Control of Natural Resources Management, Azerbaïdjan ; Shaheen Rafi Khan, Sustainable Development Policy Institute, Pakistan ; Ashok Khosla, Development Alternatives, Inde ;

Solos Khunkhrua, Environmental Research and Training Center, Department of Environmental Quality Promotion, Ministry of Science, Technology and Environment, Thaïlande ; Ian Kiernan, Clean Up the World, Australie ; Jiro Kondo, The Science and Technology Foundation of Japan, Japon ; Tord Kjellstrom, Environmental Health, Department of Community Health, The University of Auckland, Nouvelle-Zélande ; Chaiyuth Klinsukont, Thailand Institute of Scientific and Technological Research, Thaïlande ; Pradyumna Kumar Kotta, South Asia Co-operative Environment Programme, Sri Lanka ; Rieko Kubota, Yokohama City University, Japon ; Premila Kumar, Department of Environment, Fidji ; M. A. Kumaradasa, Ministry of Forestry and Environment, Sri Lanka ; Purushottam Kunwar, Ministry of Population and Environment, Népal ; K. Vijaya Lakshmi, Environment Systems Branch, Development Alternatives, Inde ; Murari Lal, Centre for Atmospheric Sciences, Indian Institute of Technology, Inde ; Lusitania Latu, Central Planning Department, Tonga ; Maggie Lawton, Landcare Research New Zealand Limited, Nouvelle-Zélande ; Valeriy Lelevkin, Scientific Information Centre of Intergovernmental Sustainable Development Commission, Kirghizistan ; Sione Tukia Lepa, Department of Environment, Tonga ; Raman Letchumanan, The Association of South-East Asian Nations Secretariat, Indonésie ; Ahohiva Levi, Department of Justice, Lands and Survey and Environmental Planning, Nioué ; Loren Legarda Leviste, Senate of the Philippines, Philippines ; Yaguang Li, Beijing Forestry University, Chine ; Zhu Li, Energy Research Institute, Chine ; Wenyang Liang, Beijing Forestry University, Chine ; Ruth Liloqula, Ministry of National Planning and Human Resources, Îles Salomon ; Khin Thida Linn, Asian Institute of Technology, Thaïlande ; Faumuina Sailimalo P. Liu, Division of Environment and Conservation, Department of Lands, Surveys and Environment, Samoa-Occidental ; Shengji Luan, Center for Environmental Science, Beijing University, Chine ; Harvey F. Ludwig, Seatec International Consulting Engineers, Thaïlande ; H. N. Luptullaev, Department of International Cooperation, Programs of the State Committee for Nature Protection, Ouzbékistan ; Laavasa Malua, Division of Environment and Conservation, Department of Lands, Surveys and Environment, Samoa-Occidental ; Nabat Mamedova, Scientific Center on Sustainable Development and Health Protection, Turkménistan ; Irina Mamieva, Scientific Information Centre of Intergovernmental Sustainable Development Commission, Turkménistan ; Parvin Maroufi, Public Relations and International Affairs, Department of the Environment, Rép. islamique d'Iran ; Toshiko Masui, Global Environment Division, National Institute for Environmental Studies, Japon ; Vikrom Mathur, Stockholm Environment Institute, c/o Asian Institute of Technology, Thaïlande ; Kan-ichiro Matsumura, Institute of Industrial Science, University of Tokyo, National Institute for Environmental Studies, Japon ; Matt McGlone, Landcare Research, Nouvelle-Zélande ; Matthew McIntyre, Environmental Management and Planning Division, South Pacific Regional Environment Programme, Samoa-Occidental ; Meeta Mehra, Tata Energy Research Institute, Inde ; Anton D. Meister, Department of Applied and International Economics, Massey University, Nouvelle-Zélande ; Gerald Miles, Environmental Management and Planning Division, South Pacific Regional Environment Programme, Samoa-Occidental ; R. C. Mishra, Doordarshan Bhavan, Inde ; A. P. Mitra, National Physical Laboratory, Inde ; Srinivas Mudrakarta, Vikram Sarabhai Centre for Development Interaction, Nehru Foundation for Development, Inde ; Chary Muradov, National Institute of Desert, Flora and Fauna of Ministry of Nature Protection, Turkménistan ; Mei Ng, Friends of the Earth, Hong Kong ; Somrudee Nicro, Urbanization and Environment Programme, Thailand Environment Institute, Thaïlande ; Elena Nosova, Scientific Information Centre of Intergovernmental Sustainable Development Commission, Turkménistan ; Makoto Numata, Chiba University, Natural History Museum and Institute, Japon ; Alty Orazov, Nature Protection Society, Turkménistan ; R. K. Pachauri, Tata Energy Research Institute, Inde ; Thongchai Panswad, Thailand Environment Institute, Thaïlande ; Kruti Parekh, Kruti Eco Foundation, Inde ; Jung Hee Park, Korea Woman Environment Movement Center, République de Corée ; Matthew Paterson, Antarctic policy Unit, New Zealand Ministry of Foreign Affairs and Trade, Nouvelle-Zélande ; Nishanti Perera, South Asia Co-operative Environment Programme, Sri Lanka ; Dean Peterson, Antarctica New Zealand — The New Zealand Antarctic Institute, Nouvelle-Zélande ; Ken Piddington, Nouvelle-Zélande ; Urbano Pilar, Department of Environment and Natural Resources, Philippines ; Sharon Potoi-Aiafi, Ministry of Foreign Affairs, Samoa-Occidental ; Mary Power, Conservation and Natural Resources Division, South Pacific Regional Environment Programme, Samoa-Occidental ; Bidya Banmali Pradhan, International Centre for Integrated Mountain Development, Népal ; Bandana Kayasta Pradhan, International Centre for Integrated Mountain Development, Népal ; Pramod Pradhan, International Centre for Integrated Mountain Development, Népal ; Cristelle Pratt, South Pacific Applied Geoscience Commission, Fidji ; Lin Qiang, Heilongjiang Environmental Protection Bureau, Chine ; John Quinn, National Institute of Water and Atmospheric Research, Nouvelle-Zélande ; Albert Rafikov, Scientific Information Centre of Intergovernmental Sustainable Development Commission, Ouzbékistan ; Meena Raghunathan, Centre for Environment Education, Nehru Foundation for Development, Inde ; Atiq Rahman, Bangladesh Centre for Advanced Studies, Bangladesh ; R. Rajamani, Inde ; Purna Chandra Lall Rajbhandari, United Nations Environment Programme Regional Resource Centre for Asia and the Pacific, Thaïlande ; Karma L. Raptan, National Environment Commission, Bhoutan ; Michelle Rogan-Finnemore, Gateway Antarctica, Centre for Antarctic Studies and Research, University of Canterbury, Nouvelle-Zélande ; Tatyana Saakova, Scientific Information Centre of Intergovernmental Sustainable Development Commission, Turkménistan ; Vladislav Sadomskiy, Scientific Information Centre of Intergovernmental Sustainable Development Commission, Kazakhstan ; Sopaporn Saeung, Youth Environment Envoy Club, Thaïlande ; Naimatulla M. Safarov, Research Laboratory for Nature Protection of Hydrometeorological Service, Tadjikistan ; Ken Sakou*, Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies, Environment Agency of Japan, Japon ; Sergey Samoylov, Department Economy and Management of Nature Resources Use of the State Committee for Nature Protection, Ouzbékistan ; Usman Saparov, Executive Committee of International Fund for Aral Sea, Turkménistan ; Kartikeya Sarabhai, Centre for Environment Education, Nehru Foundation for Development, Inde ; Setijati Didin Sastrapradja, Yayasan Keanekaragaman Hayati, Indonesia Biodiversity Foundation, Indonésie ; Cedric Schuster, World Wide Fund for Nature, South Pacific Programme, Fidji ; Naïlia G. Shadieva, International Relations and Programmes, Department of State Committee for Nature Protection of the Republic of Uzbekistan, Ouzbékistan ; Jianzhong Shen, Department of Rural and Social Development, Ministry of Science and Technology, Chine ; Chiranjeevi L. Shrestha, Népal ; Rabin Shrestha, Asian Institute of Technology, Thaïlande ; Ram Manohar Shrestha, Asian Institute of Technology, Thaïlande ; Mohamed Sinclair, Malaisie ; J. S. Singh, Banaras Hindu University, Inde ; Chakkrabong Singharachai, Young Environment Envoy Club, Thaïlande ; Prapassit Siribhodi, Environmental Research and Training Center, Department of Environmental Quality Promotion, Ministry of Science, Technology and Environment, Thaïlande ; John F. Smith, International Global Change Institute, University of Waikato, Nouvelle-Zélande ; Wanchai Sophonsakulrat, Asian Institute of Technology, Thaïlande ; Ogultach Soyunova, Scientific Information Centre of Intergovernmental Sustainable Development Commission, Turkménistan ; Tunnie Srisakulchairak, Asian Institute of Technology, Thaïlande ; Bryan Storey, Gateway Antarctica, Centre for Antarctic Studies and Research, University of Canterbury, Nouvelle-Zélande ; Kesrat Sukasam, Bureau of Economic and Functional Cooperation, The Association of South-East Asian Nations, Indonésie ; Muktarbek Sulaimanov, International Relations Department, Ministry of Nature Protection, Kirghizistan ; Canaganayagan Suriyakumaran, Sri Lanka ; M. S. Swaminathan, M. S. Swaminathan Research Foundation, Inde ; Monthip Sriatana Tabucanon, Environmental Research and Training Centre, Department of Environmental Quality Promotion, Ministry of Science, Technology and Environment, Thaïlande ; Bakhar Tashlieva, Scientific Information Centre of Intergovernmental Sustainable Development Commission, Turkménistan ; Ngaina Teiwaki, Ministry of Finance and Economic Planning, Kiribati ; Tania Temata, Environment Service, Îles Cook ; Lameko Tesimale, Division of Environment and Conservation, Department of Lands, Surveys and Environment, Samoa-Occidental ; Sina To'a, South Pacific Regional Environment Programme, Samoa-Occidental ; Robinson Toka, Ministry of Lands and Natural Resources, Vanuatu ; Hiroyasu Tokuda, Institute of Advanced Studies, The United Nations University, Japon ; Tsuneyuki Ueki, System Planning Office, Integrated Solution Business Promotion Center, Environmental Engineering Group, Ebara Corporation, Japon ; Galy Umarov, Scientific Information Centre of Intergovernmental Sustainable Development Commission, Kazakhstan ; Kelera Vakaloloma, Ministry of National Planning, Fidji ; Orasmamed Vasov, Supreme Council on Science and Technology, Turkménistan ; Caroline Vieux, Conservation and Natural Resources Division, South Pacific Regional Environment Programme, Samoa-Occidental ; Nathaniel Von Einsiedel, Urban Management Programme, Asian Institute of Technology, Thaïlande ; Hui Wang, School of Public Health, Beijing University, Chine ; Pucai Wang, The Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences, Chine ; Zhijia Wang, State Environmental Protection Administration, Chine ; Richard Warrick, International Global Change Institute, University of Waikato, Nouvelle-Zélande ; Clive Wilkinson, Global Coral Reef Monitoring Network,

c/o Australian Institute of Marine Science, Australie ; Felicity Wong, Antarctic Policy Unit, New Zealand Ministry of Foreign Affairs and Trade, Nouvelle-Zélande ; Guang Xia, State Environmental Protection Administration, Chine ; Lijiang Xia, China Agricultural University, Chine ; Zhuyu Xu, Seoul National University, République de Corée ; Artyk Yazkuliev, National Institute of Desert, Flora and Fauna, Ministry of Nature Protection, Turkménistan ; Wenhui Ye, Center for Environmental Science, Beijing University, Chine ; Xia Yingxian, Division for International Organizations, Department of International Cooperation, State Environmental Protection Administration, Chine ; Di Yu, Dalian Environment Protection Agency, Dalian Municipal Government, Chine ; Ruisheng Yue, Division for International Organizations, Department of International Cooperation, State Environmental Protection Administration, Chine ; Xiaofang Yue, Center for Environmental Science, Beijing University, Chine ; Haj Mohamed Zakaria Bin Haj Sarudin, Ministry of Development, Brunéi Darussalam ; Mengheng Zhang, State Environmental Protection Administration, Chine ; Xiangshu Zhang, People University of China, Chine ; Xiaohong Zhao, School of Public Health, Beijing University, Chine ; Yisheng Zheng, Institute of Quantitative and Technical Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Chine ; Zhuang Zhuo, State Environmental Protection Administration, Chine.

Europe

Joan Albaigés, Departament de Química Ambiental, Centre d'Investigació I Desenvolupament-Consell Superior d'Investigacions Científiques a Catalunya, Espagne ; Georgios T. Amanatidis, Commission européenne, Belgique ; Michel Amand, Ministère de la région wallonne, Belgique ; Chris Anastasi, British Energy plc, Royaume-Uni ; Marina Archinova, Faculty of Geography, Moscow State University, Fédération de Russie ; Günther Bachmann, Conseil national du développement durable, Allemagne ; Philip Bagnoli, Direction de l'environnement, Organisation de coopération et de développement économiques, France ; Jan Bakkes, Institut national de la santé publique et de l'environnement, Pays-Bas ; Snorri Baldrsson, Secrétariat international de la conservation de la flore et la faune arctiques, Islande ; Anna Ballance, Global Resource Information Database, Arendal, Norvège ; Marek Baranowski, Global Resource Information Database, Varsovie, Pologne ; Steve Bass, International Institute for Environment and Development, Royaume-Uni ; Michel Batisse, Plan bleu pour l'environnement et le développement en Méditerranée, France ; Didier Biau, Direction régionale de l'environnement, France ; Tom Bigg, International Institute for Environment and Development, Royaume-Uni ; Joshua Bishop, International Institute for Environment and Development, Royaume-Uni ; Winfried E. H. Blum, International Union of Soil Sciences, Autriche ; Edgars Bojars, Latvian Environment Agency, Lettonie ; Peter Bosch, Agence européenne pour l'environnement, Danemark ; Philippe Bourdeau, Université Libre de Bruxelles, Belgique ; Melih Boydak, Faculty of Forestry, University of Istanbul, Turquie ; Pal Bozo, Global Resource Information Database, Budapest, Hongrie ; Valerie Brachya, Ministry of Environment, Israël ; Lawson Brigham, Scott Polar Research Institute, University of Cambridge, Royaume-Uni ; Bernd Brouns, Institut du climat, de l'environnement et de l'énergie de Wuppertal, Allemagne ; Philip Bubb, Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature, Royaume-Uni ; Rudolf Bruno, Global Precipitation Climatology Centre, Allemagne ; Bernhard Burdick, Climate Policy Division, Institut du climat, de l'environnement et de l'énergie de Wuppertal, Allemagne ; Wolfgang E. Burhenne, International Council of Environmental Law, Allemagne ; Davide Calamari, Environmental Research Group, Department of Structural and Functional Biology, University of Insubria, Autriche ; Robert Chambers, The Institute of Development Studies, University of Sussex, Royaume-Uni ; Nis Christensen, Danish Environmental Protection Agency, Danish Ministry of Environment and Energy, Danemark ; Leif E. Christoffersen, Global Resource Information Database, Arendal, Norvège ; Petru Cocirta, National Institute of Ecology, République de Moldova ; William M. Connolley, British Antarctic Survey, Royaume-Uni ; Tatiana Constantinova, Institute of Geography of Moldova, République de Moldova ; Peter Convey, British Antarctic Survey, Royaume-Uni ; Neil Cox*, Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature, Royaume-Uni ; Paul Crutzen, Max-Planck Institute for Chemistry, Allemagne ; Paul Csagoly, The Regional Environmental Centre for Central and Eastern Europe, Hongrie ; Barry Dalal-Clayton, International Institute for Environment and Development, Royaume-Uni ; Karine S. Danielyan, The Association for Sustainable Human Development, Arménie ; Ged Davis, Global Business Environment, Shell

International Ltd., Shell Centre, Royaume-Uni ; Vivian Davies, International Institute for Environment and Development, Royaume-Uni ; Andrea DeBono, Global Resource Information Database, Genève, Suisse ; Dick de Bruijn, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Pays-Bas ; Anatoly Debinsky, Science Department of the Council of Ministers of the Ukraine Republic, Ukraine ; Valeriy Demyanenko, Environmental Department, Engineering and Technology Institute, Ukraine ; Nikolai Denisov, Global Resource Information Database, Arendal, Norvège ; Carlos de Prada, COPE, Espagne ; Juliette de Villers, Département Observatoire des données de l'environnement, Division Information et Actions de proximité, Belgique ; Bert J.M. de Vries, National Institute of Public Health and the Environment, Pays-Bas ; Anne-France Didier, Direction régionale de l'environnement, France ; Kliment Dillanov, Ministry of Environment and Water, Bulgarie ; Nikolai M. Dronin, Faculty of Geography, Moscow State University, Fédération de Russie ; John Fanshawe, BirdLife International, Royaume-Uni ; Phillip Fox, Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature, Royaume-Uni ; Gerardo Fragoso, Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature, Royaume-Uni ; Claude Füssler, World Business Council for Sustainable Development, Suisse ; Alexander V. Fyodorov, Russian Ecological Federal Information Agency, Fédération de Russie ; Aart Gaasbeek, Shell International B.V., Pays-Bas ; Nadezhda Gaponenko, Analytical Center on Science and Industrial Policy, Russian Academy of Sciences, Fédération de Russie ; Rosalie Gardiner, Stakeholder Forum for our Common Future, Royaume-Uni ; Bachtang Sh. Geladze, Department of Hydrology, Institute of Geography, Georgian Academy of Sciences, Géorgie ; Anna-Rita Gentile, Agence européenne pour l'environnement, Danemark ; Herbert Girardet, Sustainable London Trust, Royaume-Uni ; Gregory Giuliani, Global Resource Information Database, Genève, Suisse ; Pietro Giuliani, Ente Per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente — Antartide, Italie ; Inga O. Gorlenko, Department of Social-Geographic Researches, Institute of Geography, Ukrainian Academy of Sciences, Ukraine ; Genady N. Golubev, Faculty of Geography, Moscow State University, Fédération de Russie ; Elena I. Golubeva, Faculty of Geography, Moscow State University, Fédération de Russie ; Mikhail Gorbachev, Greencross International, Suisse ; Andrew Goudie, School of Geography and the Environment, University of Oxford, Royaume-Uni ; Nikita F. Glazovsky, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Fédération de Russie ; Edmund Green, Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature, Royaume-Uni ; Brian Groombridge, Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature, Royaume-Uni ; Arnulf Gruebler, Transitions to New Technologies, International Institute for Applied Systems Analysis, Autriche ; Donat-Peter Häder, Institut für Botanik und Pharmazeutische Biologie, Friedrich-Alexander Universität, Allemagne ; Leif A. Halonen, Saami Council, Norwegian Section, Norvège ; Neil Harris, European Ozone Research Coordinating Unit, Royaume-Uni ; Mark Harvey, Television Trust for the Environment International, Royaume-Uni ; Oliver W. Heal, Royaume-Uni ; Melanie Heath, BirdLife International, Royaume-Uni ; Peter Herkenrath, BirdLife International, Royaume-Uni ; Olav Hesjedal, Norwegian University Network for Life Long Learning, Norvège ; Jan-Petter Huberth-Hansen, Secrétariat international de la conservation de la flore et de la faune arctiques, Directorate for Nature Management, Norvège ; David R. Humphreys, Faculty of Social Sciences, The Open University, Royaume-Uni ; Tsvetan Ivanov, National Association of UN Youth Clubs, Bulgarie ; Yuri Izrael, Institute of Global Climate and Ecology, Fédération de Russie ; Klaus Jacob, Forschungstelle Freie Universität, Allemagne ; Bengt-Owe Jansson, Department of Systems Ecology, Stockholm University, Suède ; Martin Jenkins, Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature, Royaume-Uni ; Zurab Jintcharadze, Global Resource Information Database, Tbilisi, Géorgie ; Kathrine Johnsen, Global Resource Information Database, Arendal, Norvège ; André Jol, Agence européenne pour l'environnement, Danemark ; Valerie Kapos, Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature, Royaume-Uni ; Stephane Kluser, Global Resource Information Database, Genève, Suisse ; Manana Kurtabadze, Global Resource Information Database, Tbilisi, Géorgie ; Bruno Kestemont, Institut national de statistique environnement, Belgique ; Vitaly Kimstach, Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique, Norvège ; John C. King, British Antarctic Survey, Royaume-Uni ; Margarita Korkhmazyan, Department of International Cooperation, Ministry of Nature Protection of Republic of Armenia, Arménie ; Stepan B. Kotchanovsky, Department of Economic Research Institute, Bélarus ; Peter Kouwenhoven, Resource Analysis, Pays-Bas ; Alexsei Kouraev, Museum of Sciences of the Earth, Moscow State

University, Fédération de Russie ; Isabella Koziell, International Institute for Environment and Development, Royaume-Uni ; Anita Kuntizer, Agence européenne pour l'environnement, Danemark ; Roland Kupers, Shell International Limited, Shell Centre, Royaume-Uni ; Michael Kyriamarios, Management Unit of the North Sea Mathematical Models, Belgique ; Thomas Langrock, Institut du climat, de l'environnement et de l'énergie de Wuppertal, Allemagne ; Thor S. Larsen, Global Resource Information Database, Arendal, Norvège ; Norman Lee, Environmental Impact Assessment Centre, School of Planning, University of Manchester, Royaume-Uni ; Christian Léger, Direction régionale de l'environnement, France ; Jeremy Legget, Solar Century, Royaume-Uni ; Erich Lippert, Ministry of the Environment, République tchèque ; Elena Lobanova, Global Resource Information Database, Moscou, Fédération de Russie ; Vladimir F. Loginov, Institute of Problems of Natural Resources Use and Ecology, National Academy of Sciences, Bélarus ; Anneliese Looss, Federal Environmental Agency, Allemagne ; Kim S. Losev, Faculty of Geography, Moscow State University, Fédération de Russie ; Franco Lovisolo, Triciclo Centre, Italie ; Svetlana M. Malkhazova, Faculty of Geography, Moscow State University, Fédération de Russie ; Thierry Maréchal, International Association of Public Transport, Belgique ; Julia Marton-Lefèvre, Leadership for Environment and Development International, Royaume-Uni ; Yuri Mazourov, Russian Heritage Institute, Fédération de Russie ; Douglas McCallum, McCallum Consultancy, Royaume-Uni ; Gordon McGranahan, International Institute for Environment and Development, Royaume-Uni ; Alasdair D. McIntyre, Department of Zoology, University of Aberdeen, Royaume-Uni ; Doug McKay, Shell International Limited, Shell Centre, Royaume-Uni ; Mary McKinley, The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, Hongrie ; Anthony J. McMichael, Department of Epidemiology and Population Health, London School of Hygiene and Tropical Medicine, Royaume-Uni ; Nancy MacPherson, UICN — Alliance mondiale pour la nature, Suisse ; Gérard Mégie, Centre national de la recherche scientifique, France ; Andrus Meiner, Estonian Environment Information Centre, Estonie ; Jacek Mizak, Ministry of the Environment, Pologne ; Ruben Mnatsakanian, Central European University, Hongrie ; Arild Moe, The Fridtjof Nansen Institute, Norvège ; Kjell Are Moe, Alpha Environment Company, Norvège ; Alex Moiseev, UICN — Alliance mondiale pour la nature, Suisse ; Fran Monks, Global Business Environment, Shell International Limited, Shell Centre, Royaume-Uni ; Lars Mortensen, Direction de l'environnement, Organisation de coopération et de développement économiques, France ; Helen Mountford, Direction de l'environnement, Organisation de coopération et de développement économiques, France ; Hemmo Muntingh, International Fund for Animal Welfare, Belgique ; Bazha E. Naidze, Department of Economical Geography, Institute of Geography, Georgian Academy of Sciences, Géorgie ; Christian Nellemann, Division for Man-Environment Studies, Norwegian Institute of Nature Research, Norvège ; Adrian Newton, Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature, Royaume-Uni ; Michail E. Nikiforov, Institute of Zoology, Byelorussian Academy of Sciences, Bélarus ; Birgit Njåstad, Polar Environmental Centre, Norwegian Polar Institute, Norvège ; Ola Nordbeck, Global Resource Information Database, Genève, Suisse ; Zygfryd Nowak, Gliwice Polish Cleaner Production Center, Silesian Technical University, Pologne ; Markku Nurmi, Ministry of the Environment, Finlande ; Vyacheslav I. Oleschenko, Juridical Department, Administration of the President of Ukraine, Ukraine ; Johannes B. Opschoor, Institute of Social Studies, Pays-Bas ; Willy Østereng, The Fridtjof Nansen Institute, Norvège ; Hermann E. Ott, Institut du climat, de l'environnement et de l'énergie de Wuppertal, Allemagne ; Jiahua Pan, Institut national de la santé publique et de l'environnement, Pays-Bas ; Hassan Partow, Global Resource Information Database, Genève, Suisse ; Ian Payne, Marine Resources Assessment Group, Royaume-Uni ; Lloyd Peck, British Antarctic Survey, Royaume-Uni ; Pascal Peduzzi, Global Resource Information Database, Genève, Suisse ; Ivone Perera-Martins, Agence européenne pour l'environnement, Danemark ; Nicolas Perritaz, Agence européenne pour l'environnement, Danemark ; Jonathan C. Pershing, Division de l'énergie et de l'environnement, Agence internationale de l'énergie, France ; Beat Peter, Global Resource Information Database, Arendal, Norvège ; Ulla Pinborg, Agence européenne pour l'environnement, Danemark ; Kornelija Pintaric, Ministry of Environment, Croatie ; Véronique Plocq Fichelet, Comité scientifique sur les problèmes d'environnement, France ; Elena Popovici, Ministry of Waters and Environmental Protection, Roumanie ; Yiannakis D. Potamitis, Environmental Committee of Limassol, Chypre ; José Potting, Institut national de la santé publique et de l'environnement, Pays-Bas ; Martin Price, Centre for Mountain Studies, Perth College, UHI Millennium Institute,

Royaume-Uni ; Hanna Rådberg, Swedish Ecomedics, Suède ; Oscar Ravera, National Research Council, Instituto Italiano di Idrobiologia, Italie ; Lars-Otto Reiersen, Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique, Norvège ; Teresa Ribeiro, Agence européenne pour l'environnement, Danemark ; Henning Rodhe, Department of Meteorology, Stockholm University, Suède ; Odd Rogne, International Arctic Science Committee, Norvège ; Dale S. Rothman, International Centre for Integrative Studies, Maastricht University, Pays-Bas ; Jan Rotmans, International Centre for Integrative Studies, Maastricht University, Pays-Bas ; Leonid G. Rudenko, Institute of Geography, Ukrainian National Academy of Sciences, Ukraine ; Kenneth Ruffing, Direction de l'environnement, Organisation de coopération et de développement économiques, France ; Wolfgang Sachs, Institut du climat, de l'environnement et de l'énergie de Wuppertal, Allemagne ; Elisabeth Samec, Danube-Carpathian Programme, Fonds mondial pour la nature (international), Autriche ; Peter H. Sand, International Environmental Law, University of Munich, Allemagne ; Mirjam Schomaker, France ; Stefan Schwarzer, Global Resource Information Database, Genève, Suisse ; Hans Martin Seip, Centre for International Climate and Environmental Research University, Norvège ; Richard Sigman, Division de l'environnement, de la santé et de la sécurité, Organisation de coopération et de développement économiques, France ; Otto Simonett, Global Resource Information Database, Arendal, Norvège ; Otto Spaargaren, International Soil Reference and Information Centre, Pays-Bas ; David Stanners, Agence européenne pour l'environnement, Danemark ; Alison Stattersfield, BirdLife International, Royaume-Uni ; Chris Steenmans, Agence européenne pour l'environnement, Danemark ; Carolyn Stephens, Environmental Epidemiology Unit, Department of Public Health and Policy, London School of Hygiene and Tropical Medicine, Royaume-Uni ; Eliahu Stern, Ministry of Environment, Israël ; Volker Straub, Aventis, France ; Jakob Ström, Ministry of the Environment, Suède ; Helen Sullivan, Shell International Limited, Shell Centre, Royaume-Uni ; Zurab K. Tatashidze, Institute of Geography, Georgian Academy of Sciences, Géorgie ; Jean Thie, UICN — Union mondiale pour la nature, Suisse ; Marechal Thierry, International Association of Public Transport, Belgique ; Hans Willi Thoenes, Scientific Council on Soil Protection of the German Federal Environmental, Allemagne ; Hazell Thompson, BirdLife International, Royaume-Uni ; Niels Thyssen, Agence européenne pour l'environnement, Danemark ; Hardin Tibbs, Synthesys Strategic Consulting Ltd, Royaume-Uni ; Rita Tjunaite, Ministry of Environment, Lituanie ; Ferenc Toth, Potsdam Institute for Climate Impact Research, Allemagne ; Camilla Toulin, International Institute for Environment and Development, Royaume-Uni ; Emil D. Tsereteli, Institute of Geography of Georgian Academy of Sciences, Géorgie ; Svein Tveitdal, Global Resource Information Database, Arendal, Norvège ; Ronan Uhel, Agence européenne pour l'environnement, Danemark ; Dirk-Willem van Gulik, WebWeaving Consultancy, Italie ; Tom A. Veldkamp, Laboratory of Soil Science and Geology, Wageningen University, Pays-Bas ; Kimberley Villar, International Institute for Environment and Development, Royaume-Uni ; Axel Volkery, Environmental Policy Research Unit, Free University of Berlin, Allemagne ; Friedrich Mumm von Mallinckrodt, Allemagne ; Margot Wallström, Commission européenne, Belgique ; Jonathan Walter, Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge, Suisse ; Phil Watts, Shell International Limited, Shell Centre, Royaume-Uni ; David Wege, BirdLife International, Royaume-Uni ; Jacob Werksman, Foundation for International Environmental Law and Development, School of Oriental and African Studies, University of London, Royaume-Uni ; Angela Wilkinson, Global Business Environment, Shell International Limited, Shell Centre, Royaume-Uni ; Paul Wilkinson, Department of Epidemiology and Population Health, London School of Hygiene and Tropical Medicine, Royaume-Uni ; Simon Wilson, Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique, Pays-Bas ; Angelika Wirtz, Munich Reinsurance Company, Allemagne ; Alexey V. Yablokov, Centre for Russian Environmental Policy, Fédération de Russie ; Olga Zharskaya, Ministry for Environment, Bélarus ; Christoph Zöckler, Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature, Royaume-Uni.

Amérique latine et Caraïbes

Bebe Arcficia Khan Ajodha, Ministry of Education and Environmental Management Authority, Rudranath Capildeo Learning Resource Centre, Trinité-et-Tobago ; Manuel Alepez, Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas, Cuba ; Luiz Amore, Water Resources Secretariat, Ministry of the Environment, Brésil ; Angela Andrade, Ministry of Environment, Colombie ; Carlos Barboza, Dirección de Planificación,

Ministério de Ambiente y Energía, Costa Rica ; Jesús Beltrán, Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas, Cuba ; Al Binger, Centre for Environment and Development, University of West Indies, Jamaïque ; Nicola Borregaard, Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente, Chili ; Hazel Brenes Umaña, Observatorio del Desarrollo, Universidad de Costa Rica, Costa Rica ; Francisco Brzovic Parilo, Centro de Análisis de Políticas Públicas, Universidad de Chile, Chili ; Jorge Cabrera Medaglia, Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica ; João Batista Drummond Câmara, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brésil ; Jose Casal, Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas, Cuba ; Brian Cooper, Ministry of Agriculture, Government of Antigua-Barbuda, Antigua-et-Barbuda ; Christopher Corbin, Ministry of Planning, Development, Environment and Housing, Sainte-Lucie ; Angela Cropper, Iwokrama International Centre for Rainforest Conservation and Development, Trinité-et-Tobago ; Roberto De La Cruz, Autoridad Nacional del Ambiente, Panama ; Exequiel Ezcurra, National Institute of Ecology, Secretary of Environment and Natural Resources, Mexique ; Álvaro Fernández González, Observatorio del Desarrollo, Universidad de Costa Rica, Costa Rica ; Argelia Fernández, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Cuba ; Cornelius Fevrier, Caribbean Community Secretariat, Guyana ; Pascal O. Girot, Universidad de Costa Rica, Costa Rica ; Nicolo Gligo, Programa de Desarrollo Sustentable, Centro de Análisis de Políticas Públicas, Universidad de Chile, Chili ; Lourdes González, Unidad de Planeamiento y Evaluación de la Gestión, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, Honduras ; David Gorriti Miranda, Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Sostenible, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, Bolivie ; Eduardo Gudynas, Centro Latino-Americano de Ecología Social, Uruguay ; Edgar E. Gutiérrez-Espeleta, Observatorio del Desarrollo, Universidad de Costa Rica, Costa Rica ; Cathal Healy-Singh, Caribbean Regional Environmental Programme, Caribbean Conservation Association, Barbade ; Daniel David Hoggarth, SCALES Inc., Barbade ; Luis Carlos Jemio, Corporación Andina de Fomento Economista de País, Bolivie ; Jorge Arturo Jiménez, Organization for Tropical Studies, Costa Rica ; Yolanda Kakabadse, Fundación Futuro Latino Americano, Équateur ; Ian King, Regional Project Implementation Unit, Caribbean Planning for Adaptation to Global Climate Change, Barbade ; Carlos Augusto Klink, Universidade de Brasília, Brésil ; Nelson Koutaka Miyake, STCP Engenharia de Projetos Ltda., Brésil ; Sharon Laurent, Caribbean Industrial Research Institute, Trinité-et-Tobago ; Ronald Léger, Earth Council, Costa Rica ; Daniel López López, Centro de Investigación en Geografía y Geomática, Mexique ; Magna Luduvic, Ministério do Meio Ambiente, Brésil ; Maria Inês Miranda de Andrade, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brésil ; Luis E. Molinas B., Secretaría del Ambiente, Paraguay ; Julián Monge Nájera, Universidad de Costa Rica, Costa Rica ; Oscar de Moraes Cordeiro Neto, Universidade de Brasília, Brésil ; C. Roberto Morales, Ministério de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala ; Cedric Nelom, National Institute for Environment and Development, Suriname National Institute for Environment, Suriname ; Rochelle Newbold, The Bahamas Environment, Science, and Technology Commission, Bahamas ; Manuel Angel Núñez Soto, Government of the State of Hidalgo, Palacio de Gobierno, Pachuca, Hidalgo, Mexique ; Maria Onestini, Centro de Estudios Ambientales, Argentine ; Árida Ortiz Sotomayor, Porto Rico ; Ramón Pichs Madruga, Centro de Investigaciones de la Economía Mundial, Cuba ; Bruce Potter, Island Resources Foundation, Îles Vierges américaines ; Alejandro Quiroz Soriano, Comisión para el Uso y la Conservación de la Biodiversidad en México, Mexique ; Oscar M. Ramirez-Flores, Centro de Investigación en Biodiversidad y Ambiente, Mexique ; Marc Rammelaere, National Environment Planning Agency, Jamaïque ; Angela de L. Rebello Wagener, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Brésil ; Carmen Reyes, Centro de Investigación en Geografía y Geomática, Mexique ; María Luisa Robledo Aguilar, Comisión Nacional del Medio Ambiente, Chili ; Yosú Rodríguez Aldabe, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Mexique ; Marisabel Romaggi Chiesa, Centro de Análisis de Políticas Públicas, Universidad de Chile, Chili ; Juan José Romero, Proyecto Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Río San Juan, Ministério del Ambiente y Recursos Naturales, Nicaragua ; Herbert Otto R. Shubart, Secretaria de Coordinación de la Amazonia, Ministério del Medio Ambiente, Brésil ; Rosa Virginia Salas Aguilar, Consejo Nacional del Ambiente, Pérou ; Sonia Ivett Sánchez, Ministério de Medio Ambiente y Recursos Naturales, El Salvador ; Eugenio Sanhueza, Laboratorio de Química Atmosférica, Centro de Química, Instituto Venezolano de

Investigaciones Científicas, Venezuela ; Lorena San Román, Earth Council, Costa Rica ; Fernando R. Santibáñez, Centro de Agricultura y Medio Ambiente, Universidad de Chile, Chili ; Enrique José Schajlo, Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental, Ministério de Desarrollo Social y Medio Ambiente, Argentine ; Ricardo Schustermann, International Institute for Environment and Development-América Latina, Argentine ; Joth Singh, Caribbean Conservation Association, Barbade ; Osvaldo Sunkel, Centro de Análisis de Políticas Públicas, Universidad de Chile, Chili ; Izabella Teixeira, Programa de Qualidade Ambiental, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos, Brésil ; Peter Toledo, Museu Paraense Emilio Goeldi, Paraná, Brésil ; Ivan Tomaselli, STCP Engenharia de Projetos Ltda., Brésil ; Sofía Torey, Casa de la Paz, Chili ; Francisco Javier Velazco, Ministerio del Ambiente, Venezuela ; María del Carmen Vera Díaz, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazonia, Ministério do Meio Ambiente, Brésil ; Sebastián Wesselman, Tropical Agricultural Research and Higher Education Centre, Costa Rica ; José Ximenes De Mesquita, Institut brésilien de l'environnement et des ressources naturelles, Brésil.

Amérique du Nord

Sarah Albertini, Bureau of Transportation Statistics, United States Department of Transportation, É.-U. ; Paul Allen, Environnement Canada, Canada ; Stephen O. Andersen, Atmospheric Pollution Prevention Division, Environmental Protection Agency, É.-U. ; Geoffrey Anderson, Office of Policy Economics and Innovation, Environmental Protection Agency, É.-U. ; Ray C. Anderson, Interface Inc., É.-U. ; Bruce Angle, Meteorological Service, Environnement Canada, Canada ; Assaf Anyamba, Biospheric Sciences Branch, National Aeronautics and Space Administration Goddard Space Flight Center, É.-U. ; Gérald Aubry, Canadian Environmental Assessment Agency, Environnement Canada, Canada ; Richard D. Ballhorn, International Environmental Affairs Bureau, Canadian Foreign Affairs, Canada ; Tariq Banuri, Stockholm Environment Institute, Boston, É.-U. ; Sabrina Barker, International Policy and Cooperation Branch, Environnement Canada, Canada ; Jane Barr*, Commission for Environmental Cooperation, Canada ; David Bassett, United States Department of Energy, É.-U. ; Steve Bernow, Tellus Institute, É.-U. ; David Berry, Department of the Interior, Council on Environmental Quality, É.-U. ; Leonard Berry, Florida Center for Environmental Studies, Florida Atlantic University, É.-U. ; John Michael Bewers, Bedford Institute of Oceanography, Canada ; Roger L. Blair, National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Environmental Protection Agency, É.-U. ; Greg Block, Commission for Environmental Cooperation, Canada ; Harvey Bootsma, Great Lakes Water Institute, University of Wisconsin, É.-U. ; Ian Bowles, Council on Environmental Quality, É.-U. ; Thomas J. Brennan, Bureau of International Organizations Affairs, United States Department of State, É.-U. ; Keith W. Brickley, Department of Fisheries and Oceans, Canada ; Terry Bronson, American Public Transportation Policy Project, É.-U. ; Lillith Brook, Canada ; Thomas M. Brooks, Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International, É.-U. ; Ronald J. Brown, Canada Center for Remote Sensing, Canada ; Ian Burton, Canada ; Eric Bush, Centers for Epidemiology and Animal Health, É.-U. ; Laurence Campbell, United States Department of Commerce, É.-U. ; Danielle Cantin, Boreal and Temperate Forests Programme, UICN — Union mondiale pour la nature, Canada ; Arcadie M. Capcelea, Banque mondiale, É.-U. ; Franklin G. Cardy, Banque mondiale, É.-U. ; Jeff Carmichael, Sustainable Development Research Institute, University of British Columbia, Canada ; Chantal-Line Carpentier, North American Commission for Environmental Cooperation, Canada ; Jennifer Castleden, International Institute for Sustainable Development, Canada ; Julie Charbonneau, Environnement Canada, Canada ; Alain Chung, Pollution Data Branch, Environment Canada, Canada ; William Clark, The John F. Kennedy School of Government at Harvard, É.-U. ; Cynthia Cluck, National Mapping Division, United States Geological Survey, É.-U. ; Richard Connor, Conseil mondial de l'eau, Canada ; Ted Cooke, Fisheries and Oceans Canada, Canada ; Tom Cooney, United States Department of State, É.-U. ; Robert Costanza, Center for Environmental Science and Biology, University of Maryland, É.-U. ; Philippe Crabbé, Institute for Research on Environment and Economy, University of Ottawa, Canada ; Rudy D'Alessandro, United States Department of the Interior, É.-U. ; Edward C. De Fabo, Medical Centre, School of Medicine, The George Washington University, É.-U. ; Patricia V. Dickerson, Bureau of Census, É.-U. ; Robert A. Duce, Department of

Oceanography and Atmospheric Sciences, Texas A&M University, É.-U. ; Jennifer Duggan, International Institute for Sustainable Development, Canada ; Linda Dunn, Industry Canada-Trade Team, Canada ; Paul R. Epstein, Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School, É.-U. ; Mark Ernste, Global Resource Information Database, Sioux Falls, É.-U. ; Hari Eswaran, United States Department of Agriculture, The Natural Resources Conservation Service, É.-U. ; Dan Fantozzi, Bureau of Oceans and International Environmental and Scientific Affairs, United States Department of State, É.-U. ; Camilla Feibelman, Sierra Student Coalition, É.-U. ; Lowell Feld, Energy Information Administration, United States Department of Energy, É.-U. ; Angus Ferguson, Environnement Canada, Canada ; Karen Fisher, Department of Fisheries and Oceans, Canada ; Eugene Fosnight, Global Resource Information Database, Sioux Falls, É.-U. ; Amy Fraenkel, Senate Committee on Commerce, Science and Transportation, É.-U. ; Karen Freedman, Energy Information Administration, United States Department of Energy, É.-U. ; Peter Frenzen, Mount St. Helens National Volcanic Monument, É.-U. ; David Frost, Geography Department, Concordia University, Canada ; Tom Furmanczyk, Environnement Canada, Canada ; Jacques Gagnon, Natural Resources Canada, Canada ; Michelle Garland, Surface Transportation Policy Project, É.-U. ; Kim Giese, Global Resource Information Database, Sioux Falls, É.-U. ; Mark Gillis, Natural Resources Canada, Canada ; Andy Gilman, Office of Sustainable Development, Health Canada, Canada ; Dagny Gingrich, Biodiversity Convention Office, Environnement Canada, Canada ; Jerome Glenn, American Council for the United Nations University, É.-U. ; Peter H. Gleick, Environment and Security, Pacific Institute for Studies in Development, É.-U. ; Theodore Gordon, American Council for the United Nations University, É.-U. ; Stephen Gray, Landscape Management, Natural Resources Canada, Canada ; Michael Grillo, United States Department of Energy, É.-U. ; Pablo Gutman, É.-U. ; Brian Haddon, National Forestry Database Programme, Natural Resources Canada Statistics, Canada ; Andrew Hamilton, Resource Futures International, Canada ; Allen Hammond, World Resources Institute, É.-U. ; Arthur J. Hanson, International Institute for Sustainable Development, Canada ; Peter Hardi, International Institute for Sustainable Development, Canada ; Asit Hazra, Environment Canada, Canada ; Alan D. Hecht, Office of International Activities, Environmental Protection Agency, É.-U. ; David Henry, Canadian Heritage, Environnement Canada, Canada ; John Herity, Environnement Canada, Canada ; George Herrfuth, United States Department of State, É.-U. ; Christine T. Hogan, International Affairs Directorate, Environnement Canada, Canada ; Nazmul Hossain, Global Resource Information Database, Sioux Falls, É.-U. ; Mark Hovorka, Environnement Canada, Canada ; Tom Iavari, Natural Resources Conservation Service, É.-U. ; Gary Ironside, Environnement Canada, Canada ; Heather James, Pacific Operations, Fisheries and Oceans, Canada ; Sachidamand Jha, Department of Biology, University of Massachusetts-Boston, É.-U. ; Yvan Jobin, Foreign Affairs and International Trade, Canada ; Ian Johnson, Banque mondiale, É.-U. ; Calestous Juma, The John F. Kennedy School of Government at Harvard, É.-U. ; Margaret Kain, Forest Service, United States Department of Agriculture, É.-U. ; Shashi Kant, Faculty of Forestry, University of Toronto, Canada ; John Karau, Fisheries and Oceans Canada, Canada ; Robert Kates, É.-U. ; Sivan Kartha, Stockholm Environment Institute, É.-U. ; Eric Kemp-Benedict, Stockholm Environment Institute, É.-U. ; Margaret Kenny, Environnement Canada, Canada ; Ann Kerr, Environnement Canada, Canada ; Mara Kerry, Canadian Nature Federation, Canada ; Frederick W. Kutz, Environmental Protection Agency, É.-U. ; Jim LaBau, Forest Service, United States Department of Agriculture, United States ; Keith Laughlin*, Council on Environmental Quality, É.-U. ; Jay Lawimore, National Oceanic and Atmospheric Agency, É.-U. ; Douglas J. Lawrence, Natural Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture, É.-U. ; Rick Lee, University of Victoria, Canada ; Annick LeHenaff, Environnement Canada, Canada ; Perry Lindstrom, United States Department of Energy, É.-U. ; Amory Lovins, Rocky Mountain Institute, É.-U. ; H. Gyde Lund, Forest Information Services, É.-U. ; Mary Ann Lyle, Federal Emergency Management Agency, É.-U. ; Elisabeth Mann Borgese (décédée), International Ocean Institute, Dalhousie University, Canada ; Alex Manson, Environnement Canada, Canada ; Ian Marshall, Environnement Canada, Canada ; Tim Marta, Agriculture and Agri-Food Canada, Canada ; Gordon McBean, University of Western Ontario, Canada ; Jessica McCann, Community Transportation Association of America, É.-U. ; Beverly D. McIntyre, Office of Global Change, United States Department of State, É.-U. ; Elizabeth McLanahan, National Oceanic and Atmospheric Agency, É.-U. ; Mary Lou McQuaide, Solid Waste Association of North America, É.-U. ; Terry McRae, Agriculture and Agri-Food Canada, Canada ; Richard Meganck, Unit for Sustainable Development and Environment, Organization of American States, É.-U. ; Valdis E. Mezainis, International Programs, United States Forest Service, É.-U. ; Craig Miller, Environment Canada, Canada ; Paul Miller, North American Commission for Environmental Cooperation, Canada ; Rebecca Milo, Environnement Canada, Canada ; Mario J. Molina, Massachusetts Institute of Technology, É.-U. ; Charles E. Morrison, East-West Center, É.-U. ; Gloria Mundo, United States Census Bureau, É.-U. ; Ted Munn, Institute for Environmental Studies, University of Toronto, Canada ; Pumulo Muyatwa, International Institute for Sustainable Development, Canada ; Tony Myers, Health Canada, Canada ; Adil Najam, Department of International Relations, Center for Energy and Environmental Studies, Boston University, É.-U. ; Brenda O'Conner, Environnement Canada, Canada ; Edward Ohanion, Office of Water, Environmental Protection Agency, É.-U. ; Robin O'Malley, The H. John Heinz III Center for Science, Economics and the Environment, É.-U. ; Jim Osborne, Environnement Canada, Canada ; Gail Osherenko, Dartmouth College, É.-U. ; Christine Padoch, The New York Botanical Garden, É.-U. ; Jeanne Pagnan, Twin Dolphins Consultants, Canada ; Dennis Peacock, United States National Science Foundation, É.-U. ; Phil Perkins, Yellowstone National Park, É.-U. ; Erica Phipps, North American Commission for Environmental Cooperation, Canada ; László Pintér, International Institute for Sustainable Development, Canada ; Cindy Pollack-Shea, Florida Sustainable Communities Center, É.-U. ; Sharon Powers, National Agricultural Statistics Service, É.-U. ; Don Pryor, National Oceanic and Atmospheric Agency, É.-U. ; Thomas Pyle, Office of Polar Programs, United States National Science Foundation, É.-U. ; David J. Rapport, The University of Western Ontario, Canada ; Paul Raskin, Stockholm Environment Institute, É.-U. ; Walter Rast, Great Lakes Water Quality Board, International Joint Commission, Canada ; David Redford, Environmental Protection Agency, É.-U. ; Dieter Riedel, Health Canada, Canada ; Elliot Riordan, Banque mondiale, É.-U. ; Richard Roberts, Environnement Canada, Canada ; Brian Roberts, Indian and Northern Affairs, Canada ; John B. Robinson, Sustainable Development Research Institute, University of British Columbia, Canada ; Guy Rochon, Environnement Canada, Canada ; Jane M. Rohling, United States Department of Agriculture, É.-U. ; David Roodman, World Watch Institute, É.-U. ; Carol Rosen, Institut des ressources mondiales, É.-U. ; Denyse Rousseau, Foreign Affairs and International Trade, Canada ; Clay Rubec, Environnement Canada, Canada ; David Runnalls, International Institute for Sustainable Development, Canada ; Daniel Meredith Schwartz, University of Toronto, Canada ; Kathleen Sullivan Sealey, Department of Biology, University of Miami, É.-U. ; Stephen Seidel, Environmental Protection Agency, É.-U. ; Parvina A. Shamsieva-Cohen*, Global Resource Information Database, Sioux Falls, É.-U. ; Victor Shantora, Commission for Environmental Cooperation, É.-U. ; Hua Shi, Global Resource Information Database, Sioux Falls, É.-U. ; Cameron Siles, Environment Canada, Canada ; Karn Deo Singh, Center for International Development, University of Harvard, É.-U. ; Brad Smith, Forest Service, United States Department of Agriculture, É.-U. ; Bryan Smith, Environnement Canada, Canada ; Jane Smith, Global Resource Information Database, Sioux Falls, É.-U. ; Sharon Lee Smith, Environnement Canada, Canada ; Susan Solomon, National Oceanic and Atmospheric Administration, É.-U. ; Jim Steele, Commercial Services, Environnement Canada, Canada ; Janet Stephenson, Natural Resources Canada, Canada ; John W. B. Stewart, University of Saskatchewan, Canada ; Anita Street, Office of Planning, Analysis and Accountability, United States Environmental Protection Agency, É.-U. ; Nick Sundt, United States Global Change Research Program, É.-U. ; David Sutherland, National Oceanic and Atmospheric Administration, É.-U. ; James Tansey, University of British Columbia, Canada ; Charles Tarnocai, Agriculture and Agri-Food, Canada Research Branch, Canada ; Jeffrey A. Thornton, International Environmental Management Services Ltd., É.-U. ; Kelly Torck, Environnement Canada, Canada ; John R. Townshend, University of Maryland, É.-U. ; Suzanne Tremblay, Statistics Canada, Statistical Reference Centre, Canada ; Jacques Trecia, Canadian Forest Service-Science Branch, Natural Resources Canada, Canada ; Daniel Tunstall, Institut des ressources mondiales, É.-U. ; David G. Victor, Science and Technology Council on Foreign Relations, É.-U. ; Jean-Louis Wallace, Environmental Relations Division, Foreign Affairs and International Trade, Canada ; Frank Wania, University of Toronto at Scarborough Canada ; R. Douglas Wells, Forestry Transportation Operations Branch, Transportation and Works Department, Canada ; Thomas E. Werkema, Atofina Chemicals Inc., É.-U. ; Denis White, Environmental Protection Agency, É.-U. ; Gilbert F. White, University of Colorado, É.-U. ; Robin White, Institut des ressources mondiales, É.-U. ; Keith Wiebe, United States Department of Agriculture, É.-U. ; Tara Wilkinson, Commission for Environmental Cooperation, Canada ; Heather Wood, Environnement Canada,

Canada ; Oran R. Young, Dartmouth College, É.-U. ; John Zacharias, Urban Studies Programme, Department of Geography, Concordia University, Canada.

Asie occidentale

Jameel Abdulla Abbas, University of Bahrain, Bahreïn ; Essa Abdellatif, The Zayed International Prize for the Environment, Émirats arabes unis ; Mohammad S. Abido, School of Graduate Studies, Arabian Gulf University, Bahreïn ; Ziad Hamzah Abu-Ghararah, Meteorology and Environment Protection Administration, Arabie saoudite ; Anwar S. Abdu, Arabian Gulf University, Bahreïn ; Farouk Adli*, Ministry of State of Environment Affairs, Syrie ; Emad Adly, Arab Network for Environment and Development, Égypte ; Yasser Abdulrahim Ahmed, Gulf Petroleum Industries Company, Bahreïn ; Mohammed Suleiman Al-Abry, Ministry of Regional Municipalities Environment and Water Resources, Oman ; Fahmi H. A. Al-Ali, Secrétariat du Conseil de coopération du Golfe, Arabie saoudite ; Mohamed Al-Arjami, Ministry of Regional Municipalities and Environment, Oman ; Nedhal Al Ashqar, Liban ; Abdul Rahman A. Al-Awadi, Regional Organization for the Protection of the Marine Environment, Koweït ; Basma Al-Baharna, Arabian Gulf University, Bahreïn ; Anwar S. Shaikh Al-Deen, School of Graduate Studies, Arabian Gulf University, Bahreïn ; Salem Al-Dhaheri, Federal Environmental Agency, Émirats arabes unis ; Abdullah Al-Droubi, Centre arabe pour l'étude des terres arides et sèches, Syrie ; Dawoud Mohammad Al-Eisawi, School of Graduate Studies, Arabian Gulf University, Bahreïn ; Hussein Alawi Al-Gunied, Environmental Protection Council, Yémen ; Yousef Ebrahim Al Hamar, Supreme Council for the Environment and Natural Reserves, Qatar ; Abdulaziz Al-Jalal, Secrétariat du Conseil de coopération du Golfe, Arabie saoudite ; A. M. Al-Janahi, Marine Emergency Mutual Aid Centre, Bahreïn ; Sabah Saleh Al-Jenaid, School of Graduate Studies, Arabian Gulf University, Bahreïn ; Ozaina Al-Jundi, Ministry of State for Environmental Affairs, Syrie ; Saiyed F. Al Khouli, Meteorology and Environment Protection Administration, Arabie saoudite ; Zahwa M. S. Al Kuwari, Environmental Affairs, Ministry of State for Municipalities Affairs and Environmental Affairs, Bahreïn ; Wajdi Suliman Moh'd Al-Mahalal, Environmental Affairs, Ministry of State for Municipalities Affairs and Environmental Affairs, Bahreïn ; Abdul Mohsin Al-Mahmood, Environmental Affairs, Ministry of State for Municipalities Affairs and Environmental Affairs, Bahreïn ; Naheda Al-Majed, Regional Organization for the Protection of the Marine Environment, Koweït ; Majed Al Mansouri, Environmental Research and Wildlife Development Agency, Émirats arabes unis ; Meshal A. Al-Meshan, Kuwait Environment Protection Society, Koweït ; Khawla Al-Obeiden, Environment Public Authority, Koweït ; Fozī Mahmood Al-Okor, Environmental Affairs, Ministry of State for Municipalities Affairs and Environmental Affairs, Bahreïn ; Mohammed F. Al-Rashed, Kuwait Institute for Scientific Research, Koweït ; Naim Abdel Nabi Al Sa'ud, General Corporation for the Environment Protection, Jordanie ; Mostafa Al-Sayed, Gulf Petroleum Industries Company, Bahreïn ; Jasim Mohammed Al-Shammari, Zayed International Prize for the Environment, Émirats arabes unis ; Abdulrahman Al-Sharhan, Faculty of Science, United Arab Emirates University, Émirats arabes unis ; Mohamed S. Al-Sheriadeh, Environmental Research, University of Bahrain, Bahreïn ; Hayel Mansoor Turki Al-Zabin, General Corporation for the Environmental Protection, Oman ; Waleed K. Al-Zubari, School of Graduate Studies, Arabian Gulf University, Bahreïn ; Mohamed Nabil Alaa El-Din, School of Graduate Studies, Arabian Gulf University, Bahreïn ; Mohamed Ait Belaid, School of Graduate Studies, Arabian Gulf University, Bahreïn ; Murad Jabay Bino, Inter-Islamic Network on Water Resources Development Management, Jordanie ; Talat A. Diab, School of Graduate Studies, Arabian Gulf University, Bahreïn ; Alia El Husseini, Comité national de l'UICN, Liban ; Osama El-Khouly (décédé), Technology Management Graduate Programme, Arabian Gulf University, Bahreïn ; Najat Ennich, Arab Planning Institute, Koweït ; Khalid M. Fakhro, Environmental Affairs, Ministry of State for Municipalities Affairs and Environmental Affairs, Bahreïn ; Ali Mohammed Fakhro, Bahrain Centre for Studies and Research, Bahreïn ; Mohammed Fawzi, Regional Organization for the Conservation of the Marine Environment of the Red Sea and Gulf of Aden, Arabie saoudite ; Abdelgawad Gilani, Centre arabe pour l'étude des terres arides et sèches, Syrie ; Ahmed Hamed Abu Hilal, University of Bahrain, Bahreïn ; Asma Ali Aba Hussain, School of Graduate Studies, Arabian Gulf University, Bahreïn ; Ahmed Kasara, Ministry of State of Environment Affairs, Syrie ; Adel M. Khalifa, Émirats arabes unis ; Hratsh M. Kouyoumjian, National Council for Scientific Research, Liban ; Ibrahim Loari, Arabian Gulf University, Bahreïn ; Mohammed H. Malack, King Fahd University of

Petroleum and Minerals, Arabie saoudite ; Desirée Chawki Milette, Association of Children's SOS, Liban ; Saeed Abdulla Mohamed, School of Graduate Studies, Arabian Gulf University, Bahreïn ; Abdullah Omar Nasseef, King Abdulaziz University, Arabie saoudite ; Shambhu Prasad, Gulf Organization for Industrial Consulting, Qatar ; Nuri Rohuma, Centre arabe pour l'étude des terres arides et sèches, Syrie ; Yousef Abu Safieh, Ministry of Environmental Affairs, Autorité nationale palestinienne, Territoires palestiniens occupés ; Mahboob Hassan Saleh, Federal Environment Agency, Émirats arabes unis ; Nizar Ibrahim Tawfiq, Meteorology and Environmental Protection Administration, Arabie saoudite ; Tayseir M. Toman, Ministry of Environmental Affairs, Territoires palestiniens occupés.

Programme des Nations Unies pour l'environnement

Hussein Abaza ; Adel Farid Abdel-Kader ; Mahmood Y. Abdurraheem ; Yinka Adebayo ; Elik Adler ; Johannes Akiwumi ; Paul Akiwumi ; Jacqueline Aloisi de Larderel ; Abdu Gassim Al-Assiri ; Abdul Elah Al Wadaee ; Basel Al Yousofi ; Alex Alusa ; Subramonia Ananthakrishnan ; Nirmal Andrews ; Issam J. Azouri* ; Marco Barbieri (Secrétariat de la Convention sur la conservation des espèces migratrices) ; Françoise Belmont ; Hassane Bendahmane* ; Nancy Bennett ; Robert Bisset ; Cristina Boelcke ; Tore Brevik ; Amedeo Buonajuti ; Lucien Chabason (Groupe de coordination pour le Plan d'action méditerranéen) ; Manab Chakraborty* ; Gerard Cunningham ; Mark Collins (Programme des Nations Unies pour l'environnement — Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature) ; Nelson Andrade Colmenares (Groupe de coordination régionale, Programme des Caraïbes pour l'environnement) ; Arthur Lyon Dahl ; Ahmed Djoghla ; Halifa Drammeh ; David Duthie ; Omar E. El-Arini (Secrétariat du Fonds multilatéral pour la mise en oeuvre du Protocole de Montréal) ; Eduardo Ganem (Secrétariat du Fonds multilatéral pour la mise en oeuvre du Protocole de Montréal) ; Hiremagalur N. B. Gopalan ; Michael Graber (Secrétariat de la Convention de Vienne et du Protocole de Montréal) ; Mariko Hara ; Melanie Hutchinson ; Rob Hepworth ; Alexander Heydenael (Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique) ; Tim Higham ; Ivonne Higuero ; John Hilborn ; Arab Hoballah (Groupe de coordination pour le Plan d'action méditerranéen) ; Andrei Iatsenia ; Jorge Illueca ; Beth Ingraham ; Steve Jackson ; Olivier Jalbert (Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique) ; Maaike Jansen ; Tim Johnson (Programme des Nations Unies pour l'environnement — Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature) ; Shafqat Kakakhel ; James Kamara ; Donald Kaniaru ; Bakary Kante ; Rungano Karimanzira ; Levis Kavagi ; Jamshed Kazi ; Elizabeth Khaka ; Jesper Kofoed ; Christian Lambrechts ; Jean-Pierre Le Danff (Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique) ; Bert Lenten (Secrétariat de l'Accord sur la protection des oiseaux aquatiques migrateurs afro-eurasiens) ; Dennis Lisbjerg ; Jens Mackensen ; William Mansfield ; Isabel Martínez Villardel ; Elizabeth Migongo-Bake ; Beverly Miller ; Parastu Mirabzadeh (Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique) ; Strike Mkandla ; Patrick L. M'may ; Sylvie Motard ; Jo Mulongoy (Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique) ; Takehiro Nakamura ; Nick Nuttall ; Charles O. Okidi ; Naomi Poulton ; Daniel Puig ; Anisur Rahman ; Nelson Sabogal (Secrétariat de la Convention de Vienne et du Protocole de Montréal) ; Frits Schlingemann ; Ines Schusdziarra* ; le personnel du Secrétariat de la Convention sur le commerce international des espèces menacées d'extinction ; Megumi Seki ; Ravi Sharma ; Rajendra Shende ; Marcos Silva (Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique) ; Rossana Silva Repetto ; David Smith ; Ricardo Sánchez Sosa ; Cheikh O. Sow ; Luc St Pierre (Programme des Nations Unies pour l'environnement, Groupe de coordination régional, Programme des Caraïbes pour l'environnement) ; Heikki Toivonen (Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique) ; Klaus Töpfer ; Beatriz Torres (Secrétariat de la Convention sur les espèces migratrices) ; Sekou Toure ; Veerle Vanderweerd ; Brennan Van Dyke ; Omar Vidal ; Marjo Vierros (Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique) ; John Whitelaw ; Willem Wijnstekers (Secrétariat de la Convention sur le commerce international des espèces menacées d'extinction) ; Laura E. Williamson ; James B. Willis ; Hamdallah Zedan (Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique).

Autres organismes des Nations Unies

Iyad Abomoghli, Programme des Nations Unies pour le développement ; Zafar Adeel, Université des Nations Unies ; Mohamed Al-Sharif, Programme des Nations Unies pour le développement ; J. Bartram, Organisation mondiale de la santé ; Nefise Bazoglu, Programme pour les établissements humains ; Mike Bonell, Secrétariat du Programme hydrologique international, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture ; R. Bos, Organisation mondiale de la santé ; Peter Bridgewater, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture ; Jacob Burke, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ; He Changchui, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ; Patricia Charlebois, Programme des Nations Unies pour l'environnement et Bureau de la coordination des affaires humanitaires (ONU) ; Ralph Chipman, Département des affaires économiques et sociales (ONU) ; Linda Collette, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ; Carlos Corvalan, Organisation mondiale de la santé ; John Crayston, Organisation de l'aviation civile internationale ; Zoltan Csizer, Organisation des Nations Unies pour le développement industriel ; Andriy Demydenko, Programme des Nations Unies pour le développement ; Jocelyn Fenard, Institut des Nations Unies pour la formation et la recherche ; Gilberto C. Gallopín, Division de l'environnement et des établissements humains, Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes, Chili ; Peter T. Gilruth, Programme des Nations Unies pour le développement ; Rene Gommès, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ; John Alan Haines, Programme international sur la sécurité des substances chimiques, Organisation mondiale de la santé ; John Harding, Secrétariat des Nations Unies, Décennie internationale pour la prévention des catastrophes naturelles ; Elena Ivannikova, Programme des Nations Unies pour le développement ; Terry Jeggle, Secrétariat des Nations Unies, Décennie internationale pour la prévention des catastrophes naturelles ; Mohammad Aslam Khan, Commission économique et sociale des

Nations Unies pour l'Asie et le Pacifique ; Hosny K. Khordagui, Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie occidentale ; Mikhael Kokine, Division de l'environnement et des établissements humains, Commission économique des Nations Unies pour l'Europe ; Parviz Koohafkan, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ; Leslie Lipper, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ; Joseph Maseland, Programme pour les établissements humains ; Bettina Menne, Organisation mondiale de la santé ; Tim Meredith, Organisation mondiale de la santé ; Robert Missotten ; Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture ; Jay Moor, Programme pour les établissements humains ; Freddy Nachtergaele, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ; Verity Nyagah, Bureau des Nations Unies en Somalie ; Hisashi Ogawa, Organisation mondiale de la santé, Bureau régional du Pacifique Ouest ; Henrik Oksfeldt Enevoldsen, Commission océanographique intergouvernementale, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture ; Elina Palm, Secrétariat des Nations Unies, Décennie internationale pour la prévention des catastrophes naturelles ; A. Pruess, Organisation mondiale de la santé ; M. Repacholi, Organisation mondiale de la santé ; Mukul Sanwal, Secrétariat de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques ; Zharas Takenov, Politiques du développement durable, Programme des Nations Unies pour le développement ; Hiroyasu Tokuda, Institut de hautes études, Université des Nations Unies, Japon ; Etsuko Tsunozaki, Secrétariat des Nations Unies, Décennie internationale pour la prévention des catastrophes naturelles ; Kwadwo Tutu, Commission économique pour l'Afrique ; Sheila Mwanundu, Fonds international de développement agricole ; Yasmin Von Schirnding, Organisation mondiale de la santé ; Joke Waller-Hunter, Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques ; Edmund Wolfe, Bureau des Nations Unies en Somalie ; personnel de l'Organisation météorologique mondiale.

* Les personnes dont le nom est suivi d'une astérisque ont été mutées ou ont pris leur retraite.

Index

A

- Århus, Convention voir conventions
abattage commercial de bois 64, 73, 92-3, 98-9,
102-5, 108, 111-12, 118-19, 123-4, 137-8,
149, 272, 336, 365, 393
Abidjan 190, 249
Convention voir conventions
absence de perspectives, populations arctiques 58
Académie chinoise des sciences 274
Accès à l'Internet et utilisation
Africain 42
Afrique du Sud 42
Amérique du Nord 53
Amérique latine et Caraïbes 51
années 90 : croissance exponentielle 13, 20
Asie et Pacifique 45
Chine 37, 45
Europe 48
Hong Kong 45
Inde 45
nombre d'internautes 37
nombre de pays connectés 36
pays de l'OCDE 37
perspectives futures 344
régions polaires 59
accidents dans le transport maritime du pétrole en
Europe 194
accidents industriels 273, 284, 337
1976 : Seveso, usine de pesticides 4
1979 : Three Mile Island 5
1984 : Union Carbide, Bhopal (Inde) 8, 9, 38
2000 : Baia Mare, Roumanie 283
Accidents mortels dans l'Arctique 58
accidents nucléaires
1979 : Three Mile Island, États-Unis 5
1986 : Tchernobyl (URSS) 9, 35, 38
Accord Afrique-Eurasie sur les oiseaux aquatiques 123
Accord concernant la Commission internationale pour
la protection du Rhin contre la pollution (1963) 166
Accord de libre-échange arabe (scénarios) 331, 335,
347
Accord de libre-échange des Amériques 331
Accord de libre-échange du Sud 335
Accord de libre-échange nord-américain (ALENA) 50,
331, 406
Accord sur l'agriculture 335
Accord sur la conservation des albatros et des
pétrels, Afrique du Sud 148
Accord sur la conservation et la gestion des stocks de
poissons grands migrateurs (1995) 184
Accord sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs
171
accords complets sur les revendications 60
accords de libre-échange
Amérique du Nord 52
Amérique latine et Caraïbes 49
accords multilatéraux relatifs à l'environnement 5, 12,
17-18, 196, 362, 405, 406
Accra 67, 189
Action 2000 135
Action 21 16-17, 54, 62, 96, 186, 262, 332, 409
1992 : FEM 17
1992 : Sommet Planète Terre 15-16, 62
1997 : Sommet Rio + 5, 14, 19
dispositifs locaux
Asie et Pacifique 253
Europe 254
Action 21 locale 253, 254, 344, 409
action locale 49, 409
action mondiale 410
action régionale 410
administration publique 38
Admission à l'Union européenne 46
Adour, France 164
ADPIC, accord sur les aspects des droits de propriété
intellectuelle qui touchent au commerce 332, 407
Adriatique 134, 194, 195
Afflux de travailleurs étrangers, Asie occidentale
Afghanistan 43, 73, 162, 221, 252, 253, 279
Afrique australe 41, 98-100, 128, 160, 189,
218-20, 248, 276-8, 309, 359
Afrique centrale 41, 70, 98, 99, 100, 128, 129, 159,
218, 219, 248, 277, 306, 353, 361
Afrique du Nord 40-1, 70, 98-9, 128, 188, 190,
203, 218, 220, 248, 276-7, 361
Afrique du Sud 3, 17, 21, 38, 40-2, 61, 72, 100,
129-30, 148, 158, 188-9, 218-20, 248, 276,
302, 328, 346
Afrique occidentale 41, 98-100, 128, 160, 188,
190, 218-19, 248, 277-8, 353
Afrique orientale 41, 98-9, 128-30, 160, 190, 219,
248, 272, 276, 278, 360, 361
Afrique sahélienne, sécheresse 2, 98, 158, 219, 276
Afrique subsaharienne 8, 33-5, 40-1, 71, 100, 129,
189, 307, 353, 360
Afrique
1991 : Convention de Bamako 13
1996 : empreinte écologique 36
accès à l'eau potable et assainissement 31
accroissement démographique 34
agriculture 70
alimentation
production 62-3
scénarios futurs 361-2
analyses régionales des questions thématiques
30
années 80 : croissance des revenus 8
années 80 : dictatures 15
arrière-plan socioéconomique 40-2
atmosphère
inondations et sécheresse 31, 218
pollution et qualité de l'air 31, 218
questions de politique 219-20
variabilité climatique 31, 218-19
augmentation annuelle des revenus 32
catastrophes 276-8
catastrophes causées par l'homme 277
catastrophes naturelles 276-7
impact environnemental des réfugiés 277
inondations 31, 276-8
prévention des catastrophes 277-8
sécheresse 31, 276-8
CCD et désertification 19
changement démographique 40-1
conflits armés 31
consommation d'énergie 35
contrôle du mouvement transfrontière des
déchets en Afrique 13
décolonisation 38
dette extérieure 44
dette, mesures de réduction 36
développement économique 41
et El Niño 23
développement humain 40
différence de statut entre hommes et femmes
40
diversité biologique 128-30
commerce du gibier 31, 129-30
dégradation et perte des habitats 31, 128
scénarios futurs 359-60
eaux douces 158-60
approvisionnement en eau et
assainissement 31, 158-9
détérioration de la qualité de l'eau 31,
159-60
gestion intégrée des ressources en eau
151, 160
perte de terres humides 31, 160
scénarios futurs 360-1
stress hydrique et pénurie d'eau 31, 158
variabilité des sources d'eau 31, 158
émigration vers l'Amérique du Nord 52
empiètement agricole en Ouganda et au Kenya
99
emploi, secteur informel, non structuré 35
faim, scénarios actuels et futurs 361-2
forêts
déforestation 31, 99-100
étendue 98
forêt naturelle, repousse exclue 359, 399
perte de qualité 31, 100
scénarios futurs 358-9
gouvernance 42
impact du changement climatique 66
impacts de l'exploitation de la vie sauvage
129-30
implications environnementales des scénarios
358-62
Indice du capital naturel 359
modification des terres boisées par sous-région
98
pesticides 63
PIB 34, 41
principales questions environnementales 31
problèmes régionaux 299
science et technologie 41-2
taux de fécondité 40
technologie des communications 42
terres 70-2
dégradation et désertification 31, 70-2
impact des futures infrastructures 359
pourcentage des terres arables gravement
dégradées en 2032 359
régime foncier inapproprié et inéquitable 31,
72
risque de dégradation des sols causée par
l'eau 358
scénarios futurs 358
VIH/sida en Afrique 34, 40
zones côtières et marines 188-90
changement climatique et montée du niveau
de la mer 31, 190
dégradation des ressources 188-9
érosion et dégradation des zones côtières
31, 188-9
pollution 31, 189-90
prises annuelles de poissons 189
récifs coralliens 188
zones protégées 129
zones urbaines
déchets solides 31, 249
essor de l'agriculture urbaine 246
évacuation des déchets, approvisionnement
en eau et assainissement 249-50
initiatives d'amélioration urbaine 248
pollution atmosphérique 250
populations urbaines 248
taux d'urbanisation 248
urbanisation rapide 31, 248-9
Agence d'intervention d'urgence en cas de
catastrophe dans les Caraïbes 287
Agence européenne pour l'environnement (AEE) 48,
370
Agence internationale de l'énergie atomique 337
Agence nationale autonome des eaux et des eaux
usées, Honduras 168
Agence nationale de planification, Islande 177
Agence spatiale européenne, lancement d'Envisat 48

- Perspective européenne sur le développement spatial 76
 Union européenne 15, 17, 46, 76, 135, 136, 165, 166, 204, 215, 216, 224, 225, 283, 328, 330, 335, 340, 346, 371, 373
 agriculteurs, recommandations dans *Action 21* 16
 agriculture 10, 24, 36, 41, 65–8, 71, 76, 81–3, 85, 87, 89, 92, 98, 108–9, 111, 113, 117, 121, 126, 128, 134–5, 137–8, 140–1, 143–4, 151–2, 158–9, 161, 164–5, 167–8, 170, 173–4, 183, 193, 197, 216, 219, 222, 224, 227–9, 234, 243, 246, 256, 277, 280, 282, 293, 298, 312, 332–3, 335, 341, 343, 353, 358, 360, 363, 365, 369, 371, 372, 377, 383–4, 398
 Afrique 70
 aperçu de la situation dans le monde 62–3
 développement 9, 72, 99, 123, 269
 Asie occidentale 55
 état de l'environnement 30
 exportations, Amérique latine et Caraïbes 50
 productivité 64, 66, 248, 396
 Afrique 42
 pays du CCG 57
 promotion de l'agriculture durable, dans *Action 21* 16
 agriculture irriguée 42, 63, 151–1
 agriculture urbaine au Zimbabwe 68
 aide publique au développement (APD) 17
 Akosombo, barrage au Ghana 188
 Alaska 58–60, 116, 118, 140, 177, 200, 267, 294
 Albanie 105
 alcoolisme, dans les régions polaires 58
 aldrine 21
 alerte rapide 311–12
 avantages de la prévision : *El Niño* 312
 et évaluations 25–6
 FEWS NET 12
 Alexandria Township, Johannesburg 276
 Alger 271
 Algérie 41–2, 218, 219, 271
 AHema144
 alimentation
 comme besoin humain fondamental 7
 dans les scénarios
 Afrique 361–2
 scénario de panique alimentaire en Europe 373
 production et transformation
 aperçu mondial 62–3
 Asie et Pacifique 44
 Convention de Ramsar 5
 sécurité alimentaire
 effets du changement environnemental 308
 et Révolution verte 308
 Allemagne 38, 48, 94, 104, 135–6, 164, 216, 224, 226, 238, 256, 282–3, 311
 Alpes italiennes 271
 Alpes suisses 271
 alphabétisation 32–3, 43, 46, 49, 330, 345
 Afrique 40
 Asie occidentale 55
 Liban 55
 régions polaires 58
 taux féminins et masculins 55
 alphabétisation des adultes 32, 40, 43, 49, 55
 Afrique 40
 Amérique latine et Caraïbes 49
 Asie de l'Est 43
 Asie du Sud 43
 Asie et Pacifique 43
 Asie occidentale 55
 Europe 46
 Europe occidentale 46
 Pacifique du Nord-Ouest 43
 progrès du développement humain au cours des 30 dernières années 33
 Altiplano, hauts plateaux andins 269
 Amazone 79, 108, 150, 168, 197
 bassin 107, 109, 137, 227
 Amazonie 15, 108
 Amérique centrale 108, 123, 137, 229, 257, 285, 306
 Amérique centrale 49–51, 79, 107, 167
 Amérique du Nord 22
 atmosphère
 épuisement de l'ozone stratosphérique 31, 231
 gaz à effet de serre et changement climatique 31, 231–2
 ozone de la basse atmosphère 230–1
 qualité de l'air 230
 scénarios futurs 380–1
 catastrophes
 incendies de forêt 31, 111, 289–90
 inondations et changements climatiques 31, 288–9
 centres mondiaux d'innovation technologique 53
 changement démographique 34, 52
 conséquences pour l'environnement, scénarios 380–3
 « balancier » des émissions 380–2
 prélèvements d'eau en diminution 382
 consommation 53
 consommation d'énergie 35
 dépenses de R-D 48
 développement économique 52–3
 développement humain 52
 diversité biologique 140–2
 bio-invasion 31, 141–2
 destruction et dégradation des habitats 31, 140
 scénarios futurs 381
 zones humides 140–1
 eaux douces 170–3
 eaux souterraines 31, 170–1
 qualité de l'eau des Grands Lacs 31, 171–2
 scénarios futurs 382–3
 forêts 110–12
 augmentation et prélèvement de bois
 d'oeuvre 110
 étendue 110
 forêts anciennes 31, 111–12
 diminution 111
 incendies 31, 111, 289–90
 politiques suivies 112
 santé 31, 110–11
 gouvernance 53–4
 impact du changement climatique 66
 Indice du capital naturel 382
 innovation technologique 36
 législation environnementale 54
 moteur du progrès économique mondial 52
 pesticides 31, 83–4
 PIB par habitant 34, 35, 53
 principales questions environnementales 31
 problèmes régionaux 300
 programmes de conservation 82
 situation socioéconomique 52–4
 sociétés transnationales 52
 terre 82–4
 dégradation 31, 82–3
 scénarios futurs 381
 superficie affectée par les infrastructures 381
 TIC 53
 vieillissement 52
 vulnérabilité à l'érosion hydrique et éolienne 83
 zones côtières et marines 200–2
 charge de nutriments 201–2
 conversion des écosystèmes fragiles 31, 200
 pêcheries de saumon du Pacifique 200–1
 pollution 31, 200–2
 prises annuelles de poissons 200
 surexploitation des ressources marines 31, 200–2
 zones urbaines 260–2
 croissance urbaine intelligente 261
 empreinte écologique 31, 36, 261
 étalement des villes 31, 260–1
 évacuation des déchets solides, É.-U. 261
 scénarios futurs 380–1
 zones construites, scénario 380
 Amérique du Sud 15, 23, 49–51, 79, 92, 107, 109, 150, 167, 185, 285, 306, 377 ; voir également
 Amérique latine et Caraïbes
 Amérique latine et Caraïbes
 1982 : crise de la dette 8
 1996 : empreinte écologique 36
 accroissement de la population 34, 49
 Années 80 : faiblesse de la croissance des revenus 8
 atmosphère
 à Mexico 228
 épuisement de l'ozone 31, 227
 et questions atmosphériques mondiales 228–9
 mortalité accrue 227
 pollution et qualité de l'air 31, 227–8
 scénarios futurs 376
 augmentation de l'écart entre riches et pauvres 35
 catastrophes 285–7
 causées par l'homme 286
 cyclones 31, 285–6
 déversements de substances toxiques 31, 285
 événements géologiques 286
 événements hydrométéorologiques 285
 inondations 31, 285–6
 interventions 286–7
 sécheresse 31, 285–6
 séismes 31, 285–6
 changement démographique 49
 CLD et désertification 19
 conséquences pour l'environnement, scénarios 374–9
 craintes liées à l'alimentation et l'eau 377–8
 écosystèmes et espèces menacées 376
 étalement des villes 374–6
 forêts : destin mitigé 374
 consommation d'énergie 35, 50
 dette extérieure 50
 développement économique 49–51
 développement humain 49
 diversité biologique 137–9
 perte et dégradation des habitats 31, 137–9
 surexploitation des ressources 31, 139
 zones protégées 138
 eaux douces 167–9
 cadre institutionnel et juridique 169
 diminution de l'eau disponible par habitant 31, 167–8
 disponibilité et utilisation 167–8
 qualité 31, 168–9
 scénarios futurs 377
 éducation et alphabétisation 49
 El Niño 23
 émigration vers l'Amérique du Nord 52
 espérance de vie 49
 expansion de l'agriculture et de l'élevage 79
 faim, scénarios actuels et futurs 377–8
 forêts 107–9
 amélioration des réglementations politiques forestières 108–9
 déforestation 31, 107–8
 dégradation 31, 107–8
 incendies 108
 scénarios futurs 374
 gouvernance 51
 impact du changement climatique 66
 Indice du capital naturel 376
 irrigation 79

- pauvreté 49
 PIB par habitant 34, 49-50
 principales questions environnementales 31
 problèmes régionaux 300
 science et technologie 51
 situation socioéconomique 49-51
 terres 79-81
 dégradation 31, 79-80
 gravement dégradées en 2032 375
 régime foncier 31, 80-1
 risque important de dégradation des sols dus à l'eau 375
 vulnérabilité à l'eau et au vent 80
 zones côtières et marines 197-9
 conversion et destruction des habitats 31, 197
 exploitation 197
 politiques suivies 199
 pollution 31, 197-8
 prises de poissons 198
 scénarios futurs 376-7
 surexploitation des pêcheries 31, 198-9
 zones urbaines 257-9
 approvisionnement en eau et assainissement 31, 258
 déchets solides 31, 257
 effets des politiques 259
 essor de l'agriculture urbaine 246
 évacuation des déchets 257
 population urbaine 257
 qualité de l'air 31, 258
 scénarios futurs 374-6
 zones construites 375
- Amman (Jordanie) 173
 Amou-Darya (Asie centrale) 162
 analphabétisme 15, 33
 Anatole, cyclone (1999) 272
 Andaman 192, 193
 Andes 137, 167
 Angola 99, 128, 188
 animaux 5, 81, 98, 100, 120, 122-3, 129, 139, 161, 184, 186, 223, 292-3, 311
 bétail
 destruction of 24
 propagation des maladies 24
 commerce international des espèces menacées 6
 droits des animaux, protestation contre le commerce des fourrures 59
 extinction et menace d'extinction 6
 Année de la tortue de mer (1995) 13
 Année internationale des montagnes 68
 Antananarivo 249
 Antarctique 58, 154
 diversité biologique 147-8
 eaux douces 177
 effondrement des stocks de krills 393
 niveaux moyens mensuels de l'ozone 235
 nouveau record du trou de l'ozone 213
 Pine Glacier (Antarctique) 209
 régime juridique, scénarios futurs 390-1
 terre 88
 zones côtières et marines 207-8
 Antarctique, Système du Traité 390
 Antigua 167, 286
 apartheid 3, 38, 72, 328
 Appalaches 110
 appauvrissement saisonnier en oxygène 182
 application plus rigoureuse des politiques 405-10
 cadre international 406
 cycle, renforcement 405-6
 fracture mondiale 297
 instruments environnementaux 407
 politiques
 suivi des résultats 408
 amélioration 405
 aquaculture 66, 93, 102, 141, 182-3, 191-2, 197-8, 200, 204, 246, 338, 376, 379, 382
 pertes économiques dues aux marées rouges 182
 production annuelle, Asie et Pacifique 191
 AQUASTAT 152
 Arabes des marais 61
 Arabie saoudite 55-7, 85-6, 114-15, 144, 174, 203, 205, 293
 Aral, Asie centrale 280, 296
 Arctic National Wildlife Refuge 60
 Arctique
 croissance urbaine 266
 eaux douces 176-7
 écosystèmes 87
 États voir régions polaires
 forêts et changements climatiques 118
 importance de la brume 237
 limite des forêts 116
 sites de rejets nucléaires 295
 systèmes fluviaux 176
 Arctique canadien, exploitation minière 59
 Arctique, océan 58, 116, 176, 194, 207
 Argentine 49-50, 79-80, 107-8, 123, 149, 152, 167, 169, 227-9
 Ariquemés (Brésil) 119
 Arménie 47, 105, 224
 armes nucléaires 20, 207, 294
 arsenic 73, 154
 contamination au Bangladesh 162, 307
 artisanat dans les régions polaires 59
 Asie centrale 36, 43, 45, 73, 74, 101, 223, 271, 280, 296, 331
 Asie de l'Est 34, 43-5, 101, 102, 181, 222, 223, 280, 365
 Asie du Nord-Est 73, 74, 221
 Asie du Sud 43-5, 73-4, 101, 132, 162, 181, 183, 192-3, 222-3, 252, 272, 279, 307, 363, 365, 367
 Asie du Sud-Est 43, 45, 73, 101-2, 132, 183, 185, 222, 252, 271, 363, 365, 367
 Asie du Sud-Ouest 271
 Asie et Pacifique
 1996 : empreinte écologique 36
 Asie occidentale
 1991 : marées noires 14
 accroissement démographique 34
 atmosphère
 appauvrissement de l'ozone stratosphérique 234
 changement du climat 31, 234
 pollution et qualité de l'air 31, 233-4
 substances qui appauvrissent l'ozone 234
 catastrophes 291-3
 causées par l'homme 292
 conflits armés 31, 292-3
 sécheresse 31, 291-2
 scénario, sept ans de sécheresse septennale 389
 changement démographique 55-6
 conséquences pour l'environnement, scénarios 384-9
 détérioration des parcours 31, 86
 développement économique 56-7
 déversement d'hydrocarbures 31
 diminution des revenus annuels 32
 diversité biologique 143-5
 dégradation et perte des habitats 31, 143-4
 perte de diversité 144-5
 ressources 143
 scénarios futurs 386-7
 surexploitation des espèces 31, 144
 zones protégées 144
 eaux douces 173-5
 augmentation de la demande d'eau 31, 173-4
 indice de stress hydrique 173
 politiques suivies 174-5
 qualité de l'eau 31, 174
 scénarios futurs 385-8
 surexploitation des eaux souterraines 31, 174
 utilisation de l'eau 173
 pour l'irrigation 174
 faim, situation actuelle et future 388
 forêts 113-15
 dégradation et surexploitation 113-15
 gestion durable 31, 115
 Indice du capital naturel 386
 pauvreté 55
 perte d'espèces terrestres 144
 PIB par habitant 34, 55, 56
 principaux problèmes environnementaux 31
 problèmes régionaux 300
 production et consommation d'énergie 35, 57
 science et technologie 57
 situation socioéconomique 55-7
 substances qui appauvrissent l'ozone 31
 taux d'alphabétisation 55
 terre
 dégradation 31, 85
 impact des infrastructures, scénario 386
 scénarios futurs 384-5
 zones côtières et marines 203-5
 développement et urbanisation côtiers 31, 203-4
 plans d'action 203
 pollution marine 31, 204-5
 prises annuelles de poissons 204
 ressources halieutiques et marines 204
 surexploitation des ressources 31, 203
 zones irriguées 86
 zones urbaines 263-5
 conversion des sols 31, 264-5
 déchets solides 31, 265
 exigences des villes 265
 populations urbaines 263
 scénarios futurs 384
 urbanisation 263-4
 assainissement 156, 158-9, 161-3, 167-8, 175, 181, 243-4, 248-50, 252-3, 258-9, 266-7, 298, 305-7, 323, 330, 334, 342-3, 375, 387, 403
 Décennie internationale de l'eau potable et de l'assainissement (1980-90) 6
 et approvisionnement en eau
 Afrique 31
 Amérique latine et Caraïbes 31
 Asie et Pacifique 31
 Asie occidentale 55
 monde 152-3
 et rejet des déchets, régions polaires 31
 Assemblée générale 8, 281
 Association des nations de l'Asie du Sud-Est (ANASE ou ASEAN) 15, 102, 222
 Association des producteurs de pétrole et de gaz 295
 Association des usagers de l'eau 167
 Atlantique Nord 176
 Atlas 276
 atmosphère 210-39
 Afrique 218-20
 Amérique du Nord 230-2
 Amérique latine et Caraïbes 227-9
 scénarios futurs 376
 aperçu de la situation dans le monde 210-17
 Asie et Pacifique 221-3
 scénarios futurs 365-7
 changements et climat mondial 185-6
 composition 35
 émissions de gaz à effet de serre et changement climatique 214-16
 Amérique du Nord 31, 231-2
 Asie et Pacifique 31, 223
 Europe 31, 225-6
 épaulement de l'ozone 213
 Amérique latine et Caraïbes 31, 227
 Asie et Pacifique 31, 222-3
 épaulement de l'ozone stratosphérique 212-14

- Amérique du Nord 31, 231
Asie occidentale 233-4
 scénarios futurs 387
Asie occidentale 234
Europe 31, 225
 régions polaires 31, 235
Europe 224-6
 scénarios futurs 370
inondations et sécheresse
 Afrique 31, 218-19
ozone de la basse atmosphère, Amérique du Nord 230-1
pollution de l'air à longue distance
 régions polaires 31, 235-6
pollution et qualité de l'air 210-12
 Afrique 31, 218
 Amérique du Nord 230
 Amérique latine et Caraïbes 31, 227-8
 Asie et Pacifique 31, 221-2
 Asie occidentale 31, 233-4
 Europe 31, 224-5
 impacts associés à la pollution atmosphérique 211
 protection, dans *Action* 21 16
 régions polaires 235-7
 substances menaçant l'ozone, Asie occidentale 31, 234
 variabilité climatique et vulnérabilité
 Afrique 31, 218-19
 régions polaires 31, 235-7
 Asie occidentale 31, 234
atmosphère 221-3
 analyse régionale de questions thématiques 30
 arrière-plan socioéconomique 43-5
 augmentation des revenus annuels 32
 barrages et diversité biologique 132-3
 catastrophes
 autres 279-80
 éruptions volcaniques 31, 279-81
 inondations 31, 279-81
 causées par la rupture de lacs glaciaires 305
 interventions 280
 naturelles 279
 sélectives 280
 séismes 31, 279-80
 tendances 279
 changement démographique 43-4
 changements structurels de l'emploi 44
 consommation d'énergie 35
 dégradation des ressources côtières et marines 31
 dépenses de R-D 45, 48
 développement économique 34, 44
 et *El Niño* 23
 développement humain 43
 diversité biologique 131-3
 espèces allogènes 31, 131
 mesures correctives 133
 perte d'habitats 31, 132
 perte et dégradation des forêts 31, 132
 scénarios futurs 367-9
 eaux douces 161-3
 amélioration de l'adduction d'eau et de l'assainissement 162
 contamination des eaux de surface et souterraines (scénario) 369
 pénurie d'eau 31, 161-2
 pollution 31, 162-3
 scénarios futurs 364, 365
 forêts 101-3
 causes de la dégradation 102
 déforestation 31, 101-2
 scénarios futurs 365
 modification des terres boisées par sous-région 101
 perte et dégradation 31, 101-2
 plantations 103
 politiques suivies 102-3
gouvernance 45
impact du changement climatique 66
implications environnementales des scénarios 363-9
Indice du capital naturel 368
la mer et les côtes 191-3
 pêcheries et aquaculture 191
 politiques suivies 194
 pollution 31, 192-3
 prises annuelles de poissons 191
 production annuelle de l'aquaculture 191
 récifs coralliens et ressources côtières 191-2
pauvreté 43
PIB 34
pollution et qualité de l'air 31, 221-2
 émissions d'oxydes d'azote 365, 366
 émissions de dioxyde de carbone (projection) 366-7
 émissions de dioxyde de soufre 365, 366
 épaulement de l'ozone 31, 222-3
 gaz à effet de serre et changement climatique 31, 223
 scénarios futurs 365-7
principales questions environnementales 31
problèmes régionaux 299
science et technologie 45
terre 73-5
 accroissement démographique 33, 34
 dégradation 31, 73-4
 désertification 31, 74-5
 impact des futures infrastructures 367
 modification de l'utilisation des sols 31, 75
 risque de dégradation des sols causée par l'eau 363
 terres arables dégradées en 2032 363
VIH et sida 44
zones urbaines
 approvisionnement en eau et assainissement 31, 252-3
 gestion des déchets 31, 251-2
 pollution de l'air 31, 221, 251
 populations urbaines 251
 problèmes de l'environnement urbain 253
 production de déchets solides dans les villes (projection) 367
 scénarios futurs 365, 367
 urbanisation 251
 zones construites 366
augmentation et abattage d'arbres, Amérique du Nord 110
Australie 43, 45, 66, 73-4, 75, 92, 95, 101-3, 123, 131, 162, 191-2, 208, 215, 222, 251, 252, 279, 299, 313, 363
autoroute Cuiabá-Pôrto Velho, Rondônia (Brésil) 119
Autriche 135, 224
Azerbaïdjan 77, 223
Azov, mer 194
Azraq, marécages 143
- B**
- Bagdad 263
Bahamas 49, 167, 198, 286
Bahia (Brésil) 138
Bahia Paraiso, marée noire 208
Bahrein 55-7, 85, 203, 205, 234, 263, 264-5, 293
Baia Mare (Roumanie), accident minier 283, 284
baie de Helgoland 195
Baie de Phang-Nga (Thaïlande) 344
Baïkal 105
Bâle, rejet de déchets toxiques 9, 273
baleines 6, 126, 146-8, 206, 393
Baltique 194, 195, 196, 243
Bangkok 161, 240, 253
Bangladesh 33, 43, 73, 161-2, 191-3, 221-2, 252, 279-80, 303, 307
Banque européenne d'investissement 159
Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD) 196
Banque interaméricaine de développement (BAD) 138
Banque mondiale 17, 22, 24, 96, 119, 138, 139, 169, 223, 266, 287, 328, 336, 337, 346, 410
Banquise de Larsen, Antarctique 88
Barada (fleuve syrien) 174
Barbade 49, 167, 229
Barbuda 167, 286
Barents 206, 294
barrage des Trois-Gorges, Chine 178
bassin de l'Atlantique Sud 167
Beijing, Chine 212, 251
 1995 : 4^e Conférence mondiale sur les femmes 13, 19
 1999 : Amendement au Protocole de Montréal 13, 213
Biélarus 47, 77, 105
Belgique 135, 164
Belize 271, 286
Bengale 5, 162
 Golfe du 192, 279
Bengale occidentale 162
Bénin 188
Benoué 188
Bergen, Conférence ministérielle sur l'environnement 15
Bering, mer de 146, 206
Berlin 246
 chute du Mur 3, 10, 38
Bermudes 182
Berry 198
besoins humains fondamentaux 7, 152-3, 156, 297, 302, 324, 338, 353, 358
Beyrouth 174
Bhopal (Inde), accident chimique 8, 9, 38, 273, 280
Bhoutan 102, 162, 221, 251, 305
Bichkek, Sommet mondial de la montagne 68
biens et services environnementaux 34
 évaluation monétaire 407
Bimini 198
bio-invasion 31, 151, 300
biomasse, combustion 92, 96, 108, 147, 210-11, 214, 219-22, 228, 231, 243, 251, 376, 399
biotechnologie 18, 36, 126, 325, 332, 335, 337, 341, 348, 362, 365, 368-9, 373, 384-6, 389, 392, 396, 407
 Afrique 42
 Amérique du Nord 52, 53
 Asie occidentale 57
BirdLife International 122
bloc de l'Est, effondrement 8
bois de feu, consommation 64
Bolivie 18, 49, 50, 79, 92, 94, 107, 109, 269, 285
Bornéo 132
Bosnie 77, 105
Botswana 41, 72, 100, 130, 219, 249, 271, 276, 302
Brahmapoutre 193
Brésil 25, 49-51, 67, 79-80, 92, 94-5, 107-10, 119, 123, 137-9, 149, 167-9, 198, 227-8, 257-8, 287
 1992 : Sommet de la Terre 12, 15-19, 20
 1997 : Sommet Rio + 5 14, 19, 20
 Amazone 79, 137
Bretton Woods (institutions) 335
Brunéi Darussalam 222
Buenos Aires 227, 257, 258
Bulgarie 46, 47
Bureau des Nations Unies pour les secours en cas de catastrophe 274
Bureau du Coordonnateur des affaires humanitaires 274
Bureau international du Travail 273
Burkina Faso
Burundi 99, 128, 277
Bushcare (Australie) 75
- C**
- cadre pour la coopération internationale 216
café 41, 108, 109, 119, 228, 245, 285

- café planté sous couvert forestier 109
 Calcutta 212, 251
 Californie 111, 121, 289, 304
 Cambodge 43, 73, 102
 Cameroun 189
 Campêche (Mexique) 198
 Canada 11, 48, 52-4, 58-60, 66, 82-3, 87, 92, 94, 110-12, 116, 117, 118, 140-2, 170, 177, 200-2, 206, 211, 213, 216, 230-2, 235, 237, 243, 260-1, 288-90, 304
 Canada-États-Unis : Accord sur la qualité de l'air (1991) 230
 Canal du Kara Kum 296
 capitaux à risque, Amérique du Nord 53
 Cap-Vert 219
 Caraïbes 10, 108, 137, 167, 169, 183, 286 ; voir également Amérique latine et Caraïbes
 Caring for the Earth (1991) 11, 17
 Caroni, bassin fluvial 286
 Caspienne 134, 194
 catastrophe nucléaire de Tchernobyl (1986) 9, 35, 38, 105, 207, 236, 273, 274, 283
 catastrophes 204, 271, 311, 327 ; voir également accidents industriels, accidents et catastrophes nucléaires
 environnementales 2, 9, 14, 296
 naturelles 272-3, 279
 catastrophes causées par l'homme 31, 273-4, 277, 283-6, 294
 catastrophes voir également projections, tendances et scénarios
 Afrique 276-8
 Amérique du Nord 288-90
 Amérique latine et Caraïbes 285-7
 aperçu général 270-5
 Asie et Pacifique 279-81
 Asie occidentale 291-3
 catastrophes naturelles 270-3
 Afrique 276-7
 Asie et Pacifique 279
 coût économique des grandes catastrophes 272
 effets socioéconomiques 1997-98 d'El Niño 273
 Europe 282-3
 nombre par an, 1950-2001 271
 récentes 271
 régions polaires 294
 séisme d'Izmit, Turquie (1999) 273
 causées par l'homme 31, 273-4, 277, 283-6, 294
 Afrique 277
 Amérique latine et Caraïbes 286
 Asie occidentale 292
 Europe 31, 283-4
 mer d'Aral, Asie 280
 régions polaires 294-5
 conflits armés, Asie occidentale 31, 292-3
 déversements d'hydrocarbures
 Asie occidentale 31, 292
 régions polaires 31, 294-5
 déversements de substances dangereuses,
 Amérique latine 31, 285
 Europe 282-4
 incendies de forêt, Amérique du Nord 31, 289-90
 inondations, tempêtes et changement climatique
 Afrique 31, 276-8
 Amérique du Nord 31, 288-9
 Amérique latine et Caraïbes 31, 285-6
 Asie et Pacifique 31, 279-81
 Europe 31, 282-3
 régions polaires 31, 294
 interventions internationales 274-5
 ouragans, Amérique latine et Caraïbes 31, 285-6
 prévention et préparation 275
 régions polaires 31, 294-6
 sécheresse
 Afrique 31, 276-8
 Amérique latine et Caraïbes 31, 285-6
 Asie occidentale 31, 291-2
 séismes
 Amérique latine et Caraïbes 31, 285-6
 Asie et Pacifique 31, 279-80
 Europe 31, 282
 volcans, Asie et Pacifique 31, 279-81
 CCAMLR voir conventions
 CCNUCC voir conventions
 CDB voir conventions
 Centre d'aide mutuelle en cas d'urgence maritime 204
 Centre de contrôle de la sécheresse (Afrique australe) 278
 Centre hongrois pour l'environnement régional (1990) 13
 Centre international d'agriculture tropicale (CIAT) 287
 Centre international d'Iwokrama, Guyana 109
 Centre international pour l'agriculture et les biosciences 126
 Centre international pour la recherche atmosphérique (États-Unis) 23
 Centre national pour la prévention des catastrophes naturelles (Chine) 274
 Centre pour la coordination de la prévention des catastrophes naturelles (Amérique centrale) 287
 Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle (REMPECC) 196
 Organisation régionale pour la protection de l'environnement de la mer Rouge et du golfe d'Aden (PERSGA) 145, 203, 204
 Centre thaïlandais de prévention des incendie de forêt 102
 centres mondiaux d'innovation technologique 36
 Afrique 42
 Amérique du Nord 36, 53
 Asie et Pacifique 45
 Australie 45
 Canada 53
 Chine 45
 États-Unis 53
 Europe 36, 48
 Finlande 48
 Inde 45
 Japon 45
 Malaisie 45
 République de Corée 45
 Singapour 45
 Suède 48
 Taiwan 45
 Cerrados (Brésil) 108, 137
 Certificat de distinction dans la réduction des catastrophes 281
 Certification européenne des forêts 106
 Chambre de commerce internationale 335
 Conférence internationale sur l'évaluation du rôle du dioxyde de carbone et des autres gaz à effet de serre, Villach (Autriche, 1985) 8
 changement climatique 21-2, 76, 90, 93-4, 109, 111, 116, 142, 146-7, 167, 190, 197, 199, 220-1, 229, 260, 270, 272, 278, 280, 290, 294, 299, 311, 313, 320, 333-5, 338-9, 341, 344-5, 351-3, 355, 360, 363, 371, 373, 377, 381, 387, 393, 395-6, 398-9, 404, 406
 1896 : Arrhenius annonce l'effet de serre 8
 1979 : 1^{re} Conférence mondiale sur le climat 5
 1980 : Programme climatique mondial (1980) 6
 1988 : résolution des Nations Unies 10
 1989 : GIEC 10
 1990 : 2^e Conférence mondiale sur le climat 11
 1991 : le FEM finance des projets 17
 1992 : CCNUCC 12, 16, 18
 1998 : année la plus chaude du millénaire 15
 Amérique du Nord 31, 200
 Asie occidentale 31, 234
 au niveau mondial 65-6
 et changements atmosphériques 185-6
 culture indigène et 304
 disparité dans les approches Nord-Sud 12
 et gaz à effet de serre 214-16
 Amérique du Nord 31, 231-2
 Asie et Pacifique 31, 223
 Europe 31, 225-6
 et inondations, en Amérique du Nord 288-9
 et la consommation d'énergie 22-3
 et les forêts arctiques 118
 et montée du niveau des mers en Afrique 31
 et réchauffement mondial 124-5
 et variabilité du climat en Afrique 31, 218-19
 impact sur le saumon du Pacifique 200
 régions polaires 31, 87-8, 207, 235-7
 scénarios futurs 391-2
 changement économique 76, 327
 l'Amérique du Nord comme moteur de 52
 changement environnemental 306
 comment les populations sont affectées 306-9
 pertes économiques 309
 santé 306-8
 sécurité alimentaire 308-9
 vulnérabilité humaine 301-17
 Chao Phraya 253
 Charge d'azote 125
 augmentation potentielle dans les écosystèmes côtiers 355, 399
 Charte africaine des droits de l'homme et des peuples 5
 Charte africaine du Millénaire pour le développement durable 335
 Charte de la Terre 20
 Charte mondiale de la nature (1982) 7, 8
 chasse à la baleine, commerciale 126, 147, 206-7
 1972 : moratoire de 10 ans 4
 1986 : moratoire, Commission internationale baleinière 9
 Chatham, île 131
 Chatt Al-Arab 205
 chiffrer la valeur
 des biens et services environnementaux 407
 Chili 24, 49-50, 80, 108, 167, 227, 228, 229, 287
 Chine 4, 43, 45, 53, 66, 73, 92, 101-3, 131-2, 154, 161-3, 178-9, 210, 222, 251-2, 271-2, 274, 279-80
 chlordane 21
 chlorofluorocarbures (CFC) 38, 210, 212-13, 222-3, 225, 228-9, 231
 chômage 55, 240, 242, 265, 379
 Amérique latine et Caraïbes 50
 Asie et Pacifique 43, 44
 Chili 50
 dans les pays en développement 35-6
 Europe 47
 îles du Pacifique 43
 Nord de la Russie 59
 Panama 50
 régions polaires 58-9
 Chomutov (République tchèque) 238
 chronologie (1972-2002) 2-17
 Chukotka, région autonome en Russie 59
 Chypre 46
 circulation océanique mondiale 206
 circulation, effets sur la santé de la pollution de l'air en Europe, Europe 226
 Cisjordanie, augmentation démographique 55-6
 CITES, voir conventions
 besoins des villes 265
 empreinte écologique 243
 faits sur les villes 243
 population de quelques très grandes villes par région 244
 villes 8, 22, 50, 67, 69, 85, 121, 156, 161-2, 164, 169, 181, 190, 195, 200, 204-5, 212, 218, 221, 224, 227-8, 230, 233, 240-52, 254-5, 257-67, 271-2, 274, 276, 281, 304-5, 307, 323, 339, 342, 365, 369, 374-6, 380-1
 Clayoquot Sound 111

- Clean Water Act (États-Unis) 201
 CLRTAP *voir* conventions
 Club de jardinage urbain de Saint-Petersburg 246
 Club de Rome 2
 Club Facteur 10, 1^{re} réunion en 1993 12
Coalition for Environmentally Responsible Economics (CERES) 274
Coastal Zone Management Act (1972) 201
 Coastcare, Australie 75
 Code de conduite pour une pêche responsable (FAO, 1995) 184
 Code forestier russe 1997 117
 code philippin de l'eau 163
 collaboration pour les forêts (CPF) 97
 Colombie 18, 49, 92, 107-8, 137-9, 198, 228, 285, 287
 Colombie britannique 111, 200
 colonialisme 3, 72, 326
 colonisation/décolonisation 3, 38, 392
 son achèvement en Afrique 42
 Columbia, bassin fluvial 201
 Combustibles fossiles 6, 23, 35-6, 48, 111, 125, 201, 210-11, 214, 216, 222, 224-5, 230, 232-3, 244, 332, 343, 351, 396, 398
 Comité central de lutte contre les inondations et les tempêtes (CCFSC) 281
 Comité de coordination pour la couche d'ozone 213
 Comité de la protection de l'environnement 208
 Comité des organismes récemment éteints (CREO) 122
 Comité national chinois (CNC) 274
 Comité national sur le changement climatique, Afrique du Sud 220, 234
 Comité permanent inter-États pour la lutte contre la sécheresse 71
 Comité scientifique chargé des problèmes de l'environnement (SCOPE) 126
 Comité scientifique international de l'Arctique 207
 commerce des fourrures dans les régions polaires 59
 Commerce illégal 31, 125, 139, 360
 Commerce international
 1998 : Convention de Rotterdam 15
 influence sur l'environnement 406
 mondialisation 13
 profitable au développement durable 406
 Commerce intrarégional, Amérique latine et Caraïbes 49
 commerce transfrontière 126
 et rejet accidentel d'OGM 18
 Commission africaine pour la protection de l'environnement (AEPC) (scénarios) 358, 362
 Commission Brandt 6
 Commission Brundtland *voir* Commission mondiale sur l'environnement et le développement (CMED)
 Commission de l'Océan Indien 189
 Commission des Nations Unies pour le développement durable 16, 19, 96, 156
 Commission du bassin du Zambèze 160
 Commission du développement durable du Système d'intégration de l'Amérique centrale 80
 Commission du droit international 155
 Commission du Pacifique Sud pour les géosciences appliquées 313
 Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE) 224
 Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie et le Pacifique (CESAP) 193
 Commission européenne 136, 283, 284
 Plan d'action pour la diversité biologique dans l'agriculture 135
 Commission inter-États pour coordonner la gestion de la mer d'Aral 280
 Commission internationale baleinière 9, 126, 206
 Commission mixte internationale (IJC) 171, 289
 Commission mondiale de l'environnement et du développement (Commission Brundtland) 10-12, 216
 Commission mondiale des barrages 25, 132, 133
 Commission nord-américaine pour la coopération environnementale (1996) 202, 406
 Commission pour la conservation des ressources de la faune et de la flore de l'Antarctique 207
 Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC) 71, 155
 1996 : politique pour l'environnement et le développement durable 17
 Groupe régional d'alerte avancée 278
 Communauté des Caraïbes (CARICOM) 50, 199, 331, 346
 Communauté des États indépendants (CEI) 78
 Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest 71
 Communauté européenne 213
 Communauté européenne, Directive du Conseil 92/43/EC (directive habitats) 106
 communications 13, 36, 42, 45, 48, 51, 76, 220, 272, 276, 278, 311
 communications par téléphone cellulaire en Afrique 42
 Comores 99, 100, 219
 composés organiques volatiles 212, 230
 Conakry 190
 Cône Sud 109
 Conférence de Toronto sur l'atmosphère en évolution (1988), 216
 Conférence des ministres africains de l'environnement (AMCEN) 346, 362
 Conférence des ministres, région rhénane 166, 282
 Conférence des ministres européens sur l'environnement à Aarhus 46
 Conférence des Nations Unies sur l'eau (1977) 159
 Plan d'action de Mar del Plata 159
 Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement : Sommet de la Terre (CNUED), Rio de Janeiro, 1992 12, 15-19, 54, 80, 96, 186, 215, 344
 Comité de rédaction et de planification 6
 Conférence des Nations Unies sur l'environnement (Stockholm, 1972) 2-6, 9-10, 15, 16, 22, 30, 38, 59, 90-1, 97, 156, 180-4, 186, 216, 320
 Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement 2, 6, 96
 Conférence des Nations Unies sur les établissements humains (Istanbul, 1996) 14, 19-20
 Conférence interaméricaine sur la réduction des catastrophes naturelles (Cartagena, 1994) 286
 Conférence internationale sur l'eau et le développement durable 155
 Conférence internationale sur la population et le développement (Le Caire, 1994) 13, 19
 Conférence ministérielle sur l'environnement (1990) 15
 Conférence ministérielle sur l'environnement pour l'Europe, 1998 46
 Conférence ministérielle sur la protection des forêts en Europe (MCPEF) 106
 Helsinki 1993 106
 Lisbonne 1998 106
 Conférence mondiale de Bridgetown 13, 19
 Conférence mondiale de l'industrie sur la gestion de l'environnement (1984) 8, 11
 Conférence mondiale sur le climat
 (1^{ère}, 1979) 5, 8, 216
 (2^e, 1990) 11, 18
 Conférence mondiale sur le développement durable des petits États insulaires en développement (1994) 13, 19
 Conférence mondiale sur les droits de l'homme (1993) 12, 19
 Conférence mondiale sur les femmes (Beijing, 1995) 13, 19
 Conférence sur la désertification (1977) 5, 123
 conflit économique 3, 50, 70, 72, 266, 291, 332-3, 336, 348, 352, 403, 406
 conflits armés 13, 56, 101, 111, 114, 121, 175, 203, 240, 263, 303, 312, 321, 325, 330, 336, 339, 340, 347, 360, 389 ; *voir également* guerre Amérique latine et Caraïbes 49
 Asie occidentale 31, 292-3
 Équateur 47
 Europe 47
 Pérou 49
 conflits ethniques et religieux 42, 47, 72, 277, 323, 333
 conflits *voir* conflits armés, guerre civile, conflits économiques, conflits ethniques et religieux
 Congo, République démocratique du 92, 99, 128, 158, 249, 277, 303
 Conseil canadien des natifs 12
 Conseil de collaboration pour l'approvisionnement en eau et de l'assainissement 153
 Conseil de l'Amérique centrale pour les forêts et les zones protégées 109
 Conseil de l'Arctique 294, 295, 207, 347
 rôle dans les scénarios futurs 390
 successeur de l'AEPS 60
 Conseil de la Terre 20
 Conseil des forêts (FSC) 94, 100, 103, 109, 112, 348
 Conseil des ministres chargés des forêts, Canada 112
 Conseil économique et social 19
 Conseil international pour les initiatives environnementales locales 246
 Conseil mondial des entreprises pour le développement durable, 1995 13, 20, 335
 conséquences pour l'environnement, scénarios 350-93
 conservation 2, 5-6, 9-10, 12, 18, 22, 59, 62, 64, 68, 70, 71-2, 74-6, 78, 81-3, 90-1, 94-6, 99-100, 102-3, 106, 109, 111, 115, 120-6, 128-31, 133-5, 137-8, 140-1, 145, 147-9, 155, 161, 164, 170, 174-5, 184, 192, 197-8, 203, 206-7, 245, 297-8, 330, 338, 352, 365, 383, 385-6, 389-90, 392, 398
 recommandations dans *Action 21* 16
 conservation communautaire 103, 129
 Conservation des langues vernaculaires dans les régions polaires 58
 consommation 7, 15, 22-3, 35-6, 50, 57, 63-4, 102, 107, 110-11, 114, 121, 143, 150, 158, 161, 164-5, 167, 170, 173, 180-1, 194, 213-15, 218-19, 221-2, 225-6, 228, 231, 233-4, 240, 243-4, 249, 256, 260, 262, 264-5, 297-8, 308, 323-4, 327, 342, 348, 351-2, 372, 380, 389, 396, 403, 408 ; *voir également* énergie : production et consommation
 recommandations dans *Action 21* on 16
 Amérique du Nord 52, 53
 Europe 48
 Europe occidentale 48
 Hongrie 48
 pays Europe centrale et orientale 48
 Pologne 48
 Slovénie 48
 réduction de la consommation excessive 402
 consommation d'engrais 63
 consommation mondiale de papier 35
 consommation mondiale de viande 35
 consumérisme 346-7
 et commerce international 125
 Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel (1972) 2, 5-6
 Convention de Bâle *voir* conventions
 Convention de Bamako 13
 Convention de Cartagena *voir* conventions
 Convention de la mer Noire 196
 Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause pour certains produits chimiques et pesticides dangereux entrant dans le commerce international (1998) 15
 Convention de Stockholm *voir* conventions
 Convention des Nations Unies sur la diversité biologique *voir* conventions
 Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification *voir* conventions

- Convention des Nations Unies sur le droit de la mer voir conventions
- Convention du Danube, voir conventions
- Convention du Rhin voir conventions
- Convention interaméricaine sur les moyens de faciliter l'assistance en cas de catastrophe, voir conventions
- Convention internationale baleinière voir conventions
- Convention sur la conservation des espèces migratrices (1979) 5
- Convention sur la protection du milieu marin dans la zone de la mer Baltique 195
- Convention sur les minerais dans l'Antarctique (CRAMRA) 208
- conventions
- 1991 : création du FEM 11
 - Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, 1989) 10, 12, 13, 66, 181, 345
 - Convention de Barcelone 203, 205
 - Convention de la Commission économique pour l'Europe sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux (Convention d'Helsinki, 1992) 166, 284
 - Convention de la mer Noire 196
 - Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone, 1985 8, 213, 225, 234 ; voir également Protocole de Montréal (1987)
 - Convention interaméricaine pour faciliter l'assistance en cas de catastrophe (1991) 287
 - Convention internationale baleinière 147
 - Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL, 1973) 182, 190, 193, 387
 - Protocole de 1978 193
 - Convention No 174 et Recommandation No 181 pour la prévention des accidents industriels majeurs (1993) 273
 - Convention pour la coopération, la protection et le développement de l'environnement marin et côtier de la région de l'Afrique occidentale et centrale (Convention d'Abidjan) 190
 - Convention pour la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel, 1972 2, 5-6, 124
 - Convention pour la protection, la gestion et la mise en valeur du milieu marin et côtier de la région de l'Afrique de l'Est (Convention de Nairobi, 1985) 189
 - Convention relative aux droits de l'enfant 345
 - Convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement (Convention d'Århus, 1998) 46, 76
 - Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique 274
 - Convention sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes 345
 - Convention sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontière (1991) 284
 - Convention sur la conservation de la faune et de la flore marines de l'Antarctique (CCAMLR, 1982) 147, 207
 - Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (1979) 5, 123, 129, 138, 148, 298
 - Convention sur la conservation des phoques de l'Antarctique 147
 - Convention sur la coopération pour la protection et l'utilisation durable du Danube (Convention du Danube) 166
 - Convention sur la diversité biologique (CDB, 1992) 12, 16, 18, 25-6, 96, 106, 124, 126, 129, 133, 135, 138, 139, 140, 144, 298, 332, 335
 - Convention sur la lutte contre la désertification (1994) 13, 18-19, 26, 65, 71, 80, 81, 86, 96, 123, 292
 - Convention sur la notification rapide
 - Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (1979) 211, 224, 225, 237
 - Protocole pour réduire l'acidification, l'eutrophisation et l'ozone de la basse atmosphère (1999) 211, 230
 - Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance des polluants de l'air en Europe, émissions de SO₂ 224
 - Convention sur la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est (Convention OSPAR) 195
 - Convention sur la protection du Rhin contre la pollution chimique, 1976 166
 - Convention sur la protection et la mise en valeur du milieu marin dans la région des Caraïbes (Convention de Cartagena, 1983) 199
 - Convention sur la sécurité nucléaire (1994) 274
 - Convention sur la sûreté de la gestion du combustible irradié et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs (1997) 274
 - Convention sur le commerce international des espèces de la faune et de la flore sauvages menacées d'extinction (CITES, 1973) 2, 5, 6, 16, 93, 95, 106, 123, 125, 129, 130, 133, 138, 139, 144, 298, 360
 - Convention sur le droit de la mer, 1982 7, 12, 199, 207, 345
 - Convention sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation (1997) 155
 - Convention sur les effets transfrontières des accidents industriels, 2000 284
 - Convention sur les polluants organiques persistants, Convention de Stockholm, 2001 16, 21, 67, 212, 237
 - Convention sur les rejets en mer (Convention de Londres, 1972) 181, 193, 207
 - Convention sur les zones humides d'importance internationale, en particulier comme habitat de la sauvagine (Convention de Ramsar, 1991) 5, 26, 76, 106, 123, 133, 138, 141, 155, 177, 298
 - Convention-cadre sur les changements climatiques (CCNUCC, 1992) 12, 16, 17-18, 93, 94, 96, 215-16, 219, 220, 229, 232, 234, 344
 - Convergence antarctique 147
 - coopération Nord-Sud 11, 12, 16
 - Coopérative d'agriculteurs de Kanani 99
 - Copenhague
 - 1992 : Amendement au Protocole de Montréal 13, 213
 - 1995 : Sommet mondial pour le développement social 13, 19
 - corruption 96, 314, 326, 340
 - Afrique 42
 - Europe 47
 - Costa Rica 49, 50, 108, 138, 168, 228, 229, 285, 287
 - Côte d'Ivoire 219
 - couche d'ozone 210, 212-13, 221, 225, 227, 235 ; voir également épuisement de l'ozone stratosphérique
 - Création du Système monétaire européen (1979) 47
 - criminalité 96, 186, 248-9, 340, 342
 - Asie et Pacifique 44
 - organisée, pays d'Europe centrale et orientale 47
 - crise économique 242, 328
 - Argentine 50
 - Asie 44
 - Brésil 50
 - Mexique 50
 - Croatie 106, 282
 - croissance économique 2, 8, 34, 40, 42, 48-9, 53, 70, 76, 108, 141, 211, 219, 226-7, 242, 248, 256, 263, 277, 321, 324, 329, 333, 337, 339, 346, 358, 360-3, 365-7, 369, 374, 376, 378, 381, 359, 386-8
 - Afrique 41
 - Afrique subsaharienne 41
 - Amérique du Nord 54
 - Amérique latine et Caraïbes 50
 - Analyse dans *Les limites de la croissance* 2-3
 - Asie et Pacifique 43
 - Asie occidentale 57
 - Chili 50
 - et environnement 54
 - Jordanie 57
 - Liban 57
 - Machreq 57
 - pays du CCG 57
 - régions polaires 59
 - Syrie 57
 - Croix Verte internationale 20
 - Cuba 13, 49, 138, 246, 286, 287
 - culture
 - autochtone et changement climatique 304
 - tendances futures 326-7
 - cultures commerciales 389
 - Afrique 41, 70
 - Amérique latine 137
 - Curitiba (Brésil) 258
 - cycle du carbone 94, 106, 182
 - à Mauna Loa (Hawaïi) 214
 - par région 215
 - Afrique 219
 - Amérique latine et Caraïbes 227
 - scénarios futurs
 - Amérique du Nord 380
 - Asie et Pacifique 366-7
 - Europe 370
 - tendances dans les scénarios futurs 351
 - Cycle hydrologique mondial, système d'observation 156
 - cyclones 23-24, 66, 219, 270-2, 276, 278-80, 285 1997-98 : causés par *El Niño* 23
 - 1999 : Inde 14
 - cyclones Eline, Gloria et Hudah (2000) 271
 - cyclones Lother et Martin (1999) 272, 282
 - cyclones, moussons, tornades et typhons
 - 1983 : Thaïlande 7
 - 1984 : Philippines 8
 - 1988 : cyclone Gilbert 350 10
 - 1997-98 : grave épisode 23
 - Amérique latine et Caraïbes 31, 285-6
 - cyclone Fifi 285
 - cyclone Keith (2000) 271
 - cyclone Mitch 168, 285
- D**
- Dakar 190, 249
 - Damas (Syrie) 173, 263
 - barrages, retenues 25, 61, 71, 92, 101, 143, 151, 156, 161, 168, 174, 205, 283, 288, 305, 352, 386, 399
 - des Trois Gorges (Chine) 178
 - et diversité biologique, Asie et Pacifique 132-3
 - Dams and Development* (Commission mondiale des barrages, 2000) 25
 - Danemark 58, 254
 - Danube 153, 194, 283
 - Dar es-Salaam 190, 249
 - DDT 180, 182
 - et traité sur les POP 21
 - Décennie internationale de l'eau potable et de l'assainissement (1981-90) 6, 152
 - Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles (IDNDR, 1991-2000) 274-5, 280, 281, 286
 - décès accidentels dans l'Arctique 58
 - Décharge de Dandora à Nairobi (Kenya) 245
 - déchets solides

- Afrique 31, 249
 Amérique latine et Caraïbes 31, 257
 Asie occidentale 31, 265
 Europe 31, 256
 évacuation 261
 déchets toxiques 67, 190, 265
 1989 : Convention de Bâle 10
 1991 : Convention de Bamako 13
 déchets
 déchets toxiques voir déchets toxiques
 émissions
 1995 : initiative de la CDD 20
 années 80 : réduction dans les ex-pays
 soviétiques 15
 et assainissement
 Afrique 249–50
 régions polaires 31
 évacuation
 Amérique latine et Caraïbes 257
 États-Unis 261
 gestion, Asie et Pacifique 31
 solides
 Afrique 31, 249
 Amérique latine et Caraïbes 31, 257
 Asie occidentale 31, 265
 Europe 31, 256
 Déclaration de Coyococ (1974) 3, 6, 7
 Déclaration de Malé concernant la prévention de la
 pollution atmosphérique transfrontière probable
 (1998) 222
 Déclaration de Reykjavik (FAO, 2001) 184
 Déclaration de Rio sur l'environnement et le
 développement, 1992 15
 Déclaration de Stockholm sur l'environnement (1972)
 3, 4, 5
 Déclaration ministérielle sur la sécurité de l'eau au
 XXI^e siècle (La Haye, 2000) 156
 Déclaration nationale de la politique des forêts, 1992,
 Australie 103
 déforestation 10, 35, 62, 64–6, 79, 81, 87, 91–2,
 94, 96–8, 101–2, 104, 106–9, 122–3, 128, 132,
 134, 137–8, 161, 167, 183, 227, 243, 277,
 279–81, 299, 304, 306, 309, 334–5, 337–8,
 343, 345, 352, 359, 365, 374, 398–9
 Afrique 31
 Amérique latine et Caraïbes 31
 Asie et Pacifique 31
 Europe 31
 monde 64
 recommandations dans *Action* 21 16
 Delhi 251
 demandeurs d'asile, Europe 47
 Démocratie 38, 51, 245, 329, 409
 démocratisation 298
 Amérique latine et Caraïbes 51
 Europe 46
 démographie 287, 322, 323–4
 denrées alimentaires de première nécessité 59
 denrées de première nécessité, régions polaires 59
 déplacements de personnes 8, 302
 Afrique 42
 Europe 47
 déplacements quotidiens à Singapour 252
 désarmement nucléaire 14, 20
 désertification 2, 13, 26, 31, 62, 64–6, 70–1, 73–5,
 79–80, 82, 85–6, 96, 113, 114, 123–4, 292,
 300, 303, 374, 379, 389
 1977 : Conférence de Nairobi sur la
 désertification 4
 1992 : accord au Sommet de la Terre 16
 1992 : recommandations dans *Action* 21 16
 1994 : Convention des Nations Unies 13, 18–19
 monde 65
 désintégration sociale
 pays d'Europe centrale et orientale 47
 détérioration des parcours, Asie occidentale 31
 dette 66, 324–5, 330–2, 335–7, 341, 348, 362
 allègement
 Afrique 41
 Bolivie 50
 Guyana 50
 crise, 1982 : Amérique latine 8
 élimination de la dette 403
 extérieure
 Afrique 41
 Afrique du Nord 41
 Asie et Pacifique 44
 fardeau
 Afrique 41
 Amérique latine et Caraïbes 50
 Argentine 50
 Asie et Pacifique 44
 mesures de réduction, Afrique 36, 41
 dette extérieure 36
 Afrique 41
 Afrique du Nord 41
 Amérique latine et Caraïbes 50
 Asie et Pacifique 44
 Deuxième Forum mondial de l'eau et Conférence
 ministérielle de La Haye, 2000 16, 25, 153, 154,
 156
 Deuxième Guerre mondiale 104
 développement économique 40, 56, 68, 91, 99, 111,
 114, 159, 161, 184, 192, 194, 264, 276, 291,
 298–9, 309, 320, 322, 324–5, 332, 334, 338,
 347, 358, 370–1, 383, 398, 404
 Afrique 41
 Amérique du Nord 52–3
 Amérique latine et Caraïbes 49–51
 Asie et Pacifique 44
 Europe 46, 47–8
 Europe occidentale 47
 monde 34–6
 régions polaires 59
 tendances futures 324
 développement humain 36, 265, 272, 279, 322
 Afrique 40
 Afrique subsaharienne 40
 Amérique du Nord 52
 Amérique latine et Caraïbes 49
 aperçu mondial 32–3
 Arabie saoudite 55
 Argentine 49
 Asie de l'Est 43
 Asie du Sud 43
 Asie et Pacifique 43
 Asie occidentale 55
 Bahamas 49
 Bahreïn 55
 Barbade 49
 Canada 52
 Chili 49
 Costa Rica 49
 Émirats arabes unis 55
 États-Unis 52
 Europe 46–7
 Fédération de Russie 58
 Groenland 58
 Haïti 49
 Iraq 55
 Jordanie 55
 Koweït 55
 Liban 55
 Norvège 58
 Oman 55
 Pacifique du Nord-Ouest 43
 pays de l'OCDE 52
 progrès 33
 Qatar 55
 régions polaires 58
 Syrie 55
 tendances futures 324–5
 Uruguay 49
 Yémen 55
 développement rural 1, 16, 281
 développement social
 1995 : Sommet mondial de Copenhague 13, 19
 inégalités en Amérique latine et Caraïbes 50
 dversements de substances dangereuses, Amérique
 latine 31
 Dhaka 161, 251
 diamant, exploitation dans l'Arctique canadien 59
 diarrhées mortelles, (années 90) 14
 dictatures renversées par les urnes 15, 51
 dioxine 14, 21, 73
 et traité sur les POP 21
 rejetée lors de l'accident industriel de Seveso
 (1976) 4
 Directive cadre sur l'eau 166, 372
 Directive de l'Union européenne sur l'eau potable (EU)
 165
 Directive européenne sur l'eau 196
 Directive européenne sur les nitrates 165
 Directive nationale relative à la limitation des
 émissions de certains polluants atmosphériques
 (NECD) 225
 Directives européennes sur la limitation des émissions
 de certains polluants dans l'air provenant des
 grandes installations de combustion (1988) 225
 Disaster Relief Act (États-Unis, 1974) 288
 disparité des modes de vie 297
 disparité entre les sexes
 2000 : Sommet du Millénaire 22
 Afrique 40
 faible rapport hommes-femmes en Europe
 centrale et orientale 47
 pays d'Europe centrale et orientale 46
 Dispositif de notification des prises (1999) 147
 diversité biologique 120–49
 1971 : Convention de Ramsar 5
 1991 : FEM 17
 1992 : Convention sur la diversité biologique 12,
 16, 18
 1992 : recommandations dans *Action* 21 16
 Afrique 128–30
 scénarios futurs 359–60
 Amérique du Nord 140–2
 scénarios futurs 381
 Amérique latine et Caraïbes 137–9
 aperçu de la situation dans le monde 120–7
 Asie et Pacifique 131–3
 scénarios futurs 367–9
 Asie occidentale 143–5
 scénarios futurs 386–7
 barrages, Asie et Pacifique 131
 bio-invasion, Amérique du Nord 31, 141–2
 biotechnologie 126
 changement climatique et réchauffement
 mondial 124–5
 régions polaires 31, 146–8
 consommation et commerce international 125
 déclin et disparition d'espèces 121–3
 dégradation et destruction des habitats 123–4
 Afrique 31, 128
 Amérique du Nord 31, 140–1
 Amérique latine et Caraïbes 31, 137–9
 Asie et Pacifique 31, 132
 Asie occidentale 31, 143–4
 dépôt d'azote 125
 époussage de l'ozone, régions polaires 31,
 146, 148
 espèces allogènes, Asie et Pacifique 31, 131–2
 espèces de vertébrés menacées globalement,
 par région 121
 espèces invasives 125–6
 Europe 134–6
 et les forêts 94–5
 scénarios futurs 371
 impacts des collectes sauvages, Afrique
 129–30
 Indicateur Planète vivante 122
 intensification agricole en Europe 31, 134–6
 marées noires 125
 nombre estimatif d'espèces décrites 120
 OGM, Europe 31, 136
 perte de diversité biologique 144–5
 perte et dégradation des forêts, Asie et

- Pacifique 31, 132
régions polaires 31, 146-8
scénarios futurs 392
ressources 120-1
sites protégés, par année 124
surexploitation des espèces, Asie occidentale 31, 144
surexploitation des ressources et commerce illégal, Amérique latine et Caraïbes 31, 139
surexploitation, régions polaires 31, 146
vente de gibier, Afrique 31, 129-30
zones protégées, Afrique 129
- Djibouti 249
Dominique 286
droits de l'homme 1, 7, 38, 325-6
1972 : Principe de la Conférence de Stockholm 3
1993 : Conférence mondiale sur les droits de l'homme 12, 19
1999 : pacte mondial 15, 21
droits de propriété intellectuelle, CDB 18
Dubai 264, 265
Dune Care (Australie) 75
Durban 249
Dust Bowl (États-Unis) 82, 302
dynamiques démographiques et durabilité
recommandations dans *Action* 21 16
- E**
- Eastmain-Rupert 176
eau potable, de boisson 22, 148, 160-2, 164-5, 167-8, 170, 174, 177, 244, 253, 258, 280, 298, 307, 375, 389
Décennie internationale de l'eau potable et de l'assainissement (1981-90) 6, 152
eau voir eaux douces
Eaux douces 24-5 ; voir également eau potable, de boisson
2000 : Forum mondial de l'eau, La Haye 16, 24
2000 : Sommet du Millénaire 22
accès à l'eau salubre et assainissement
Afrique 31, 158-9
Iraq 55
Afrique 158-60
scénarios futurs 360-1
agriculture irriguée 151-1
Amérique du Nord 170-2
scénarios futurs 382-3
Amérique latine et Caraïbes 167-9
scénarios futurs 377
aperçu mondial 150-7
approvisionnement et assainissement 152-3
Afrique 31, 159, 249-50
Amérique latine et Caraïbes 31, 258
Asie et Pacifique 31
Asie occidentale 55
monde 152-3
Vision 21 : objectifs mondiaux pour l'eau 153
Yémen 55
Asie et Pacifique 161-3
scénarios futurs 364, 365
Asie occidentale 173-5
scénarios futurs 385-6, 387, 389
augmentation de la demande d'eau en Asie 31, 173-4
contamination de l'eau, régions polaires 58
contamination des eaux souterraines et de surface en Asie 369
coût des maladies hydriques 153
détérioration de la qualité en Afrique 31, 159-60
eaux souterraines
Amérique du Nord 31, 171-2
monde 153-4
problèmes de qualité 154
érosion hydrique
Amérique du Nord 83
Amérique latine et Caraïbes 80
Europe 78
espèces allogènes, régions polaires 31, 176
et écosystèmes 155-6
état de l'environnement 30
Europe 164-6
scénarios futurs 371-2
gaspillage de l'eau en Afrique 42
gestion des eaux transfrontières 154-5
gestion intégrée des ressources en eau en
Afrique 151, 160
grands stocks d'eau 151
indice de stress hydrique, Asie occidentale 173
nombre de bassins fluviaux internationaux 154
par sous-région (2000) 152
pertes de zones humides en Afrique 31, 160
politique et législation de l'eau en Europe 31, 166
politiques et institutions de gestion de l'eau 156-7
pollution 2, 10, 162-3
Asie et Pacifique 31, 162-3
régions polaires 31, 176-7
précipitations, évaporation et ruissellement 151
prélèvements et zones irriguées dans le monde 152
qualité de l'eau des Grands Lacs, Amérique du Nord 31, 172-3
qualité
Amérique latine et Caraïbes 31, 168-9
Asie occidentale 31, 174
Convention de Ramsar 5
Europe 31, 165-6
quantité d'eau, Europe 31, 164-5
recherche sur les ressources en eau, Asie occidentale 57
régions polaires 176-7
ressources en eau 150
recommandations dans *Action* 21 16
ressources en eau 174
stress hydrique et pénurie d'eau 150-1, 399
Afrique 31, 158, 360-1
Amérique du Nord, scénarios 382-3
Amérique latine et Caraïbes 31, 167-8, 377
Asie et Pacifique 31, 161-2, 364, 365
Asie occidentale 385-6
Europe 164, 371-2
population vivant dans des zones à pénurie d'eau grave 356
surexploitation des eaux souterraines, Asie occidentale 31, 174
utilisations en Asie occidentale 173
pour l'irrigation 174
variabilité des ressources en Afrique 31, 158
zones irriguées et prélèvements d'eau dans le monde 152
eaux souterraines
Amérique du Nord 31, 170-1
monde 153-4
problèmes qualitatifs 154
risques sanitaires dus à la pollution 170
surexploitation en Asie occidentale 31
écoefficacité 11, 262
écologie
années 70 : fondation de l'écologie moderne 3-8
années 80 : Stratégie mondiale de la conservation 9-10
et croissance économique, Amérique du Nord 54
économie de l'environnement 11
économies planifiées 46, 76
écosystèmes 8, 18, 25, 36, 60, 65-6, 68, 76, 88, 90-2, 96-7, 102, 105-6, 108, 111, 113-14, 116, 120-6, 128, 134, 136-7, 139-41, 143, 146, 151, 153, 158, 162, 169, 171, 184-5, 188-90, 192, 197-8, 200-1, 204, 210-11, 215, 221, 223-4, 229, 233, 235, 237, 243-4, 264, 266, 270, 277, 280, 285-6, 288, 294, 297-9, 309-10, 313-14, 327, 333, 358, 360, 367, 369, 371, 374, 376, 381-2, 386-7, 393, 398, 404
charge d'azote des écosystèmes côtiers 355
Charte mondiale de la nature et gestion des écosystèmes 10
conversion des écosystèmes fragiles, Amérique du Nord 31
de l'Arctique 87
et l'eau 155-6
et l'expansion des infrastructures 354, 399
tendances futures 354
évolution future de certaines pressions sur les écosystèmes naturels 355
pression sur les écosystèmes 352-3
services 34
écotechnologies 21
écotourisme, Namibie 344
Égypte 41-2, 190, 218, 219, 249
El Ghazala (Tunisie) 42
El Guapo 285
El Niño 23, 95, 183, 185, 198, 220, 271-2, 276, 279, 284, 289, 311-12
effets socioéconomiques d'El Niño 273
et maladies épidémiques 285
El Salvador
accord de paix 50
impact des séismes 285
réforme agraire 50
éléphant d'Afrique, espèce menacée 6, 125
Émirats arabes unis 55-7, 85, 114, 174, 203, 205, 234, 293
émissions anthropogéniques, anthropiques, causées par l'homme 1, 8, 18, 21-2, 154, 181, 210-12, 214-16, 218-19, 223-7, 231, 233, 235-6, 293, 298, 313, 402
émissions de dioxyde de carbone 8, 24, 36, 66, 94, 104, 118, 185-6, 192, 200, 207, 210, 216, 218, 223, 225-6, 231, 233-4, 251, 338, 398-9 ; voir également gaz à effet de serre
émissions d'oxydes d'azote 399
Amérique latine et Caraïbes 376
Asie et Pacifique 365-6
Asie occidentale 387
émissions de dioxyde de soufre (SO₂) 14, 105, 194, 210-12, 221-2, 224-5, 227, 230, 250-1, 267, 292, 302, 351, 365-6, 381
Émissions de gaz à effet de serre 214-16 ; voir également émissions de dioxyde de carbone
Amérique du Nord 31, 231-2
Asie et Pacifique 31, 223
Europe 31, 225-6
emploi 21, 43-4, 70, 75-6, 90, 93, 103-4, 188, 240, 242, 248, 252-3, 258, 260, 265-6, 278, 305, 379
Asie et Pacifique 45
dans les pays en développement 35-6
régions polaires 58
empreinte écologique 1, 35, 36, 260, 404
Amérique du Nord 31, 261-2
des villes 243
encéphalite spongiforme bovine 24, 373
Endangered Species Act (États-Unis) 140, 141, 201
endettement de l'Afrique 41
endrine 21
énergie 4, 10, 20, 24-5, 64, 96, 99-100, 102, 105, 122, 141, 164, 167, 193, 210, 211, 214-15, 218-21, 223-6, 229, 231, 234, 244-6, 249, 260-1, 264-6, 298, 303, 307, 310, 312, 331-3, 337-8, 343, 348, 351, 355, 363, 365, 370, 375-6, 380, 383, 387, 389, 395, 398-9, 403, 407
production et consommation
Afrique 35
Allemagne 48
Amérique du Nord 35, 53
Amérique latine et Caraïbes 35, 50
Asie et Pacifique 35
Asie occidentale 35, 57, 233
Canada 53
combustibles fossiles 35
et climat 22-3

- États-Unis 53
 Europe 35, 48
 Europe occidentale 48
 monde 35
 Moyen-Orient 57
 pays d'Europe centrale et orientale 48
 pays ex-soviétiques 15
 enfants 32, 43, 47, 56, 83, 165, 172, 174, 221-2, 224, 228, 230-1, 243-4, 250, 258, 264, 267, 298, 302, 306-7, 323, 329, 334, 337, 373
 droits de l'enfant 345
 éducation 22, 33
 pauvreté 40, 303-4
 Amérique du Nord 52
 Amérique latine et Caraïbes 49
 recommandations dans *Action* 21 16
 enseignement écologique 3, 228, 259
 enseignement primaire 22, 325, 334, 337
 en langues vernaculaires, régions polaires 58
 progrès du développement humain au cours des 30 dernières années 33
 taux d'abandon scolaire en Asie et Pacifique 44
 enseignement secondaire 1, 334-5
 en langues vernaculaires, régions polaires 58
 progrès du développement humain au cours des 30 dernières années 33
 enseignement supérieur, dépenses en Amérique du Nord 53
 envasement des cours d'eau 35
 environnement biophysique 2
 état de 30
 environnement
 accès à l'information sur l'environnement 46
 analyse dans *Les limites de la croissance* 2-3
 changement
 barrage des Trois Gorges (Chine) 178
 Chilin (Chine) 179
 Chomutov (République tchèque) 238
 Everglades (Floride) 268
 Habila (Soudan) 89
 Iguazú (Argentine) 149
 Kilimanjaro (Tanzanie) 239
 marécages mésopotamiens 61
 mer d'Aral 296
 Pine Glacier (Antarctique) 209
 Rondônia (Brésil) 119
 Santa Cruz (Bolivie) 269
 dégradation (détérioration) 2, 6
 destruction 2
 et commerce international 406
 et développement
 1972 : Principe de la Conférence de Stockholm 3
 intégration 1-27
 planification rationnelle 3
 et instruments et mesures 407
 et technologie 407
 état de l'environnement
 et rétrospective des politiques 29-300
 établissement de rapports 30
 évaluation monétaire 407
 gestion de l'environnement
 1972 : Principe de la Conférence de Stockholm 3
 1984 : Conférence mondiale de l'industrie sur l'environnement 8, 11
 1984 : Gestion responsable (Canada) 11
 1992 : Gestion durable des forêts 16
 1996 : norme ISO 14 000 14
 et industrie privée 13
 internationalisation 38
 protection de l'environnement 6
 1999 : Pacte mondial 15, 21
 et Conférence sur le droit de la mer 12
 principes 21
 régions polaires 60
 tendances futures 327
 urbain 243-5
- Épaulement de l'ozone stratosphérique 212-14
 Amérique du Nord 31, 231
 Asie occidentale 234
 Europe 31, 225
 régions polaires 31, 235
 Équateur 18, 49, 108, 228, 271, 285
 éducation 5, 36, 42, 50, 58, 155, 164, 168, 197, 222, 228, 2400, 242, 251, 253, 259, 266, 303, 323-5, 330, 334-5, 337, 341-2, 386, 389, 407 ;
 voir également : enseignement primaire ;
 enseignement secondaire
 1992 : recommandations dans *Action* 21 16
 2000 : le Sommet du Millénaire engage à l'action 22
 Afrique 40
 Amérique latine et Caraïbes 49
 aperçu de la situation dans le monde 32-3
 Asie et Pacifique 44
 comme besoin fondamental 7
 dépenses consacrées à l'enseignement supérieur
 Canada 53
 États-Unis 53
 environnementale, à la Conférence de Stockholm 3
 Erie 171
 érosion éolienne 64, 71, 85
 Amérique du Nord 83
 Amérique latine et Caraïbes 80
 Erzgebirge 238
 Esequibo 286
 Espagne 104, 134, 164, 282
 espèces
 déclin et perte d'espèces 121-3
 introduction d'espèces allogènes 186
 nombre estimé d'espèces décrites 120, 146
 nouvelle espèce, au Viet Nam 131
 espèces allogènes 392
 biodiversité biologique
 Amérique du Nord 141
 Asie et Pacifique 31, 126, 131
 Asie occidentale 144
 eaux douces, régions polaires 31, 176
 zones côtières et marines 186
 Asie occidentale 204
 espèces allogènes, introduction 184
 espèces menacées 2, 5-6, 10, 93, 100, 121, 123, 140-1, 144, 200-1, 206, 360, 376, 387
 espérance de vie corrigée en fonction des risques d'incapacité 162
 espérance de vie
 Afrique 40
 Afrique du Nord 40
 Amérique du Nord 52
 Amérique du Sud 49
 Amérique latine 49
 Arabie saoudite 55
 Asie de l'Est 43
 Asie du Sud 43
 Asie et Pacifique 43, 44
 Asie occidentale 56
 Bolivie 49
 Botswana 41
 Caraïbes 49
 Colombie 49
 Cuba 49
 et VIH/sida 34, 40-1, 44
 Europe 47
 Europe orientale 47
 Fédération de Russie 47, 58
 Groenland 58
 Haïti 49
 Iraq 55
 Islande 58
 Jordanie 55
 Liban 55
 Lima 169, 246
 Malawi 41
- monde 32
 Nord de la Russie 58
 Norvège 58
 Oman 55
 Pacifique du Nord-Ouest 43
 Porto Rico 49
 régions polaires 58
 Syrie 55
 Ukraine 47
 Venezuela 49
 Yémen 55
- Estonie
 cherche à entrer à l'Union européenne 46
 faible rapport hommes-femmes 47
 établissements humains 14, 113, 155, 176, 190, 223, 280, 353
 et équipement 66-7
 planification, Conférence de Stockholm 3
 États baltes 104, 373
 États-Unis 8, 16, 52-3, 58-60, 64, 66-7, 82-3, 87, 92, 94-5, 110, 112, 140-2, 154, 161, 170, 198, 200, 202, 211-13, 216, 228, 230-2, 237, 260-2, 268, 271, 273, 288-9, 292, 303-4, 307, 331, 346, 382
 1972 : lancement de Landsat 7-8
 1988 : cyclone Gilbert 10
 1997 : Rio +5 promet de réduire les gaz à effet de serre 19
 2001 : Protocole de Kyoto 18
 Army Corps of Engineers 268
 Congrès 22, 60
 Fish and Wildlife Service (USFWS) 60
 Groupe de travail sur l'agriculture durable 83
 Éthiopie 8, 9, 95, 121, 218, 276
 famine (1983-5) 8, 9
 étude d'impact
 du risque de réchauffement 315
 et alerte rapide 25-6
 Étude de l'impact sur l'environnement (EIE) 218, 284
 Euphrate
 fleuve 143, 173, 205
 Plaine 86
 Euro 47-8, 330
 Europe centrale 13, 24, 36, 46-8, 105, 136, 165, 215, 370, 371, 373
 Europe du Sud 165
 Europe du Sud-Est 105
 Europe occidentale 4, 46-8, 50, 76, 105, 135, 136, 164, 165, 194, 224, 225, 254, 256, 370, 371, 373
 1996 : empreinte écologique 36
 Europe orientale 24, 36, 46-8, 77, 134, 165, 238, 254, 256, 347, 370, 371, 373
 Europe 254-6
 groupe de travail sur l'agriculture durable 83
 Europe
 accroissement démographique 34, 52
 analyse mondiale et régionale des questions thématiques 30
 atmosphère 224-6
 émissions de dioxyde de carbone 370
 émissions de gaz à effet de serre 31, 225-6
 épaulement de l'ozone stratosphérique 31, 225
 pollution et qualité de l'air 31, 224-5
 effets sur la santé 226
 scénarios futurs 370
 baisse de la consommation par habitant de combustibles fossiles 23
 catastrophes 282-4
 causées par l'homme 31, 283-4
 naturelles 282-3
 politiques suivies 284
 séismes 31, 282-3
 tempêtes et inondations 31, 282-3
 changement climatique, impacts 66
 changement démographique 47

- conséquences pour l'environnement, scénarios 370-3
émissions et utilisation des sols 370-2
problèmes côtiers 372-3
consommation d'énergie 35, 48
développement économique 47-8
diversité biologique 134-6
intensification agricole 31, 134-5
mesures de protection 135-6
organismes génétiquement modifiés 31, 136
scénarios futurs 371
soutien financier en Europe centrale et orientale 136
zones protégées 135
- eaux douces
politique et législation 31, 166
qualité et quantité 31, 164-6
scénarios futurs 371-2
stress hydrique 164
- époussemment de l'ozone 31
érosion côtière 31
érosion hydrique 78
espérance de vie 47
faible performance économique dans les pays en transition 35
forêts 104-6
dégradation 31, 104-5
étendue 105
gestion des plus vastes forêts mondiales 105
gestion durable des forêts 31, 105-6
critères paneuropéens 106
modification du couvert forestier 1999-2000 104
perte des forêts naturelles 31, 104-5
indice du capital naturel 372
innovation technologique 36
interdiction des produits tirés des mammifères marins 59
la mer et les côtes 194-6
développement infrastructurel 194
mesures politiques 195-6
pollution 31, 194-5
prévention des marées noires 196
routes des pétroliers en Méditerranée 195
scénarios futurs 372-3
transport maritime du pétrole, accidents 194
- mouvements de population 47
PIB par habitant 34, 35, 47
principales questions environnementales 31
problèmes régionaux 299
scénario de panique alimentaire 373
science et technologie 48
situation socioéconomique 46-8
Stratégie panaeuropéenne pour la diversité biologique et les paysages 76
terres 76-8
dégradation, revêtement et contamination des sols 31, 77-8
érosion des sols 31, 77-8
superficie touchée par les infrastructures 371
utilisation 31, 76
scénarios futurs 370-1
- zones urbaines 254-6
agriculture urbaine 246
déchets solides 31, 256
étalement des villes 255
pollution par le bruit 31, 255
population urbaine 254
qualité de l'air dans les villes 31, 254-5
scénarios futurs 370-1
zones construites 371
- évacuation des boues au Caire 159
Évaluation de l'écosystème du Millénaire (2001) 22, 25, 334, 345
évaluation de la dégradation des sols à l'échelle mondiale (GLASOD) 64, 73
Évaluation des ressources des forêts tropicales (1980) 91, 96
Évaluation mondiale des eaux internationales 186, 334, 345
Évaluation mondiale des ressources forestières (FAO) 2000 91, 128
2001 101
- événements géologiques, Amérique latine et Caraïbes 286
- Everglades 268
Everglades, Floride (États-Unis) 268
Ex-Allemagne de l'Est 226
ex-bloc communiste, effondrement 8, 46
Exploitation des ressources 3, 31, 335, 340, 352, 362
- exposition aux risques, réduction 310
extraction de nickel, nord de la Russie 59
- extractions minières
Alaska 59
Arctique canadien 59
Baia Mare, accident minier 283
- extrême-orient russe 195
- Exuma 198
Exxon Valdez, marée noire (1989) 9, 10, 198, 274, 294
- F**
- faible croissance
dans les pays en développement dans les années 80 8
Îles du Pacifique 44
- Faillite de San Andreas 305
- faim 308, 358, 389, 399
population souffrant de la faim, sous-alimentée, tendances futures 399
Afrique 361-2
Amérique latine et Caraïbes 377-8
Asie et Pacifique 368
Asie occidentale 388
monde 357
- famine 89, 218, 271, 276-7, 309, 312
Éthiopie (1983-5) 8, 9
- faune et flore sauvages 2, 5, 30, 60, 71, 76, 83, 87-8, 95, 110-12, 116-17, 125, 128-9, 133-5, 139, 141, 146, 155, 158, 188, 219, 260-1, 266, 280, 283, 304, 311, 371, 392-3
1972 : Principe de la Conférence de Stockholm 3
conservation et sauvegarde 5-6
- fécondité
Afrique 40
Amérique latine et Caraïbes 49
aperçu de la situation dans le monde 33
Arménie 47
Asie et Pacifique 43
Asie occidentale 56
Bulgarie 47
Europe 47
Lettonie 47
Machreq 56
Péninsule Arabique 56
- Federal Agriculture Improvement and Reform Act* (États-Unis, 1996) 83
- Federal Emergency Management Agency* (FEMA) 288
- Fédération de Russie 46-7, 67, 77, 87, 92, 104-5, 110, 116-18, 123, 156, 164-5, 176-7, 192, 207, 210, 225, 236, 246, 266, 282-3, 294
- Fédération des nations caraïbes 346
- Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge (FICR) 14-15, 26, 27
- Fédération mondiale de protection des cultures 67
- Fédération nationale des agriculteurs australiens 75
- femmes 2, 22, 32, 33, 40, 46, 49, 51, 58, 156, 158, 221-2, 228, 242-3, 246, 303-4, 307, 325-6, 345, 409
- 1995 : 4^e Conférence mondiale sur les femmes 13, 19
- Fennoscandie 117, 118
- Féroë (Danemark) 58
développement économique et prospection pétrolière 59
- Fidji 313
fièvre aphteuse au Royaume-Uni 24
- film, régions polaires 59
- financement adéquat 403
- Finlande 42, 46, 48, 58, 94, 104, 116, 117, 135, 224, 294
- Finnmark, réseaux routiers 1940-2000 117
- fleuve Jaune (Chine) 162
- fleuve Rouge 289
- fleuves 7, 25, 30-2, 61, 67-8, 71, 75, 82, 92, 98, 102, 110, 113, 117, 121, 126, 131-2, 137, 143, 150-1 153-7, 160, 162-3, 165-6, 168, 171, 173-4, 176-7, 179, 181, 186, 188, 190, 193-4, 197, 200-1, 204-5, 224, 242, 253, 265, 268, 270-1, 274, 277, 281, 283, 286-9, 293-8, 302-7, 310-11, 314, 342, 350, 353, 356, 360, 364, 369, 372, 374, 376-7, 382-3, 385-6, 389, 398-9, 404
bassins fluviaux, nombre de bassins fluviaux internationaux 154
- floraisons nuisibles d'algues 202
- Floride 132, 141, 289
Everglades, restauration de 141
- Fondation pour les Nations Unies 199
- Fonds international pour la mer d'Aral 280
- Fonds mexicain pour la conservation de la nature 138
- Fonds mondial pour la nature 6, 10, 76, 125, 291
- Fonds monétaire international 24, 325, 336, 346
- Fonds multilatéral voir Protocole de Montréal
- Fonds pour la réparation des réservoirs souterrains 170
- Fonds pour l'environnement mondial (FEM) 11, 17, 64, 158, 160, 169, 190, 222, 223, 225, 410
- Fonds pour l'information sur la diversité biologique (GBIF) 126
- Fonds pour la protection de l'environnement de la vallée de Mexico 228
- Food Quality Protection Act (États-Unis, 1996) 83
- forces motrices, pression-état-décision 54, 73, 240, 309, 312-27, 375, 398
- forêt pluviale de Cross River (Nigéria) 98
- forêts pluviales 98, 107, 111, 119, 137-9, 374, 376, 379
1972-92 : Sénégal 7
1998 : incendies de forêt en Amazonie et en Indonésie 15
- forêts, foresterie
1992 : Principes de gestion durable des forêts 16
Afrique 98-100
forêts naturelles, repousse exclue 359, 399
scénarios futurs 358-9
Amérique du Nord 110-12
Amérique latine et Caraïbes 107-9
scénarios futurs 374
aperçu mondial 90-7
Asie et Afrique 101-3
scénarios futurs 365
Asie occidentale 113-15
biens et services fournis par les forêts 90
certification 94
couvert forestier en 2000 91
déforestation et perte des forêts naturelles 10
Afrique 31, 98, 101
Amérique latine et Caraïbes 31, 107-8
Asie et Pacifique 31, 101-2
Europe 31, 104-5
Recommandations dans *Action* 21 16
scénarios futurs 365
- défrichement, Afrique 99-100
- dégradation et perte de qualité
Afrique 31, 100-1
Amérique latine et Caraïbes 31, 107-8

- Asie et Pacifique 31, 101-2
forces motrices 102
politiques suivies 102-3
Asie occidentale 31, 113-15
Europe 31, 104-5
régions polaires 116
dommages 95
et changement climatique 93-4
et diversité biologique 94-5
état de l'environnement 30
Europe 104-6
exportations
Amérique latine et Caraïbes 50
Asie et Pacifique 102
Europe 104
forêts anciennes, Amérique du Nord 31, 111-12
forêts boréales 31, 116
gestion de la plus vaste forêt du monde en Russie 105
gestion durable des forêts
Asie occidentale 31, 115
Europe 31, 105-6
gouvernance 95-7
incendies
1998 : Amazonie et Indonésie 15
Amérique du Nord 31, 111, 289-90
Amérique latine et Caraïbes 108
menaces sur la toundra, régions polaires 31, 117-18
plantations, Asie et Pacifique 102
produits forestiers 92-3
réduction régionale des superficies boisées 92
régions polaires 116-18
scénarios futurs 393
santé, Amérique du Nord 31, 110-11
surexploitation, Asie occidentale 31, 113-15
variation des superficies boisées 1990-2000
Afrique 98
Amérique du Nord 110
Amérique latine et Caraïbes 107
Asie et Pacifique 101, 102
Asie occidentale 113
Europe 104
monde 91
Forum intergouvernemental sur les forêts (IFF) 96-7
Forum mondial de l'eau et deuxième Conférence ministérielle de La Haye (2000) 16, 24, 153, 154
Forum mondial 344
Forum sur les forêts 96-7
Founex, Conférence en 1969 6
Founex, rapport sur le développement et l'environnement 6, 180
fournir un cadre politique international 406
fracture environnementale, à l'échelle mondiale 297
fractures mondiales 297
fragmentation de la forêt Arctique 117
France 104, 164, 195, 196, 208, 256, 282, 283
Côte d'Azur, urbanisation 255
Effets de la pollution de l'air sur la santé 224
et marée noire du *Torrey Canyon* 2
Fraser 200
furanés 21
- G**
- G8, Gènes, 2001 344
Gabon 190
Galapagos, archipel
1972 : sous l'égide de l'UNESCO 5
2001 : marée noire 5-6
Gambie 190
Ganges (Inde) 162, 193, 307
Gauteng (Afrique du Sud) 42
Gaza 55-6, 174
gel, causé par *El Niño* (1997-98) 23
Génie environnemental 11
GEO-1 (1997) 30
GEO-2000 (1999) 6, 23
Géorgie 48, 105
gestion commune des forêts, Inde 103
gestion de la pêche dans la baie de Phang-Nga (Thaïlande) 344
gestion des bassins versants 306
gestion intégrée côtière 186, 196
gestion intégrée des ressources en eau 151, 160
gestion participative 409
Gestion responsable (1984) 11
gestion transfrontière de l'eau 154-5
Ghana 41, 98, 188, 189, 218, 219, 249
Glace, perte de 23, 235
Glissements de terrains et inondations en Italie 77
GLOBIO 398
Golan 293
Golfe 143, 144, 204, 233
voir guerre du Golfe
Golfe 144, 233, 387
Golfe de Guinée 190
Golfe de Mannar (Inde) 192
Golfe de Thaïlande 193
Golfe du Mexique
Bassin 167
marées noires (1979) 5
Golfe, pays du CCG 56-7, 173, 175, 203-5, 233, 263, 389
Goma (RDC) 303
gouvernance
administration urbaine 245-7
Afrique 42
amélioration 403
Amérique du Nord 53-4
Amérique latine et Caraïbes 51
Asie et Pacifique 45
Corée 45
forêts 95-7
monde 15, 38-9
régions polaires 60
tendances futures 326
gouvernement à parti unique 15, 42
Grand Banks, pêche de morue (Canada) 125
Grande barrière de corail, Réserve marine (Australie) (1975) 3, 192
Grandes Plaines (États-Unis) 66
Grands Lacs, Amérique du Nord 142
bassin 170, 171, 172
qualité de l'eau, 31, 171-2
zones de préoccupation 171
Grèce 135, 224, 282
Grenade 286
Groenland 58-60, 146, 147, 150, 176, 177, 206
Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI) 64
Groupe d'études techniques sur la brume (1995) 222
Groupe du scénario mondial 321
Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) 10, 11-12, 17, 22-3, 124, 219, 334, 345
1990 : 1^{er} rapport du GIEC 11, 216
1995 : 2^e rapport du GIEC 13, 215
2001 : 3^e rapport du GIEC 16, 185, 214
Groupe intergouvernemental sur les forêts 96-7
Groupe régional chargé de la coordination pour l'Amérique latine et les Caraïbes 80
Groupe régional d'alerte avancée (SADC) 278
Guam 131
Guaranu, nappe aquifère 169
Guatemala 94, 107, 109, 228, 285, 287
séisme (1976) 4
guerre 8, 11, 56-7, 99, 128, 203-4, 263, 292-3, 305, 328, 340, 342, 386 ; voir également conflits armés
guerre civile 248, 285, 303, 339
Afrique 42, 70, 303, 339
Guerre du Golfe (1991) 13, 57, 204, 292
pétrole déversé et brûlé 11, 14, 292
guerre froide 2, 3, 328, 370
guerres arabo-israéliennes
1948-292-3
1967 : Guerre des Six jours 292, 293
1973 : guerre du Kippour 292
hypothèse sur le règlement futur 389
- Guinée-Bissau 190
Guyana 50, 109, 286
Gwichin, frontière Alaska/Canada 60
- H**
- Habila (Soudan) 89
habitats 6, 14, 20, 61-2, 66, 76-7, 87-8, 90, 105-6, 109-12, 116-18, 122-6, 128-9, 131, 134-7, 140-1, 143-4, 147, 155, 160, 167, 180, 183-4, 186, 188-9, 200-1, 203, 206, 208, 219, 243, 245-6, 254, 260-1, 264, 268, 298-0, 305-6, 330, 355, 368, 371-2, 376, 382, 386, 389, 392, 399
conservation et préservation
CDB 18
Convention de Ramsar 5
conversion des habitats 10
conversion et destruction des habitats côtiers et marins
Amérique latine et Caraïbes 31, 197
dégradation, destruction et perte des habitats 10
Afrique 31, 70-2
Amérique du Nord 31, 82-3
Amérique latine et Caraïbes 31, 79-80
Asie et Pacifique 31, 73-4
Asie occidentale 31, 85
fragmentation 266-7
Habitat II (Istanbul, 1996) 14, 19-20
Haïti 49, 258, 286
Halley Bay (Antarctique) 235
Harare (Zimbabwe) 68
Haut Commissariat aux droits de l'homme 21
Haut Commissariat pour les réfugiés 340
Haut Niger 188
Haut Nil 360
Haute Guinée 128
hauts plateaux andins 269
Hawaï 140
Helsinki 307
Commission 195
Règles (1996) 154-5
heptachlore 21
Herzégovine 105
hexachlorobenzène 21
Himalaya 73, 305
Hindu Kush 131, 305
Homs (Syrie) 174
Honduras 138, 168, 228, 285
Vulnérabilité aux risques naturels 287
Hong Kong 45, 252
Hongrie 13, 46, 48, 106, 136, 271, 282
Hubei, province de la Chine 178
Hwange, parc national (Zimbabwe) 219
Hydrométéorologiques, événements en Amérique latine et Caraïbes 285
- I**
- Iguazú, parc national (Argentine) 149
Île Vancouver 111, 243
Îles de l'océan Indien occidental 41, 70, 72, 100, 128, 190, 218-19, 248, 276, 278, 360, 361
Îles Vierges britanniques 258
Îles Windward 198
IMAGE 2.2 (Integrated Model to Assess the Global Environment) 398
Imenti, réserve forestière au Kenya 99
immigration vers l'Amérique du Nord 53
impact sur le climat arctique 147, 237, 334
impact environnemental des réfugiés en Afrique 277
incendies 2, 14, 24, 85, 87, 91, 95, 101-2, 105, 110-11, 114, 116-18, 124, 128, 138, 141, 212, 222, 228, 238, 251, 270-3, 277, 282-3, 288-90, 292, 302, 304, 307, 337, 374, 393
1986 : Bâle, Suisse 9
1997-98 : causés par *El Niño* 23
incendies de forêt
Amazonie et Indonésie (1998) 15
Amérique du Nord 31, 111, 289-90

- Superficie brûlée 289
Amérique latine et Caraïbes 108
Inde 2, 14, 33, 43, 45, 73, 92, 103, 154, 161-3, 191, 193, 221-2, 251-2, 279-80, 303, 305, 309, 331, 344
coût de la dégradation des ressources en Inde 309
Indian Ocean Experiment (INDOEX) 222
Indicateur du développement humain 33, 52, 58
Indicateurs agro-environnementaux, Canada 82
indice de perception de la corruption 42
Indice de réalisation technologique 42
indice de vulnérabilité environnementale 313
Indice du capital naturel 399
Afrique, tendances futures 359
Amérique du Nord 382
Amérique latine et Caraïbes 376
Asie et Pacifique 368
Asie occidentale 386
Europe 371, 372
Indira Gandhi Nahar, grand ouvrage (Inde) 75
Indonésie 15, 33, 43, 92, 95, 102, 161, 192, 222, 251, 279, 328
Indus 161
Industrialisation et développement industriel 2, 55, 67, 82, 85, 114, 116, 151, 158, 180-1, 183-4, 191, 214, 218, 227, 233-4, 242, 265-6, 334
industrie 8, 11, 13-14, 16, 20, 22, 24, 44-5, 55, 57, 59, 64, 66-7, 76-7, 93, 104, 107, 111-12, 115, 128, 141, 161-2, 165, 167, 169-70, 185, 189, 193, 211, 224, 226-8, 233, 243, 245-6, 249, 256, 261-2, 264, 266, 275, 292, 296, 298, 311, 330, 332, 334-5, 344, 348, 359-60, 365, 369, 386, 393, 397-9, 407-8
industrie du ciment et pollution de l'air (Asie occidentale) 233
industrie privée, gestion de l'environnement 13
inégalité, Amérique latine et Caraïbes 49
inégalités
Amérique latine et Caraïbes 49
pays d'Europe centrale et orientale 46
inflation
Amérique latine et Caraïbes 50
Argentine 50
Brésil 50
pays d'Europe centrale 46
information
droit à l'information 46
pour la décision, dans *Agenda 21* 16
rôle de l'information 404
information du public 38, 161, 397
informatique et télématique 36-7
Amérique du Nord 53
Amérique latine et Caraïbes 51
Europe 48
Inde 45
perspectives, prospective 330
infrastructures
écosystèmes affectés par leur expansion 354
superficie affectée par les infrastructures 353
Afrique 359
Amérique du Nord 381
Amérique latine et Caraïbes 376
Asie et Pacifique 367
Asie occidentale 386
Europe 371
Initiative Asie et Pacifique 2000 253
Initiative internationale pour les récifs coralliens 192
Initiative mondiale d'établissement de rapports 330, 336, 339, 345, 405
Initiatives des autorités locales, *Action 21* 16
initiatives intégrées de gestion des ravageurs 83
Initiatives volontaires 408
innovations médicales 32
Inondations
1978 : Bengale (Inde) 5
1997-98 : causées par *El Niño* 23
1999 : Venezuela
Afrique 31, 276-8
Amérique du Nord 31, 288-9
grandes inondations au cours des 50 dernières années 288
Amérique latine et Caraïbes 31, 285-6
Asie et Pacifique 31, 279-81
causées par la rupture d'un lac glaciaire 305
Europe 31, 282-3
gestion des bassins versants 306
Italie 77
Plan d'action pour la protection contre les inondations du Rhin 282
régions polaires 31
Institut de géophysique du Pérou 312
Institut des ressources mondiales 96
institutions, refonte 406
instruments d'analyse quantitative 398
instruments et mécanismes juridiques internationaux 16
intégration environnement-développement (1972-2002) 1-27
Intégration régionale 30, 326
Amérique du Nord 52
Intensification agricole
Amérique latine 79
Europe 31, 134-5
Interactions entre l'homme et l'environnement 30
Internet, World Wide Web 12, 16, 20
Inuit 58
invalidité, incapacité 162, 181, 308
invasion de ravageurs, régions polaires 31
Inventaire des rejets toxiques 22
invertébrés 117
investissement étranger direct 330, 362
1999 : rapport sur le développement humain 24
Afrique 41
Iran, République islamique d' 61, 73, 203, 204, 221, 293
Iraq 55-7, 61, 85-6, 113-14, 143, 173-4, 203-5, 265, 279
Irlande 104
Islamabad 271
Islande 15, 58, 104, 177, 206, 215, 216, 266, 294
Israël 292
Istanbul, Habitat II (1996) 14, 19-20
Italie 4, 135, 196, 273, 282
Ixtoc, explosion d'une plate-forme de forage 5, 286
Izmit, séisme (Turquie) 14, 273
- J**
- Jakarta 161, 251
Jamaïque 81, 168, 229, 286
Japon 45, 73, 75, 132, 163, 180, 193, 221, 251, 252, 279, 280, 299, 309, 323, 331
mer du Japon 192
jeunesse 43, 49, 58, 323, 409
Johannesburg 158, 249, 276
Jordanie 55, 57, 85, 113-15, 143-5, 173-5, 203, 234, 291
Journée internationale de la prévention des catastrophes 281
Journée mondiale de l'environnement 2001 25
- K**
- Kafue (Zambie) 277
Kagera (Tanzanie) 277
Kalahari 158
Kalimantan 132
Kamchatka 195
Karachi 161, 251
Katmandou 162
Kattegat 195
Kazakhstan 296
Kenya 4, 41, 72, 99, 128, 218-19, 239, 245-6, 276, 277, 344
empiètement agricole 99
pasteurs 311
Kep (Viet Nam) 191
Kilimanjaro, Tanzania 239
Kiribati 252
Kissimmee-Okeechobee-Everglades 268
Kobe, séisme (Japon) 280
Koweït 14, 55-7, 85, 114, 203, 205, 234, 263, 265, 292
catastrophes en baie de Koweït 293
Kruger National Park (Afrique du Sud) 219
Kyoto, Protocole 14, 18, 22, 93, 94, 215-16, 219, 220, 226, 229, 232, 402
1995 : 2^e rapport du GIEC 13
- L**
- La Havane 246
La Haye 16, 153
La Niña 311
La Plata 167
lac Assad (Syrie) 143
Lac Champlain 161
lac Kariba 160
Lac Toba 161
lacs 2, 4, 25, 31, 117, 131, 141-2, 150-1, 155, 160, 163, 165-6, 168, 170-2, 176-7, 211, 236, 243, 268, 280, 284, 288, 300, 333, 383
jumelage Lac Toba-Lac Champlain 161
Lac Victoria, bassin 305
rupture d'un lac glaciaire, Asie et Pacifique 305
lac Victoria 160, 305
Lagos 190, 218
Lancement d'Envisat en 2002 48
Landcare 75
Landsat
réseaux 36
technologie des communications 36
Laquedives 192
Larsemann Hills, Antarctique 177
latitudes élevées, risques pour la santé 304
Le Caire (Égypte) 246, 250
Conférence sur la population et le développement 13, 19
projet des eaux usées du Grand Caire 159
traitement des eaux usées du Grand Caire 159
utilisation des boues 159
législation environnementale 1, 406
Amérique du Nord 54
Législation environnementale internationale 406
Lena, fleuve de l'Arctique 294
Lesotho 72, 219
Lettonie
cherche à entrer à l'Union européenne 46
faible rapport hommes-femmes et taux de fécondité 47
Liban 55-7, 113-15, 145, 174, 203-5, 234, 264, 293
Libye 291
Licungo 271
lignes de téléphone 51
Limites de la croissance, Club de Rome, 1972 2-3
Limpopo (Botswana) 302
Liste Rouge de l'UICN 121, 148
Little Mangere, île de 131
Lituanie 46, 106, 283
Livable Communities Programme 261
bétail 66, 68, 76, 79, 92, 108, 123, 165, 170, 184, 201, 218-19, 227, 229, 246, 248, 271, 280, 291, 299, 311, 374, 399
épizooties 24
Living Planet Index 122
logement 7, 100, 215, 240, 248, 271, 280, 306, 310-11, 343
loi chinoise sur l'eau 163
loi coréenne de préservation de la qualité de l'eau 163
loi finlandaise de protection des zones forestières 117
loi indienne de protection de l'environnement (Inde) 163
loi japonaise de prévention de la pollution des sols arabes 73
loi suédoise de 1974 sur la protection des forêts de bouleaux 117
loi suédoise de 1993 sur les forêts de feuillus 117
loi suédoise de protection de la nature 1909 117

Loi sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique (Pérou, 1997) 138
 Loi sur la prévention des urgences et le droit de savoir des collectivités locales 22
 loi sur la protection des sols et des ressources en eau (1977) 82
 Loi thaïlandaise sur la qualité de l'eau 163
 Loix d'orientation agricole Farm Bills (États-Unis, 1985, 1990) 82
 Londres 302
 1990 : amendement au Protocole de Montréal 213
 Los Angeles 241
 Love Canal, fuite de produits chimiques toxiques 4
 Lusaka 68
 lutte contre la pollution due aux eaux industrielles dans le Golfe de Guinée 190

M

Macédoine 105
 Machreq 55-7, 85, 113-14, 143-4, 173-5, 204-5, 233, 264-5, 291, 387
 sécheresse (1998-99) 291-2
 Madagascar 40, 98, 100, 189, 271
 Madras (Inde) 154
 maladie de Minimata 180
 maladies 14, 22-4, 32, 34, 37, 40, 42, 83, 88, 91, 93, 101, 110, 121, 152, 159, 162, 165, 174, 180, 211-12, 215, 218, 221-2, 224, 228-31, 233, 244, 252, 258, 272, 276, 278, 280, 298, 302, 304-8, 313, 325, 333, 342, 369, 379, 381
 El Niño et maladies épidémiques 285
 maladies épidémiques et *El Niño* 285
 maladies génétiques, Projet du génome humain 23
 maladies infectieuses 215, 304, 342, 379
 1997-98 : causées par *El Niño* 23
 2000 : au Sommet du Millénaire 22
 années 90 : nombre élevé de décès 14-15
 aperçu mondial 32
 liées à l'eau 153
 liées à la mer 181
 maladies respiratoires 14, 174, 211, 233
 maladies tropicales 37
 Malaisie 45, 73, 102, 132, 192, 251, 252
 Malawi 41, 248, 277
 Maldives 191, 192, 193
 Mali 71, 189, 219
 malnutrition, sous-alimentation 33, 218, 277, 305, 308
 Malte 46, 196
 mammifères marins 59
 manifestations contre la mondialisation 20, 24, 54, 334
 Manille 161
 Maputo 190
 Mar del Plata 152
 Plan d'action 159
 Marché commun de l'Amérique centrale 50
 Marché commun de l'Amérique latine (MERCOSUR) 50, 331, 335
 Marché unique européen, création en 1993 47
 marchés d'exportation
 1999 : Rapport sur le développement humain 24
 Amérique latine et Caraïbes 50
 marchés pour un développement durable 408
 marécages Al-Hawizah 61
 marées rouges 182
 Marine Stewardship Council 348
 Maroc 218, 249
 Marrakech, accords, 2001 216
 Mauna Loa, Hawaii 214
 Maurice 218, 220, 249
 Mauritanie 71, 130, 188, 189, 276
 mauvaise distribution économique 7
 mauvaise gestion de l'agriculture 64, 73
 Mayas 302
 mécanisme de développement propre 94, 215
 mécanismes et capacité de survie 216, 274, 276, 282, 303-4, 313-15, 369, 385, 403, 409

effondrement des économies pastorales du Kenya 311
 renforcement 310-11
 médecine 36, 90, 92, 121, 128, 341, 359
 médias 24, 30, 38, 78, 293, 327, 336, 340, 345, 348
 Méditerranée 77, 95, 105, 113-14, 120, 128, 134, 143-4, 164, 188, 190, 194-6, 203-5, 255, 282, 291
 Itinéraires des pétroliers 195
 Méditerranée orientale 95
 méduses en mer Noire 186
 Megascience, Groupe de travail sur l'informatique biologique (OCDE, 1996) 126
 Mékong 153, 281
 mer 4, 7, 10, 24, 37, 66, 88, 93, 134, 141-8, 166, 179, 182, 185-6, 188-92, 194-7, 199, 203-4, 206-7, 209, 214-16, 218-19, 223, 229, 234-5, 243, 264, 272, 276, 278, 280, 283, 291-3, 296, 307, 311-12, 341, 345, 351, 387, 392
 droit de la mer 12
 élévation du niveau de la mer 23, 31
 oiseaux de mer tués par les marées noires dans la guerre du Golfe (1991) 14
 tortue : Année de la tortue de mer (1995) 13
 météorologie 95, 105, 185-6, 207, 220, 223, 236, 270, 272, 279-80, 288, 290, 311-12 ; voir également ouragans, cyclones, moussons, tornades et typhons
 projections météorologiques 23
 1997-98 : *El Niño* 23
 mer Blanche 194
 mer d'Oman 192, 204
 Mer de Kara 294
 Mer de Ross 148
 mer du Nord 134, 194, 195
 mer Jaune 192
 mer Noire 186, 194, 195, 283
 mer Rouge 143, 189, 190, 203
 Mésopotamie 143, 302
 marécages 61
 Mesure nationale de protection de l'environnement (NEPM) 74
 métaux toxiques, régions polaires 58
 Metro Manila 251, 252
 Mexico 169, 212, 227, 257, 258
 pollution de l'air 228
 Programme d'amélioration de la qualité de l'air (Proaire, 1995-2000) 228
 Mexique 19, 50-1, 64, 80, 92, 94-5, 107, 109, 137-9, 167, 198, 227-8, 331
 microbes, leur évolution rapide 23-4
 milieux d'affaires 10-11, 22, 47, 68, 141, 159, 246, 258, 289, 295, 310, 324-5, 330, 332, 335-40, 342-6, 348-9, 359, 383, 397, 408
 recommandations à leur sujet dans *Action 21* 16
 milieux scientifiques et technologiques 16
 mine de plomb dans l'Arctique canadien 59
 Miranda, Venezuela 285
 mirex 21
 Mississippi (fleuve) 197, 288, 353
 mobiles, télécommunications 36
 Afrique 42
 Amérique du Nord 53
 Amérique latine et Caraïbes 51
 Asie et Pacifique 45
 Asie occidentale 57
 Chine 53
 dépassent les lignes fixes
 Bahreïn 57
 Émirats arabes unis 57
 Mexique 51
 Paraguay 51
 Venezuela 51
 nombre d'abonnés 37
 Modèle de Tegucigalpa : adduction d'eau 168
 modification des responsabilités et des rôles 409
 Moldova 46 48, 77
 Mombassa 189

mondialisation 3, 13, 24, 39, 52, 53-4, 241-2
 Mongolie 73, 102, 271
 Mont Nyragongo (Congo), éruption 303
 montage et réparation des machines en Asie et Pacifique 44
 montagnes 64, 81, 92, 113, 131, 137, 238, 305
 2002 : Année internationale des montagnes 68
 Montserrat 258
 Moorea, Polynésie française, 132
 Moroni, Comores 248
 mortalité infantile
 Amérique latine et Caraïbes 49
 aperçu mondial 32
 Islande 58
 Nord de la Russie 58
 régions polaires 58
 Yupik, en Sibérie 58
 Moscou 67
 Mount Elgon National Park 99
 Mount Kenya 99
 Mount St Helens 111
 Mouvement Ceinture verte au Kenya 4, 344
 Mouvement Chipko Andalan, Inde 344
 Moyen-Orient
 1996 : empreinte écologique 36
 production et consommation d'énergie 57
 Mozambique 41, 100, 189, 190, 248, 271, 276, 277, 302
 Msimbazi Creek, Dar es-Salaam 190
 multiplication des ONG écologiques 54
 Mumbai (Bombay) 251
 Munichoise de réassurance 24
 Murmansk 266, 266
 Myanmar 132

N

Nairobi 245
 Conférence sur la désertification (1977) 4
 Convention voir conventions
 Namibie 72, 100, 130, 189, 219, 249, 344
 National Environment Policy Act (NEPA) 30
 National Flood Insurance Act (États-Unis, 1968) 288
 National Introduced Marine Pests Coordination Group 192
 Nations Unies 4, 10, 22, 90, 97, 152, 153, 274, 325, 326, 328, 330, 332, 334, 335, 337, 344-6
 2002 : 190 membres 38
 Natura 2000 106, 135, 371
 Nauru 251
 Nenjiang, Chine 179
 Népal 43, 73, 102-3, 133, 162, 221, 222, 251, 279, 305
 New York 16, 241
 Nicaragua 50, 138, 228, 285, 287
 Niger 99, 220, 277
 Niger, fleuve, delta 188, 189
 Nigéria 33, 40, 98, 99, 159, 328
 Nil 153, 188, 190, 353
 Nil bleu 71
 niveaux de vie 36, 44, 323
 nord de l'Europe 272
 Nord de l'océan Indien 192
 nord de la Méditerranée
 CLD et désertification 19
 nord de la Russie 58-60
 nord du Canada, prospection pétrolière 59
 Nord-Sud : un programme pour la survie (1980) 6
 Norilsk, ville minière russe 59, 60, 105, 266
 North Abaco island 198
 North Slope, Alaska 60
 Norvège 58-9, 87, 94, 164, 206, 207, 213, 216, 236
 1990 : Conférence ministérielle sur l'environnement 15
 Notre avenir à tous (1987) 9, 10
 Nouvelle Angleterre 289
 Nouvelle-Calédonie 251
 Nouvelle-Guinée 132
 Nouvelle-Zélande 43, 45, 66, 73-4, 101-3, 125,

- 131-2, 191, 216, 222-3, 251-2, 279, 299, 363
 Nowruz, plate-forme pétrolière dans le Golfe 292
 nuage de couleur brunâtre sur l'Asie (ABC) 222
 Nubie 158
 Nunavut
 jeunesse des Inuit 58
 tourisme 59
 Nutriments dans les écosystèmes marins et côtiers, Amérique du Nord 201-2
- O**
- océan Atlantique 134, 137, 146, 194-5, 197, 200-1, 206, 285
 Océan Austral 147, 207, 208
 océan Indien 183, 185, 193, 222, 302
 océan Pacifique 137, 194, 285, 286
 océans 37, 48, 150-1, 180-3, 185, 294, 207, 335, 343, 376, 398, 403
 circulation mondiale 206
 protection contre la pollution
 1972 : Principe de la Conférence de Stockholm
 1992 : recommandations dans *Action 21* 16
 Oder 306, 311
 Office canadien de lutte contre les parasites 83
 Okavango (Botswana) 219
 Omai 286
 Oman 55, 56, 114, 115, 144, 203, 265, 293
 options pour 401-10
 action locale 409
 action mondiale 410
 action régionale 410
 appréciation des biens et services environnementaux 407
 atténuation de la pauvreté 402
 commerce au service du développement durable 406
 élimination de la dette 403
 financement adéquat 403
 fournir un cadre de politique internationale 406
 initiatives volontaires 408
 législation environnementale internationale 406
 marchés pour un développement durable 408
 meilleur suivi des politiques 405
 meilleure gouvernance 403
 modification des courants commerciaux 406
 modification des politiques/modification des courants commerciaux 405-10
 modification des rôles et des responsabilités 409
 moyens de renforcer l'action locale 409
 participation à la gestion 407
 politiques 409
 poursuite de l'action volontaire 408
 réduction de la consommation excessive 402
 refonte des institutions 406
 renforcement du cycle des politiques 405-6
 suivi des politiques 408
 technologie au service du développement 407
 transfert de technologie 407
 or, exploitation minière 59
 ordinateurs 36, 51, 53, 57, 59, 321 ; voir également ordinateurs individuels
 Oregon 111
 Orénoque 168, 197, 286
 Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) 4, 11, 22, 32, 35, 37, 79, 126, 214, 329, 334, 363
 Organisation de l'unité africaine (OUA) 4, 13, 15, 362
 Organisation des États américains 169, 287
 Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) 63, 67, 68, 91-2, 96, 123, 125, 152, 184, 291
 Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) 5, 105, 111
 Organisation internationale de normalisation (ISO) 20, 335, 336
 norme ISO 14 000 (1996) 14, 20, 94
 organisations internationales 3, 10, 16, 24, 60, 96, 109, 152-3, 216, 274, 280-1, 330, 405-6
 Organisation internationale des bois tropicaux (ITTO) 96
 Organisation internationale du Travail (OIT) 21, 325
 Organisation maritime internationale 186, 199, 204
 Code de pratique 208
 Organisation météorologique mondiale (OMM) 12, 23, 216
 Organisation mondiale de la santé (OMS) 67, 174, 210, 221, 233, 258
 Organisation mondiale des douanes 125
 Organisation mondiale du commerce (OMC) 329, 331, 332, 334, 335, 336, 339, 344, 346
 manifestations contre elle 24, 54
 organisations non gouvernementales (ONG) 5, 15, 24, 39, 68, 96, 99, 115, 122, 125, 136, 138, 140-1, 198, 207, 216, 249, 261, 300, 326, 330, 332, 334-6, 340, 344-5, 348-9, 397, 406, 408-10
 1992 : dans *Action 21* 16
 Afrique 42
 Amérique du Nord 53, 54
 Amérique latine et Caraïbes 51
 régions polaires 59
 Organisation régionale pour la préservation de l'environnement de la mer Rouge et du golfe d'Aden (ROPME) 203, 204, 387
 organisations écologiques locales 11
 organismes génétiquement modifiés (OGM) 31, 38, 136, 299, 373, 387
 2000 : Protocole sur la sécurité biologique 16, 18
 et l'alimentation 23
 Oronte 174
 Osaka 221, 251
 Oscillation australe *El Niño* 124, 219, 278
 OSPAR, voir conventions
 Ouganda 99, 128, 218, 219
 Oural, fleuve 165
 Ourals, chaîne de montagne 105
 Ouzbékistan 223, 280, 296
 ozone de la basse atmosphère, Amérique du Nord 230-1
 ozone de la basse atmosphère, Amérique du Nord 230-1
 1972 : et avions supersoniques 3
 1987 : Protocole de Montréal 9, 11, 12-13
 1983 : CMED 10-11
 1985 : Convention de Vienne 8, 12
 1985 : taille du trou de l'ozone 8
 1991 : FEM 17
 appauvrissement 11, 38
 Amérique latine et Caraïbes 31
 Asie et Pacifique 31, 222-3
 régions polaires 31
- P**
- Pacifique du Nord-Ouest 43-5, 73, 101, 223, 279-80
 Pacifique du Sud-Ouest 162
 Pacifique occidental 185
 Pacifique Sud 43, 45, 73, 101, 191, 221, 251, 363
 Pacte amazonien 80
 Pacte andin 50, 80, 285
 Pacte mondial (1999) 15, 21, 345
 pour les entreprises 330, 336
 Pakistan 33-4, 43, 73, 161, 162, 191, 192, 193, 221, 252, 271, 305
 Palestine voir Territoires palestiniens occupés
 paludisme 21, 32, 153, 181, 215, 219, 285, 305
 années 90s : décès dus au paludisme 14
 aperçu mondial 32
 Panama 50, 107, 138, 229, 287
 canal 198
 Papouasie-Nouvelle-Guinée 92, 222
 Pará (Brésil) 108
 Paraguay 50, 51, 79, 108, 123, 149, 169
 Parana, forêt de 149
 Parc national de Kibale (Ouganda) 99
 Parc national Virunga (Congo) 277
 parent unique et pauvreté, Amérique du Nord 52
 Parlement européen 76
 Partenariat de Stockholm pour des villes durables 246
 participation au développement durable 20
 particules en suspension 211, 230, 233
 Parties consultatives au Traité de l'Antarctique 208
 partis verts dans l'arène politique (années 80) 11, 38
 pauvreté 9, 13, 16, 20, 22, 24, 33, 45-6, 50, 71, 79, 81, 85, 91, 97, 104, 114, 137, 180, 191, 219, 242-5, 248, 257, 259, 264, 276, 279, 281, 287, 297-9, 302-4, 310, 323, 325, 328, 333-7, 341-3, 357-9, 362, 374, 379, 389, 402-3, 409
 1992 : recommandations dans *Action 21* 16
 Afghanistan 43
 Afrique 40, 41
 Amérique du Nord 52
 Amérique latine et Caraïbes 49
 aperçu mondial 32
 Asie du Sud 43
 Asie et Pacifique 43
 atténuation 402
 Bangladesh 43
 Cambodge 43
 Canada 52
 comme pollution 2
 dans les pays en développement 35-6
 en Amérique latine et en Afrique subsaharienne 35
 États-Unis 52
 Europe occidentale 46
 Europe orientale 46
 Fédération de Russie 46
 Îles du Pacifique 43
 Inde 43
 Jordanie 55
 Moldova 46
 Népal 43
 Nigéria 40
 Oman 55
 Pakistan 43
 pauvreté urbaine 242-3
 pays d'Europe centrale et orientale 46
 population et cycle de la pauvreté 8
 RDP lao 43
 Roumanie 46
 stratégies multisectorielles contre la pauvreté 10
 Ukraine 46
 Yémen 55
 pays d'Europe centrale et orientale 46-8, 76, 104, 105, 135, 136, 164, 224, 225, 226, 256
 pays développés 1, 21, 35, 37-8, 67, 92, 94, 157, 180, 181, 213, 216, 221, 240, 244, 251, 272-3, 299, 304, 307, 309, 379, 380, 407
 espérance de vie 33
 migration des réfugiés 34
 taux de fécondité 33
 pays en développement 2-4, 8, 11-13, 16-18, 21, 23-4, 32-7, 37, 44, 62-3, 65, 68, 91-4, 96-7, 123, 152-3, 156-7, 159, 162, 180-1, 199, 211-12, 214-16, 242, 244-6, 258, 262, 271, 279, 282, 297, 299, 302-3, 307, 323, 333-4, 337, 341, 371, 391, 403-4, 406-9
 aide aux
 1972 : Principe de la Conférence de Stockholm 3
 espérance de vie 33
 pauvreté 35-6
 rôle dans les négociations sur la CBD 18
 secteur non structuré 35
 taux de fécondité 33
 pays en transition 33, 35-6, 116, 136, 225, 264
 Europe 46-7
 pays insulaires du Pacifique 43-4, 102-3, 162, 191-3, 223, 252, 272, 279-80, 365 ; voir également région Asie et Pacifique
 Pays nordiques 60, 87, 116, 134
 Pays-Bas 136, 164, 254
 réduction du SO₂ aux Pays-Bas 225
 pays pauvres très endettés (PPTE) 41

- 1996 : lancement de l'initiative 36
allègement de la dette de la Bolivie et du Guyana 50
- PCB 21
résidus dans les Grands Lacs 171-2
- pêche illégale, non réglementée et non signalée 147
- pêche
Groenland 59
Îles Féroë 59
Islande 59
prises annuelles
Afrique 189
Amérique du Nord 200
Amérique latine et Caraïbes 198
Asie et Pacifique 191
Asie occidentale 204
régions polaires 59
scénarios futurs 391-2
- pêcheries 183-4
Arctique 206
scénarios futurs 391-2
Asie et Pacifique 191
pertes économiques dues aux marées rouges 182
saumon du Pacifique 200-1
valeur des prises 201
surexploitation en Amérique latine 31, 198-9
tendances mondiales des stocks 184
- péninsule Arabique 34, 55, 56, 85, 113, 143, 144, 154, 173, 234, 263, 265
péninsule de Kola 105, 195, 236
péninsule de Kori, rupture d'un pipeline 13
pénurie de logement dans les régions polaires 58
Pérou 18, 49, 80, 92, 107-9, 137-9, 167, 183, 285, 312
personnes âgées 228, 230, 298, 323
pertes économiques et changement environnemental 309
- pesticides 21, 67, 79, 82-3, 109, 154, 167, 170, 190, 192, 212, 233, 280, 296, 308, 358, 369, 408
1976 : accident industriel de Seveso 4
1998 : Convention de Rotterdam 15
- Afrique 63
Amérique du Nord 31
- petits États insulaires, changement climatique 66
- pétrole
Alaskan and Arctic National Wildlife Refuge 60
crises
1973 : 2, 41
1979 : 53
dépendance à l'égard des pays du CCG 57
exploitation des ressources
Alaska 59
régions polaires 59
exploitation
au large de l'Alaska 59
en Russie du Nord 59
en Sibérie occidentale 59
itinéraires des pétroliers en Méditerranée 195
marées noires et déversements
1972 : à la Conférence de Stockholm 4
1972 : Sea Star 292
1979 : Ixtoc, explosion d'une plate-forme 5
1989 : Exxon Valdez 9, 10, 198, 274, 294
1991 : durant la Guerre du Golfe 11, 292
1991 : plate-forme de Nowruz, Koweït 14, 292
1994 : dans la péninsule de Kori 13
2001 : dans les Galapagos 5-6
accidents dans le transport maritime du pétrole 194
Asie occidentale 31
et diversité biologique 125
préparation aux marées noires en Europe 196
régions polaires 31, 294
- prospection
Îles Féroë 59
- Nord du Canada 59
Norvège 59
utilisations de l'énergie, Conférence de Stockholm 4
- peuples autochtones 12, 58, 61, 83, 103, 117-19, 132, 236, 267, 304, 335, 381, 390, 392, 409
1992 : recommandations dans Action 21 16
1993 : CDB et droits des peuples autochtones 18
dans l'Arctique 59, 60
et aliments de subsistance 59
- Philippines 8, 103, 163, 191, 222, 279, 328
Pine Glacier, Antarctique 209
Plan d'action contre la brume 222
Plan d'action contre les inondations (1998) 282
Plan d'action de Koweït (Programme de PNUE pour les mers régionales) 203, 205
Plan d'action de Lagos (1980) 159
Plan d'action pour la Méditerranée 145, 195, 196, 203, 205
Plan d'action pour la mer Rouge et le Golfe d'Aden 203
Plan d'action pour le bassin du Zambèze 160
Plan d'action pour le Rhin 282
Plan d'action pour les forêts tropicales 96
Plan d'action pour les mers de l'Asie du Sud 193
Plan d'action pour les zones protégées circumpolaires 147
Plan d'action pour un développement urbain durable 253
Plan d'action régional sur l'urbanisation (Asie et Pacifique) 253
Plan de gestion environnementale côtier 193
plan de gestion intégrée des zones côtières 189
Plan nord-américain de gestion des oiseaux aquatiques 140
plan Villes sans taudis 22
planification du développement 3, 10, 249, 286
planification intégrée du développement 3
Plans d'action nationaux pour l'environnement 218
plantes, commerce international des espèces menacées 6
Plata 153, 197
pluies acides 4, 67, 77, 105, 110, 210, 211, 222, 230
poissons 2, 4, 9, 12, 60-1, 83, 93, 117, 122-3, 125, 131-2, 134, 141, 143, 146-7, 155, 171-2, 176, 1821-4, 186, 188-91, 198, 200-2, 204, 206-7, 211, 236, 267, 280, 285, 293, 296, 299, 305, 312, 338, 382, 391-3
consommation mondiale 35
exportations, régions polaires 59
impact du changement climatique sur les stocks, Amérique du Nord 200
- PoleStar 398
politique agricole commune (PAC) 135, 332, 370
Politique de développement durable régionale 189
polluants 73, 162, 170, 172, 176, 181, 206, 236-7
risques pour la santé dans les régions polaires 58
polluants organiques persistants (POP) 67, 83-4, 224, 235-7
2001 : Convention de Stockholm 16, 21, 22
liste initiale de 12 produits chimiques 21-2
migration des POP 212
perspectives futures 345
POP dans l'océan 182
risques sanitaires dus aux POP dans les régions polaires 58
- pollution 2, 4, 10-12, 30, 38, 59, 62-3, 67, 73, 78-9, 81, 84, 87-8, 93, 105, 110, 121, 128, 132, 134, 143-4, 153-72, 175, 177, 184, 186, 188-201, 203-6, 208, 210-12, 215, 218, 220-5, 227-8, 231, 233-8, 243-4, 246, 249, 252, 254-6, 258, 260-1, 264-7, 284, 292-4, 298-9, 303, 305-10, 325, 327, 334, 342, 351-3, 355, 360, 365-6, 370, 375, 377, 380-1, 387, 395-6, 398-9, 404-6, 408
1972 : Principes de la Conférence de Stockholm 3
- 2001 : Convention de Stockholm sur les POP 16
bruit, en Europe 31
eaux douces
Asie et Pacifique 31
régions polaires 31
écologie en Amérique du Nord 54
état de l'environnement 30
pollution côtière et marine 180-3
Afrique 31, 189-90
Amérique du Nord 31
Amérique latine et Caraïbes 31
Asie et Pacifique 31, 192-3
Asie occidentale 31
régions polaires 31
technologies nouvelles 38
pollution de l'air 210-11, 218, 224-5, 227, 230, 233, 235, 254, 297, 366
risques sanitaires dans les régions polaires 58
pollution de la mer 12, 31, 180-1, 192-3, 196, 198, 203-4, 292, 308, 387
Conférence sur le droit de la mer et réduction de la pollution 12
pollution et qualité de l'air 87, 110, 195, 210, 212, 231, 234, 243, 249, 251, 257, 260, 264, 299, 306, 307, 309, 334, 342, 351, 365-6, 370, 375, 380, 387
à longue distance 2
régions polaires 31, 235-7
Afrique 31, 218, 250
Amérique du Nord 230
émissions des principaux polluants 230
Amérique latine, zones urbaines 258
Asie et Pacifique 31, 221-2
Asie occidentale 31, 233
effets sur la santé publique
Amérique du Nord 231
liés à la circulation automobile en Europe 224
Europe 31, 224-5
impact de la pollution de l'air 211
Amérique latine et Caraïbes 31, 227-8
Augmentation de la mortalité 227
Pollution sonore en Europe 31, 255
Pologne 46, 48, 94, 306, 311
Pondicherry (Inde) 45
Population 2, 15, 34
1994 : Conférence de Caire 13, 19
- accroissement
Afrique 40
Amérique centrale 49
Amérique du Nord 52
Amérique du Sud 49
Amérique latine 49
années 80 : dans les pays en développement 8
Asie et Pacifique 43
Asie occidentale 55-6
Bangladesh 33, 43
Caraïbes 49
Chine 33, 43
Émirats arabes unis 56
et utilisation des sols 363
Europe 47, 52
Europe centrale 47
Europe occidentale 47
Europe orientale 47
Gaza et Cisjordanie 55-6
Inde 33, 43
Indonésie 22, 43
Nigéria 33
Pakistan 33, 43
pays du Machreq 55, 56
péninsule Arabique 55, 56
régions polaires 58
Yémen 56
de certaines grandes villes par région 244
évolution
Afrique 40-1

- Amérique du Nord 52
 Amérique latine et Caraïbes 49
 Asie et Pacifique 43
 Asie occidentale 55-6
 Europe 47
 monde 33-4
 régions polaires 58-9
- jeunesse
 Asie et Pacifique 43-4
 Asie occidentale 56
 Groenland 58
 Îles du Pacifique 44
 Iraq 56
 Islande 58
 Liban 56
 Machrek 56
 Nunavut 58
 pays du CCG 56
 population palestinienne 56
 régions polaires 58
- mouvements 34
 Europe 47
 politiques suivies 3
- population souffrant de la faim
 tendances actuelles et futures
 Afrique 361-2
 Amérique latine et Caraïbes 377-8
 Asie et Pacifique 368-9
 Asie occidentale 388
 tendances futures, mondiales 357
- population urbaine
 Afrique 248
 Amérique latine et Caraïbes 257
 Asie et Pacifique 251
 Asie occidentale 263
 augmentation annuelle 241
 croissance urbaine des années 80 8
 eau et assainissement 249
 Afrique 249
 Asie et Pacifique 252
 Europe 254
 par région 241
- pyramide des âges
 Amérique du Nord 52
 régions polaires 58
- répartition mondiale, par taille des établissements 241
- vieillesse, Amérique du Nord 52
- vivre dans des zones à fort stress hydrique 150, 356
 tendances futures, mondiales 356
 Afrique 360
 Amérique du Nord 382
 Amérique latine et Caraïbes 377
 Asie et Pacifique 364-5
 Asie occidentale 385-6
 Europe 371-2
- population mondiale 15, 35, 43, 68, 241, 297-8, 402
 évolution 33-4
 par région 34
- populations rurales 49-50, 80, 159, 240-1, 263, 267
- Porto Rico, espérance de vie 49
- Portugal 224, 282
- PPG 7, projet pilote, Brésil 109
- prairies 170
- précipitations
 écart à la moyenne, Canada 288
 évaporation et ruissellement par région 151
- Première Nation 111
- Préparation aux situations d'urgence (Canada, EPC, 1988) 288
- pression-état-décisions 30
- pressions démographiques futures 353-7
- pressions, tendances futures
 sur la population 353-7
 sur les écosystèmes 352-3, 399
 sur les écosystèmes naturels 355
- Prévention des catastrophes, préparation et intervention 295
- Prince William Sound 9, 10
- Principales questions environnementales par région
 GEO 31
- Principe pollueur payeur 211
- Principes de Rio (1992) 16
- Principes de Valdez 274
- Principes forestiers 96
- privatisation 105, 151, 156, 168, 198, 242, 267, 330, 340
 Afrique 41
 Amérique latine et Caraïbes 51
- PROBIO 138
- problèmes environnementaux 3, 9-10, 38-9, 64, 76, 184, 197, 203, 212, 221, 244-6, 251-3, 256-7, 259, 291, 298-300, 309, 320, 327, 329, 372, 397, 403, 408
 sensibilisation au problème mondial 54
- problèmes environnementaux régionaux 30-1, 222
- problèmes régionaux 299-300
 Afrique 299
 Amérique du Nord 300
 Amérique latine et Caraïbes 300
 Asie et Pacifique 299
 Asie occidentale 300
 Europe 299
 régions polaires 300
- Processus environnement pour l'Europe 46
- productivité 10, 24, 35-6, 42, 53, 64, 66, 71, 82, 86, 89, 106, 108, 113, 117, 140-1, 152, 156, 159, 176, 185, 197, 248, 260, 278, 309, 347, 358, 396
- produit intérieur brut (PIB)
 1999 : Rapport sur le développement humain 24
 Afrique 34, 41
 Afrique subsaharienne 35
 Amérique du Nord 34, 53
 Amérique latine et Caraïbes 34, 49, 50
 Arabie saoudite 55, 57
 Asie de l'Est 35, 43
 Asie du Sud 43
 Asie et Pacifique 34, 43
 Asie occidentale 34, 55, 56-7
 Canada 53
 Chili 49
 croissance mondiale du PIB 44
 Émirats arabes unis 55, 57
 États-Unis 53
 Europe 34, 46, 47, 48
 Europe centrale 47, 48
 Europe occidentale 47-8
 Europe orientale 47, 48
 Géorgie 48
 Koweït 55, 57
 Liban 55
 Machrek 55
 Moldova 48
 Nicaragua 50
 Pacifique du Nord-Ouest 35, 43
 pays d'Europe centrale et orientale 46, 48
 Pays du CCG 57
 Péninsule Arabique 55
 Qatar 55
 Syrie 55
 Ukraine 48
 Yémen 55
 Yougoslavie 48
- produit national brut (PNB), monde 34
- produits chimiques 21-2
 2000 : traité sur les POP 21-2
 accidents et catastrophes chimiques 8, 9, 38, 275, 286, 293, 337
 armes 12, 340
 atmosphère 210, 212-14, 233-4, 236
 dans les zones côtières et marines 182, 190-2, 195, 198, 204
 eaux douces 153, 160, 162, 165-6, 170-2, 174, 176
 forêts et produits chimiques 102
 produits chimiques dangereux et toxiques 4, 9, 15-16, 21-2, 290, 302, 305-7
 utilisation des sols 63-4, 67, 70-1, 73, 76, 79, 81-3, 85
 zones urbaines et 255-7, 265
- produits chimiques toxiques 290, 302, 305-7
 1977 : Love Canal, US 4
 1986 : Bâle 9
 1998 : Convention de Rotterdam 15
 2001 : Convention de Stockholm sur les POP 16, 21, 22
- programme 'Journée sans voiture' 228
- Programme brésilien pour la diversité biologique (1994) 138
- Programme canadien de réduction des dommages dus aux inondations 288
- Programme canadien pour la conservation des sols 82
- Programme d'action de la Barbade pour le développement durable des petits États insulaires (1994) 186
- Programme d'action environnementale (Inde, 1993) 75
- Programme d'action régional pour la protection du milieu marin de l'Arctique contre la pollution résultant d'activités terrestres 176, 207
- Programme d'action sous-régional pour le développement durable de l'American Puna 81
- Programme de développement durable des pêcheries 189
- Programme de formation de dirigeants et d'administrateurs locaux (Asie et Pacifique) 253
- Programme de gestion des terres (Asie et Pacifique) 253
- programme de la baie du Chesapeake 201
- Programme de mise en réserve 82
- Programme de mise en valeur des déserts, Inde 75
- Programme de partenariat avec l'industrie 162
- Programme de reboisement, Inde 75
- Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique 116
- Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) 2-4, 6, 9, 11, 17, 21, 23, 64, 67-8, 80, 91, 122, 126, 186, 204, 213, 216, 222, 287, 337, 362, 406
 Conseil d'administration 186
 Programme de gestion des catastrophes 275
 Programme pour les mers régionales 181, 189, 193, 199, 203
 responsabilités et mission 4
 sensibilisation et préparation aux situations d'urgence au niveau local (APELL) 275, 311
 Système mondial de surveillance de l'environnement (GEMS) 153
- Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) 17, 24, 96, 204, 223
- Programme du PNUE pour les mers régionales 181
- Programme méditerranéen d'assistance technique environnementale 159
- Programme mondial pour la protection du milieu marin contre la pollution d'origine terrestre (GPA, 1995) 176, 181, 193, 196, 202, 387
- Programme mondial sur le climat (1980) 6, 8
- Programme mondial sur les espèces invasives 126
- Programme national d'action pour les forêts 96
- Programme national pour les estuaires (États-Unis, 1987) 201
- Programme pour l'amélioration de la qualité de l'air à Mexico 228
- Programme pour l'habitat 246, 254
- Programme pour le couvert permanent, Canada 82
- Programme pour les montagnes du PNUE 68
- Programme pour les zones exposées à la sécheresse (Inde, 1994-95) 75
- programmes d'action nationaux 176
- programmes d'ajustement structurel (PAS) 35
- programmes environnementaux d'urgence 228
- programmes volontaires sur les questions

- environnementales 54
 projections, prévisions d'*El Niño* 312
 projet BOLFOR, Bolivie 109
 Projet caraïbe pour l'adaptation au changement climatique 199
 Projet de gestion des zones côtières 203
 Projet de stratégies de réduction à moindre coût des gaz à effet de serre en Asie 223
 Projet du génome humain 23
 Projet LUCAS 76
 Projet national de mise en valeur des aires d'alimentation en eau pour les plaines alluviales (1990-91), Inde 75
 Projet pour la protection environnementale et le développement durable du système aquifère Guarani 169
 Projet régional de télédétection (Afrique du Sud) 278
 prospection pétrolière et gazière dans l'Arctique, directives (1997) 295
 protection des zones sauvages, Alaska et Arctique 60
 Protection du milieu marin de l'Arctique 295
 Protocole de Cartagena sur la sécurité biologique (2000) 16, 18, 126, 136, 337
 Protocole de Madrid sur l'Antarctique, 1998 88, 177, 208
 Protocole de Madrid voir Protocole sur la protection de l'environnement relatif au Traité de l'Antarctique
 Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone (1987) 9, 11, 12-13, 213-14, 222, 225, 228, 231, 234, 235, 237 ; voir également Convention de Vienne sous conventions
 1997 : amendement 213
 Fonds multilatéral 13, 214, 222-3, 407
 transfert de technologie 407
 Protocole d'urgence 196
 province de Chilin, Chine 179
 publications scientifiques en Amérique latine et Caraïbes 51
 Pugwash, groupe de scientifiques 2
- Q**
- Qatar 55-7, 85, 114, 203, 234, 263, 265, 293
 Québec 176
 Québec, manifestations contre la mondialisation 54
 questions atmosphériques mondiales 228-9
 questions côtières et marines
 Afrique 188-90
 altération physique des zones côtières 184
 Amérique du Nord 200-2
 Amérique latine et Caraïbes 197-9
 scénarios futurs 376-7
 aperçu de la situation dans le monde 180-7
 Asie et Pacifique 191-3
 Asie occidentale 203-5
 augmentation potentielle de la charge d'azote 355
 changement climatique et montée du niveau de la mer, Afrique 31, 190
 changement climatique, régions polaires 207
 climat mondial et changement atmosphérique 185-6
 conversion des écosystèmes fragiles, Amérique du Nord 31, 200
 conversion et destruction des habitats, Amérique latine 31, 197
 dégradation des ressources, Asie et Pacifique 31, 191-2
 développement et urbanisation côtiers, Asie occidentale 31, 203
 érosion et dégradation côtière
 Afrique 31, 188-9
 Europe 31, 194
 résolutions 189
 Europe 194-6
 scénarios futurs 372-3
 introduction d'espèces allogènes 184
 pollution 180-3
 Afrique 31, 189-90
- Amérique du Nord 31, 200-2
 Amérique latine et Caraïbes 31, 197-8
 Asie et Pacifique 31, 192-3
 Asie occidentale 31, 204-5
 Europe 31, 194-5
 régions polaires 31, 206-7, 208
 régions polaires 206-8
 scénarios futurs 391-2
 Surexploitation des ressources
 Amérique du Nord 31, 200
 Amérique latine et Caraïbes 31, 198-9
 Asie occidentale 31, 203
 régions polaires 31, 206, 207
 questions économiques, recommandations dans Action 21 16
 questions environnementales 298-9
 questions environnementales par région GEO 31
 programmes volontaires 54
 questions maritimes
 1982 : Convention des Nations Unies sur le droit de la mer 7, 12
- R**
- radionucléides, régions polaires 58
 Ramsar, sites 5, 155, 194
 Ramsar, voir conventions
 Rapport Brundtland (*Notre avenir à tous*, 1987) 9, 19
 rapport *Global 2000* (1999) 6, 8
 Rapport sur le développement humain (PNUD, 1999) 24
 Rawalpindi 271
 rayonnement ultraviolet, régions polaires 58
 Rayonnements UVB 148
 RDP lao 43, 102, 131
 réalisations environnementales 297-8
 récession économique 41, 224, 282, 379
 Amérique latine et Caraïbes 50, 379
 fin des années 80 : dans les pays ex-soviétiques 15
 reprise en Europe 47
 récession mondiale, effets sur l'Amérique latine et les Caraïbes 379
 réchauffement mondial, réchauffement de la planète 3, 8, 88, 94, 144, 147, 172, 185, 188, 191, 207, 214, 216, 239, 278, 302, 309, 311
 1983 : CMED 10
 1990 : 1^{er} rapport du GIEC 11, 12
 2001 : 3^e rapport du GIEC 16, 22-3
 2001 : rapport de la Munichoise de réassurance 24
 recherche environnementale 3, 404
 recherche-développement (R-D) 68, 166, 337, 341, 348
 Amérique du Nord 48, 53
 Amérique latine et Caraïbes 51
 Asie et Pacifique 45, 48
 Asie occidentale 57
 Canada 53
 États-Unis 53
 Europe 48
 Japon 45
 récifs coralliens 24, 93, 120, 137, 143-4, 181, 183-5, 199, 215
 et ressources côtières, Asie et Pacifique 191-2
 menacés en Afrique 188
 menacés par les marées noires de la guerre du Golfe (1991) 14
 réduction des risques 274-5
 réfugiés 61, 292-3, 304, 323, 340, 342, 387
 années 80 : doublement de leur nombre 8
 en Europe 47
 impact environnemental en Afrique 277
 nombreux mouvements 34
 Régime de notification des prises de poissons (1999) 147
 régime russo-américano-norvégien d'exploitation pétrolière et gazière dans l'océan Arctique 207
 régions GEO, principaux problèmes environnementaux
- 31
 régions industrialisées 33, 215, 341, 378
 régions polaires
 atmosphère 235-7
 changement climatique 31, 87-8, 235-7
 épuisement de l'ozone stratosphérique 31, 235
 importance de la brume arctique 237
 pollution de l'air à grande distance 31, 235-7
 catastrophes 294-6
 causées par l'homme 294-5
 inondations 31, 294
 invasion de ravageurs 31, 294
 marées noires 31, 294-5
 naturelles 294
 sites de rejets des déchets nucléaires dans l'Arctique 295
 changement climatique 31, 87-8
 impact 66
 scénarios futurs 391-2
 changement démographique 58-9
 conséquences pour l'environnement, scénarios 390-3
 développement économique 59
 développement humain 58
 diversité biologique 146-8
 Antarctique 147-8
 Arctique 146-7
 changement climatique 31, 146, 148
 épuisement de l'ozone 31, 146, 148
 nombre d'espèces connues dans l'Arctique 146
 populations d'ours polaires 146
 scénarios futurs 392
 surexploitation 31, 146
 zones protégées dans l'Arctique 147
- eaux douces
 Antarctique 177
 Arctique 176-7
 espèces allogènes 31, 176
 pollution 31, 176-7
- emploi 58
 forêts 116-18
 forêts boréales 31, 116
 fragmentation 117
 menaces sur la toundra 31
 perte et dégradation 116
 politiques et pratiques de gestion 116-17
 scénarios futurs 393
- gouvernance 60
 principales questions environnementales 31
 problèmes régionaux 300
 situation socioéconomique 58-60
 systèmes politiques 38
- terre
 changement climatique 31, 87-8
 impact sur les terres et la diversité biologique 66
 dégradation 31, 87-8
 érosion 31, 87
 impact des futures infrastructures 359
- zones côtières et marines
 Antarctique 207-8
 Arctique 206-7
 changement climatique 31, 207
 dégradation des ressources 206, 207
 politiques suivies 207, 208
 pollution 31, 206-7, 208
 scénarios futurs 391-2
 surexploitation des pêcheries 31, 206
- zones urbaines 266-8
 assainissement et déchets 21, 267
 croissance urbaine dans l'Arctique 266
 fragmentation des habitats 266-7
 interaction entre populations rurales et urbaines 267
- rejets en mer par les navires 12
 République de Corée 45, 73, 74, 161, 163, 251, 252

- République des Komi 105
 République dominicaine 285, 286
 République tchèque 46, 238
 Réseau « climat neutre » 344
 Réseau automatique de surveillance de l'environnement 228
 Réseau d'action internationale pour les récifs coralliens 199
 Réseau de surveillance des dépôts acides (EANET) 222
 Réseau du système d'alerte rapide aux risques de famine (FEWS NET) 312
 Réseau écologique paneuropéen 135
 Réseau Émeraude 135
 Réseau international des organisations de bassins 155
 Réseau mondial de surveillance des récifs coralliens 192
 Réserve de la biosphère 111
 Réserve forestière de Mabira 99
 résidus DDE dans les Grands Lacs 171
Resource Management Act 1991, Nouvelle-Zélande 103
 ressources financières 42, 57, 124, 126, 159, 402-3
 Action 21 on 16
 ressources génétiques 18, 66, 90, 121, 124, 143, 332, 335
 ressources marines 12, 31, 180, 186, 188, 191, 197, 200, 203-4, 206, 292, 358, 382, 384, 402
 ressources naturelles 2, 3, 12, 18, 20, 40-3, 50, 79, 81, 116, 121, 125, 144, 146, 180, 188, 203, 206, 240, 249, 260-2, 277, 293, 303, 305-6, 313, 323, 340, 346, 352, 358-9, 379
 ressources renouvelables 3, 164, 210
 restructuration économique 1, 164, 224, 226
 Amérique du Nord 52, 53
 pays du CCG 57
 retombées radioactives de Tchernobyl (1986) 9, 236
 revenus
 absence de pauvreté en Finlande et Suède 46
 croissance par habitant
 Amérique du Nord 34
 Asie de l'Est 44
 Asie du Sud 44
 Asie et Pacifique 44
 Europe 34
 Pacifique du Nord-Ouest 44
 revenu annuel moyen, monde 32
 Révolution industrielle et mondialisation 24
 Révolution Verte 308, 337
 Rhin 153, 166, 282, 283
 rideau de fer 38
 Riga 195
 Rio + 5 14, 19, 20
 Rio de Janeiro (Brésil) 212, 227, 258
 RiverWatch (Australie) 75
 Rome, Sommet mondial de l'alimentation (1996) 14, 20
 Rondônia (Brésil) 119
 Roseires (Soudan) 71
 Roumanie 46, 271, 284
 Baia Mare, accident minier 283
 routes 35, 68, 79, 98, 108, 111, 137-8, 218, 221, 233, 248, 251-2, 254, 264, 282, 287, 304, 352, 371, 399
 pollution de l'air due à la circulation, Europe 226
 réseaux routiers dans le Finmark, 1940-2000 117
 Royaume-Uni 24, 134, 147, 195, 224-5, 256, 271, 282
 rupture de lacs glaciaires en Asie 305
 Russie 147, 224, 225
 Rwanda 99, 128, 249, 277
- S**
- Saami (Scandinavie) 60, 118, 236
 Sahara 158
 Sainte-Lucie 286
 Saint-Kitts-et-Nevis 286
 Saint-Petersbourg 195, 246
 Saint-Vincent-et-les Grenadines 286
 Saloum (Sénégal), réduction du couvert forestier 7
 Samoa 280, 313
 Santa Cruz (Bolivie) 108, 269
 Santa Marta 197
 santé
 1995 : rapport de la FICR 14-15
 accès aux services de soins en Afrique 40
 améliorations, Asie occidentale 56
 aperçu mondial 32
 comme besoin humain fondamental 7
 effets de la pollution de l'air
 dus à la circulation en Europe 226
 en Amérique du Nord 231
 effets du changement environnemental 306-8
 faible investissement dans les services de soins en Afrique 40
 mauvaise santé en Europe 47
 programmes sanitaires, Amérique latine et Caraïbes 49
 recommandations dans *Action 21* 16
 risques pour la santé
 dans les régions polaires 58
 de la pollution des eaux souterraines en Amérique du Nord 170
 soins primaires 32
 Santiago 227, 228, 258
 São Paulo 67, 227, 257, 258
 satellites 23, 48, 61, 68, 92, 143, 197, 207, 296, 312, 365, 398, 404 ; voir également : Envisat,
 saumon du Pacifique
 impact sur le changement climatique 200
 pêcheries 200-1
 valeur des prises 201
 sauvegarde environnementale 3, 341
 Scandinavie 116, 117, 118, 134, 176, 211, 294
 scénario *Durabilité d'abord* 344-9, 351-97
 1987 : Commission mondiale de l'environnement et du développement 10-11
 1990 : application 13-20
 1992 : Commission du développement durable 16
 1992 : recommandations dans *Action 21* 16
 1993 : 5^e Plan d'action environnemental 17
 1994 : Conférence mondiale sur le développement durable des petits États insulaires en développement 13, 19
 1995 : Conseil mondial des entreprises pour le développement durable 13, 20
 1996 : Politique de la SADC pour l'environnement et le développement durable 17
 2002 : Sommet mondial pour le développement durable 17, 21
 Amérique latine et Caraïbes 49, 51, 109
 années 80 : définition 8-13
 Canada 54
 développement durable 26, 38, 42, 46, 80-1, 96, 155-6, 166, 169, 186, 188-90, 203, 212, 218-19, 245, 261-2, 275, 280, 297-8, 300, 302-3, 306, 310, 313-15, 329, 335, 339, 345, 362, 396, 402-9
 États-Unis 54
 Europe 48
 participation des parties prenantes 20
 régions polaires 60
 scénario *Marchés d'abord* 329-33, 351-97
 scénario *Politiques d'abord* 334-8, 351-97
 scénario *Sécurité d'abord* 339-43, 351-97
 scénarios futurs (2002-32) 319-400
 conséquences pour l'environnement 350-93
 monde 351-7
 tendances climatiques 351-3
 changement mondial des températures 352
 CO₂ dans l'atmosphère 351
 Émissions de CO₂ 351
- forces motrices
 culture 326-7
 démographie 323-4
 développement économique 324
 développement humain 324-5
 environnement 327
 gouvernance 326
 science et technologie 325-6
 principaux événements
 Commission africaine pour la protection de l'environnement (AEPIC) 362
 contamination des eaux de surface et souterraines en Asie et Pacifique 369
 effondrement des stocks de krills dans l'Antarctique 393
 grande sécheresse septennale en Asie occidentale 389
 récession mondiale : effets sur l'Amérique latine et les Caraïbes 379
 scénario de panique alimentaire en Europe 373
 stress hydrique au milieu du continent nord-américain 383
 quatre futurs 328-49
 scénario *Durabilité d'abord* 344-9, 351-97
 scénario *Marchés d'abord* 329-33, 351-97
 scénario *Politiques d'abord* 334-8, 351-97
 scénario *Sécurité d'abord* 339-43, 351-97
 scénarios, processus d'élaboration 398
 scénarios
 aménagement du territoire, Asie occidentale 385
 Asie et Pacifique 367
 augmentation de la charge d'azote dans les écosystèmes côtiers 355
 changement climatique, régions polaires 391
 dégradation des terres, Afrique 358
 diversité biologique
 Afrique 360
 Amérique du Nord 381-2
 Asie et Pacifique 367-9
 Asie occidentale 386-7
 Europe 370-1
 eau et alimentation, Afrique 360-2
 effets des infrastructures sur les écosystèmes 354
 émissions d'oxydes d'azote liées à l'énergie
 Amérique latine et Caraïbes 376
 Asie et Pacifique 366
 Asie occidentale 387
 émissions de dioxyde de carbone dues à l'énergie
 Amérique du Nord 380
 Asie et Pacifique 366-7
 Europe 370
 émissions de dioxyde de soufre en Asie 366
 forêts
 Afrique 359
 Amérique latine et Caraïbes 374
 Asie et Pacifique 365
 régions polaires 393
 indice du capital naturel
 Afrique 359
 Amérique du Nord 380
 Amérique latine et Caraïbes 376
 Asie occidentale 386
 Europe 372
 la mer et les côtes
 Amérique latine et Caraïbes 376-7
 régions polaires 391-2
 pêcheries, régions polaires 391-2
 population souffrant de la faim, sous-alimentée 357, 399
 Afrique 361-2
 Amérique latine et Caraïbes 377-8
 Asie et Pacifique 368
 Asie occidentale 388
 pressions variables sur les écosystèmes

- naturels 355
production de déchets solides municipaux 399
régime juridique de l'Antarctique 390-1
risque de dégradation des sols causée par l'eau
 Afrique 358
 Amérique latine et Caraïbes 375
 Asie et Pacifique 363
 Asie occidentale 384
rôle du Conseil de l'Arctique 390
stress hydrique 356, 399
 Afrique 360
 Amérique du Nord 382-3
 Amérique latine et Caraïbes 377
 Asie et Pacifique 364, 365
 Asie occidentale 385
 Europe 372
superficie affectée par l'expansion des infrastructures
 Afrique 359
 Amérique du Nord 381
 Amérique latine et Caraïbes 376
 Asie et Pacifique 367
 Asie occidentale 386
 régions polaires 392
terres arables gravement dégradées 2032-399
 Afrique 359
 Amérique latine et Caraïbes 375
 Asie et Pacifique 363
 Asie occidentale 384
zones urbaines
 Amérique du Nord 380-1
 Amérique latine et Caraïbes 374-6
 Asie et Pacifique 365, 367
 Asie occidentale 384, 387
- scénarios voir tendances futures (2002-32)
science 3, 4, 8, 12, 18, 21, 45, 131, 207, 216, 310, 322-3, 325-7, 332, 407
 et développement scientifique 23-4
 et technologie
 Afrique 41
 Amérique du Nord 53
 Amérique latine et Caraïbes 51
 Asie et Pacifique 44
 Asie occidentale 57
 Brésil 51
 Europe 48
 monde 36-8
 régions polaires 59
 scénarios futurs 325-6
 étudiants en science et en technologie, Asie occidentale 57
scolarisation 49, 58, 81, 342
Seattle, manifestations contre l'OMC (1999) 24, 54, 344
sécheresse 2, 24, 62, 64-6, 71, 75, 86, 89, 95, 102, 108, 110, 118, 156, 158, 218-20, 270-2, 282, 288-9, 291-2, 299-300, 302-4, 309, 312, 337, 341, 374, 384, 386
 1973 : Sahel 3
 1983-5 : Éthiopie 8, 9
 1992 : recommandations dans *Action 21* 16
 1997-98 : causée par *El Niño* 23
 Afrique 31, 276-8
 Amérique latine et Caraïbes 31, 285-6
 années 80 : région subsaharienne 8
 Asie occidentale 31, 291-2
 scénario de sécheresse septennale 389
 démographie 323-4
 développement économique 324
 Kenya : rupture des mécanismes de survie 311
Secrétaire général de l'ONU 21
secteur des services 56-7, 242, 320
 Amérique du Nord 52, 53
 Asie et Pacifique 44
secteur informel, non structuré
 Amérique latine et Caraïbes 50-1
 dans les pays en développement 35
sécurité 136, 207-8, 266, 273, 282-3, 302, 330, 391, 409
 et réduction des risques 274-5
 pays d'Europe centrale et orientale 47
sécurité biologique 16, 18, 126, 136, 335 ; voir également Protocole de Cartagena
sécurité
 alimentaire/économique 62, 66, 70, 72, 85, 121, 129, 156, 160, 218-19, 242, 276, 278, 299-300, 304-6, 308, 311-12, 329, 334-5, 345, 383, 387, 399
 environnementale 12, 315, 320-1, 335
 humaine 41, 47, 51-2, 248-9, 303, 323-5, 403, 407
 hydrique 156, 175
 nationale 38, 34, 329, 331, 333, 336, 339, 342, 347-8
séismes 270-1, 276, 288, 299-300, 302, 337
 1976 : Guatemala 4
 1976 : Tangshan (Chine) 4
 1999 : Izmit (Turquie) 14, 273
 Amérique latine et Caraïbes 31, 285-6
 Asie et Pacifique 31, 279-80
 El Salvador 285
 Europe 31, 282
Sénégal 41, 71, 189, 190, 220
sensibilisation du public et formation, *Action 21* 16
Sensibilisation et préparation aux situations d'urgence au niveau local (APELL) 275, 311
Séoul 251
Services forestiers canadiens 112
Seveso 4, 273
Seychelles 189, 219, 220, 278
Shanghai 251
Sibérie 58, 59, 61, 282
Sibérie occidentale, ressources pétrolières 59
Sichuan, Chine 222
sida 22, 32, 34, 44, 323, 325, 328, 330, 334, 339, 344 ; voir également VIH/sida ;ONUSIDA
 Afrique 40-1
 années 90 : tribut mortel 14
Sierra Leone 99, 248
Sihanoukville (Cambodge) 191
Silent Spring (Carson, 1962) 2
Singapour 45, 163, 222, 251
 moyens de transport quotidien durables 252
sites de rejet des déchets nucléaires, Arctique 295
Sites du patrimoine mondial 105, 129
sites du patrimoine naturel 5-6
 réserves naturelles, Convention de Ramsar 5
situation socioéconomique
 Afrique 40-2
 Amérique du Nord 52-4
 Amérique latine et Caraïbes 49-51
 aperçu mondial 32-9
 Asie et Pacifique 43-5
 Asie occidentale 55-7
 Effets d'*El Niño* en 1997-98 273
 Europe 46-8
 régions polaires 58-60
Skagerrak 195
Slovaquie 46, 306
Slovénie 46, 48, 282
société civile 10, 16, 51, 94-5, 122, 243, 246, 297, 300, 326, 332, 340, 343, 345, 397, 405, 409
 manifestations contre la mondialisation 20, 24
 mouvements 38-9
 organisations et institutions
 Afrique 42
 Amérique du Nord 54
 Amérique latine et Caraïbes 51
 participation 51
sociétés multinationales 330-1, 340, 344, 348, 390, 410
sociétés transnationales 3, 20, 24, 52, 329, 373
Socotra 143
Sofala (Mozambique) 189
Sofia, directives 1995 46
- sols
 conservation 2
 dégradation, revêtement, contamination en Europe 31, 77-8
 érosion 35
 Europe 31, 77-8
 régions polaires 31
 Réseau de surveillance de la contamination des sols, République de Corée 74
 risques de dégradation des sols causée par l'eau
 Afrique 358
 Amérique latine et Caraïbes 375
 Asie et Pacifique 363
 Asie occidentale 384
Somalie 188
Sommet de la Terre 12, 62, 153, 344
 2002 : Sommet de la Terre +10 22
 CCNUCC 17-18
 et *Action 21* 15-17, 62
 et la CDD 19
 et la Charte de la Terre 20
Sommet du Millénaire 16, 22, 62
Sommet du Millénaire, New York, 2000 16, 22, 62
Sommet mondial de l'alimentation (Rome, 1996) 14, 20
Sommet mondial pour le développement durable, Johannesburg, 2002 17, 21, 26, 38, 329, 332, 334, 344,
Sommet mondial pour le développement social (1995) 13, 19
Soudan 41, 71, 99, 277
 Habla 89
sources d'énergie renouvelables 57, 220, 229, 231, 389
South Eleuthera, île des Bahamas 198
Spitzberg 206
Sri Lanka 73, 102, 191, 192, 193, 221
steppes russes 134
Stratégie binationale pour les Grands Lacs (1997) 172
Stratégie de défense de la diversité biologique 1998 135
Stratégie de protection de l'environnement dans l'Arctique (AEPS) 60
Stratégie de recherche nord-américaine pour l'ozone de la troposphère 230
Stratégie internationale pour la prévention des catastrophes 23, 275
Stratégie mondiale de la conservation, lancement en 1980 6, 9-10
Stratégie mondiale de la santé pour tous d'ici à l'an 2000 (1977) 49
Stratégie nationale pour les forêts, Canada 112
Stratégie régionale contre la désertification en Asie occidentale 86
Stratégies nationales de développement durable 218
Streamwatch 162
substances menaçant l'ozone 212-14, 222, 225, 231, 234
 Asie occidentale 31
Sud du Liban 292
Sud Kivu 277
Suède 2-4, 46, 48, 58, 94, 104, 116, 135, 213, 236, 294
Suisse 136, 216, 224, 282
suivi de la performance des politiques 405, 408
suivi et évaluation environnementaux 37
Sumatra 132
Sumériens 302
surexploitation
 de l'eau souterraine, Asie occidentale 31
 des espèces, Asie occidentale 31
 des forêts, Asie occidentale 31
 des ressources et commerce illégal, Amérique du Nord 31
 des ressources marines et des pêcheries
 Amérique du Nord 31
 Amérique latine et Caraïbes 31

- Asie occidentale 31
régions polaires 31
- Suriname 258, 286
- surpâturage 64, 66, 73, 77, 82, 86-7, 91, 101, 105, 114, 128, 277, 302
- Swaziland 271
- Syr Darya, fleuve d'Asie centrale 162
- Syrie 55, 57, 85, 86, 113, 114, 115, 143, 144, 173, 174, 203, 205, 233, 234, 265, 291, 293
- Système d'alerte rapide aux risques de famine (FEWS) 277, 278
- Système de comptes nationaux de l'ONU 348
- Système de gestion environnementale 5-6, 20, 94
- Système de notification des accidents majeurs (MARS) 284
- système de recherche d'information concernant les usines Seveso 284
- système de sécurité environnementale 12
- Système judiciaire, réforme, Amérique latine et Caraïbes 51
- Système mondial d'observation du climat (1990) 11, 18
- Système mondial d'observation terrestre 65
- Système mondial de surveillance de l'environnement (GEMS)
Programme sur l'eau 153
- systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte, en Afrique 42
- systèmes de sécurité sociale
Amérique du Nord 52
Amérique latine et Caraïbes 51
- T**
- Taiwan, centre mondial d'innovation technologique 45
- Tangshan, séisme (1976) 4
- Tanzanie 41, 190, 219, 246, 277
- TAO, *Tropical Atmospheric-Ocean* 314
- taux de mortalité des moins de 5 ans 33
- taux de mortalité, baisse en Asie occidentale 55-6
- taux de natalité
Amérique du Nord 52
Amérique latine et Caraïbes 49
régions polaires 58
- Tchad 249, 276
bassin 158
- technologie 2-3, 12-13, 23, 36-7, 41-2, 45, 48, 51-3, 57, 59, 71-2, 76, 79, 126, 136, 152, 156, 167-8, 175, 211, 242, 245, 263, 297-8, 303, 308, 314, 320, 322, 324-8, 331-3, 335-7, 341-2, 348, 351, 362, 367, 373, 375, 381, 384-7, 389-92, 396, 406 ; voir également :
biotechnologie
transfert 1, 10, 16, 18, 152, 325, 337, 360, 365, 407
- températures 15, 23, 116, 118, 124, 144, 148, 176-7, 185, 190, 192, 200, 207, 214-15, 218-19, 222, 234-5, 237, 266, 272, 276, 278, 285, 294, 302, 304, 312, 337-8, 352, 355, 381, 393
aux États-Unis (moyenne) 231
modification des moyennes 399
scénarios futurs 351
régions polaires 391
monde 399
- tempêtes
1997-98 : *El Niño* 23
Europe 31
- Tendances climatiques mondiales 351-3
- Terre 3000 68
- Terre
2001 : bilan de santé de la planète 25
image satellite, mars 2002 37
superficies émergées 62
- terre
Afrique 70-2
Amérique du Nord 82-4
scénarios futurs 381
Amérique latine et Caraïbes 79-81
Antarctique 88
- aperçu de la situation dans le monde 62-9
- Arctique 87
- Asie et Pacifique 73-5
scénarios futurs 363, 367
- Asie occidentale 85-6
scénarios futurs 384-5
- conversion, Asie occidentale 31
- dégradation 2, 10
Afrique 31, 70-2
Amérique du Nord 31, 82-3
Amérique latine et Caraïbes 31, 79-80
Asie et Pacifique 31, 73-4
Asie occidentale 31, 85
évaluation des terres arides 64
monde 63-5
régions polaires 31, 87-8
risques de dégradation des sols dus à l'eau
Afrique 358
Amérique latine et Caraïbes 375
Asie et Pacifique 363
Asie occidentale 384
- terres arables gravement dégradées en 2032
Afrique 359
Amérique latine et Caraïbes 375
Asie et Pacifique 363
Asie occidentale 384
- dégradation et contamination des sols, Europe 31, 77-8
- désertification
Afrique 31
Asie et Pacifique 31, 74-5
monde 65
- détérioration de terrains de parcours en Asie occidentale 31, 86
- érosion des sols, Europe 31, 77-8
- et changement climatique
impact par région 66
mondial 65-6
régions polaires 31, 87-8
- établissements humains et infrastructures 66-7
- état de l'environnement 30
- Europe 76-8
scénarios futurs 358, 370-1
- impact de l'expansion des infrastructures 353, 399
scénarios futurs
Afrique 359
Amérique du Nord 381
Amérique latine et Caraïbes 376
Asie et Pacifique 367
Asie occidentale 386
Europe 371
régions polaires 392
- pesticides, Amérique du Nord 31, 83-4
- régime foncier
Afrique 31, 72
Amérique latine et Caraïbes 31, 80-1
- régions polaires 87-8
- terres arables et cultures permanentes 63
- terres irriguées dans le monde 63
- utilisation
accroissement démographique 353
Europe 31, 76
scénarios futurs 370-1
modification, Asie et Pacifique 31, 73, 74-5
- terres arables 63, 66, 68, 75, 79, 82, 85, 135, 174, 341, 384, 355
- Territoires palestiniens occupés 55, 56, 113, 114
- Texas 228
- Thaïlande 7, 73, 102, 132, 163, 222, 241, 251, 252, 271, 279, 344
- thalidomide 2
- Three Mile Island, accident nucléaire en 1979 5, 273
- Tibet 131, 305
- Tierras Baja (Bolivie) 269
- Tigre, fleuve 173
- Système Tigre-Euphrate 61, 143
- Timor oriental 346
- Tisa 283
- Tobago 167
- Togo 188
- Tokyo 221, 241, 251
- Torrey Canyon 2, 180
- tourisme 57, 59, 66, 68, 87-8, 93, 99, 111, 114-15, 128-9, 138, 143, 159, 169, 180, 182, 184, 188, 191-2, 194, 197, 203, 276, 344, 352, 371-3, 384, 392
- toxaphène 21
- TRAFFIC 125
- Tragedy of the Commons* (Hardin 1968) 2
- Traité d'interdiction complète des essais nucléaires 14
- Traité de coopération amazonienne 109
- Traité de partage des eaux entre l'Inde et le Bangladesh 162
- Traité relatif au saumon du Pacifique (1985) 200
- transfert de technologie 1, 10, 16, 18, 152, 325, 337, 360, 365, 407
- transport 24, 62, 66, 76, 78, 87, 141, 158, 184, 188-9, 192, 194, 197-8, 204, 211-12, 220-1, 224, 226-31, 233-4, 243-4, 261, 267, 272-3, 276, 283, 285, 294, 303, 305, 323, 332-3, 335, 343, 353, 369, 381, 383, 395-6
de la pollution atmosphérique à grande distance 2, 31, 235-7
privé 35, 52, 260
privé ou en commun, Amérique du Nord 52
transport en commun 52-3, 228, 252, 254, 258, 370, 375, 380
- Transportation Equity Act* (États-Unis, 1998) 261
- transports en commun 53, 228, 252, 254, 370, 375, 380
- systèmes
Amérique du Nord 52
Curitiba (Brésil) 258
utilisation au Canada et aux États-Unis 260
- transports privés 35, 260
- croissance en Amérique du Nord 52
- travail
1999 : Pacte mondial 15, 21
principes 21
participation des femmes au marché du travail 51
- Trinité-et-Tobago 167, 286
- troisième fleuve, Iraq 143
- trou de l'ozone 16, 213
- troupeaux de caribous 60
- tuberculose 32, 131, 222
- Tunisie 41-2, 218, 249, 291
- Turkménistan 223
- Turquie 46, 121, 173, 205
1996 : Habitat II, Istanbul 14, 19-20
1999 : séismes 14
- Tuvalu 313
- Typhon Linda (1997) 281
- U**
- Ukraine 9, 46-8, 77, 105, 165, 224, 225, 271, 282
- Umm Er Radhuma, aquifère de l'Arabie saoudite 174
- Un monde meilleur pour tous* (FMI 2000) 334
- UNICEF 168
- Union africaine 335, 358, 362
- Union Carbide, accident chimique à Bhopal, 1984 8, 9, 38
- Union du Maghreb arabe 71
- Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources voir Union mondiale pour la nature
- Union mondiale pour la conservation de la nature (IUCN) 6, 9, 10, 76, 125-6, 133, 207, 295
Liste Rouge 121, 148
- Union monétaire européenne 47-8
- Union soviétique, ex 4, 104, 154, 165, 185, 266, 280, 283, 294, 309, 363
années 80 : changements, réforme, perestroïka 8
désintégration 38
fin des années 80 : récession économique 15

Unions douanières, Amérique latine et Caraïbes 49
 «Un monde plus sûr au XXI^e siècle : prévention des catastrophes et réduction des risques» (1999) 275
 UNRWA 293
 Uruguay 49, 108, 169, 227, 229

V

vagues de chaleur, causées par *El Niño* (1997-98) 23
 Vancouver 243
 Vanuatu 313
 Vargas (Venezuela) 285
 variabilité des précipitations dans le bassin du Tchad 158
 Véhicules individuels/1 000 personnes, Asie 221
 Veille mondiale pour les forêts 348
 Venezuela 18, 49, 51, 92, 107-9, 138, 167, 228-9, 285-6
 vertébrés
 Afrique 128
 Amérique du Nord 140
 Amérique latine et Caraïbes 137
 Asie et Pacifique 131
 Asie occidentale 143
 Europe 134
 monde 121
 vêtements 60, 304
 comme besoin humain fondamental 7
 industrie de la confection en Asie et Pacifique 44
 viande de gibier, Afrique 31, 98, 128
 vie des oiseaux 59, 93, 105, 109, 125, 128, 133-5, 140-1, 143, 146-8, 194, 198, 391, 393
 conservation des oiseaux, Convention de Ramsar 5
 espèces migratrices 61, 123, 158, 201, 215
 extinction ou menace d'extinction 6, 121-2, 131-2, 137, 171, 180
 oiseaux tués 6, 14, 182, 304
 Vienne
 1985 : Convention voir conventions
 1993 : Conférence mondiale sur les droits de l'homme 12, 19
 1995 : Amendement au Protocole de Montréal 213
 Viet Nam 73, 103, 191, 271, 280
 nouvelle espèce découverte 131
 programme de prévention des catastrophes 281
 VIH et sida
 2000 : Sommet du Millénaire et le sida 22
 Afrique 40-1
 Afrique subsaharienne 34, 40
 aperçu mondial 132
 Asie et Pacifique 44
 décès dus au sida 34, 40-1, 44
 et espérance de vie 34, 40-1, 44
 projections 323, 325, 328, 330, 334, 339, 344
 virus 141, 373
 leur évolution rapide 23-4
 Vision 21 153
 volcans 285-6
 Asie et Pacifique 31, 279-81
 éruption du Nyiragongo 303
 Volga 165
 Volta 188
 Vorkuta 266
 Vostok 177
 vulnérabilité au changement environnemental
 pertes économiques 309
 politique suivie 309-14
 adaption aux risques 311
 alerte rapide 311-12
 évaluation et mesure 313-14
 réduction 310-11
 réduction du risque 310
 renforcement de la capacité de survie 310-11
 santé 306-8
 sécurité alimentaire 308-9
 vulnérabilité environnementale des petits États insulaires 313

vulnérabilité
 au changement environnemental 301-17
 compréhension de la vulnérabilité 302-6
 dans les zones de crise : Congo 303
 des terres en Asie occidentale (scénarios) 384-5
 disparités 297
 évaluation et mesure 313-14
 groupes vulnérables 303-4
 lac Victoria 305
 lieux vulnérables 304-6
 petits États insulaires en développement 313

W

Washington 111
 WaterGAP 2.1 model (Modèle de pronostic hydrique) 398
 Waterwatch, Australie 162

Y

Yangtze 274, 306
 Yaoundé 249
 Yellowstone, incendies de forêt 111, 289
 Yémen 55-7, 85, 114, 143, 203, 263, 291
 Yokohama, Stratégie et Plan d'action pour un monde plus sûr (1994) 275
 Yougoslavie, PIB par habitant 198aa0-99 48
 Yueliangpao, Chine 179
 Yupik 58

Z

Zambèze 160
 Zambézie 271
 Zambie 72, 99, 100, 218, 277
 Zimbabwe 41-2, 68-9, 72, 99-100, 130, 219-20, 271
 zinc, extraction dans l'Arctique canadien 59
 zones côtières néerlandaises 195
 zones côtières d'eau salée, Convention de Ramsar 5
 zones économiques exclusives (ZEE) 12
 zones et sites protégés
 Amérique latine et Caraïbes 138
 Arctique 147
 Asie et Pacifique 132
 Asie occidentale 144
 Europe 135
 nombre et superficie dans le monde 124
 zones humides 26, 31, 66, 70-1, 76, 123, 128-9, 133-4, 140, 143-4, 151, 155, 160-1, 171, 177, 179, 184, 188-9, 243, 260, 264-5, 268, 277, 280, 286, 288, 302, 305-6, 354, 371, 381
 Amérique du Nord 140-1
 Convention de Ramsar 5
 zones humides d'importance internationale 129, 142
 zones humides, Plan (Etats-Unis, 1993) 141
 zones protégées intégrées 103
 zones urbaines
 adduction d'eau et assainissement
 Afrique 31, 249-50
 Amérique latine et Caraïbes 31, 258
 Asie et Pacifique 252-3
 administration des villes 245-7
 Afrique 248-50
 Amérique du Nord 260-2
 scénarios futurs 381-2
 Amérique latine 257-9
 scénarios futurs 374-6
 aperçu mondial 240-7
 Asie et Pacifique 251-3
 scénarios futurs 365, 367
 Asie occidentale 263-5
 scénarios futurs 384
 assainissement et déchets, régions polaires 31, 267
 déchets solides
 Afrique 31, 249
 Amérique latine et Caraïbes 31, 257
 Asie et Pacifique 253, 367
 Asie occidentale 31, 265
 environnement urbain 243-5
 Europe 31, 256
 production de déchets solides dans les villes 367, 399
 développement urbain compact et croissance intelligente 261
 Directive sur le traitement des eaux usées urbaines 165
 empreinte écologique, Amérique du Nord 31, 261-2
 essor de l'agriculture urbaine 246
 étalement des villes
 Amérique du Nord 31, 260-1
 Amérique latine et Caraïbes, scénarios futurs 374-6
 Europe 255
 exigences des villes, Asie occidentale 265
 gestion des déchets, Asie et Pacifique 31, 251-2
 gestion des eaux de tempête dans les zones urbaines 162
 initiatives d'aménagement urbain, Afrique 249
 pauvreté 242-3
 pollution et qualité de l'air
 Afrique 31, 250
 Amérique latine et Caraïbes 31, 258
 Asie et Pacifique 31, 221, 251
 Europe 31, 254-5
 pollution sonore en Europe 31, 255
 populations urbaines
 Afrique 248
 Amérique latine 257
 Asie et Pacifique 251
 Asie occidentale 263
 augmentation annuelle en pourcentage 241
 croissance (années 80) 8
 Europe 254
 par région 241
 population mondiale par taille des agglomérations 241
 reconversion des terres, Asie occidentale 31, 264-5
 régions polaires 266-7
 Service des eaux et forêts 110, 112
 urbanisation 240-2
 et utilisation des terres 353
 rapide 34
 Afrique 31, 248-9
 Asie et Pacifique 43, 251
 et dégradation des sols 64
 Asie occidentale 263-4
 Europe 254-6
 zones construites
 en pourcentage de la superficie totale
 Amérique du Nord 380
 Amérique latine et Caraïbes 375
 Asie et Pacifique 366
 Asie occidentale 384
 Europe 371
 monde 353
 étendue de 399