



PNUE



International Panel  
for Sustainable  
Resource Management

Impacts environnementaux de la production et de la consommation :



**PRODUITS ET  
MATIÈRES  
PRIORITAIRES**



# remerciements

**Rédacteur :** Panel international pour la gestion durable des ressources, Groupe de travail sur les impacts environnementaux des produits et matières : priorisation et amélioration

**Auteur principal :** Edgar Hertwich

**Ont contribué :** Groupe de travail sur les impacts environnementaux des produits et matières : priorisation et amélioration : Ester van der Voet, Mark Huijbregts, Sangwon Suh, Pawel Kazmierczyk, Manfred Lenzen, Jeff McNeely et Yuichi Moriguchi.

Arnold Tukker, de TNO (Organisation néerlandaise pour la recherche scientifique appliquée) et NTUN, a édité le rapport complet et la brochure résumée.

Janet Salem et Guido Sonnemann, du PNUE, avec Frans Vollenbroek ont fourni des données et commentaires précieux ; le secrétariat du Panel des ressources a coordonné la préparation du présent rapport.

Nos remerciements vont à Ernst Ulrich von Weizsäcker et Ashok Khosla, co-présidents du Panel des ressources, aux membres du Panel des ressources ainsi qu'au Comité directeur pour leurs discussions fructueuses. Des commentaires supplémentaires, de nature technique, ont été reçus de plusieurs gouvernements participant au Comité directeur.

Des commentaires utiles ont été reçus de plusieurs contributeurs anonymes, dans le cadre d'une évaluation par les pairs, coordonnée de manière constructive et efficace par Patricia Romero Lankao, en collaboration avec le secrétariat du Panel des ressources. La préparation du présent rapport a également profité de discussions avec de nombreux collègues lors de plusieurs réunions, mais la responsabilité principale en cas d'erreur incombera aux auteurs.

Numéro ISBN du rapport intégral : 978-92-807-3084-5  
Numéro de travail : DTI/1262/PA.

Copyright © Programme des Nations Unies pour l'environnement, 2010

A condition d'en mentionner la source, la présente publication peut être reproduite intégralement ou en partie sous quelque forme que ce soit à des fins pédagogiques ou non lucratives sans autorisation spéciale du détenteur du copyright. Le Programme des Nations Unies pour l'environnement souhaiterait recevoir un exemplaire de toute publication produite à partir des informations contenues dans le présent document.

L'usage de la présente publication pour la vente ou toute autre initiative commerciale quelle qu'elle soit est interdite sans l'autorisation préalable écrite du Programme des Nations Unies pour l'environnement.

Crédits photos : Pawel Kazmierczyk (couverture, p.12, p.16, p.25, p.26) ; Frédéric Boyer (p.32, p.35)

Design/Mise en page : Thad Mermer

## Avertissement

Les termes utilisés et la présentation du matériel contenu dans la présente publication ne sont en aucune façon l'expression d'une opinion quelconque par le Programme des Nations Unies pour l'environnement à propos de la situation légale d'un pays, d'un territoire, d'une ville ou de son administration ou de la délimitation de ses frontières ou de ses limites. De plus, les opinions exprimées ne représentent pas nécessairement la décision ou la politique officielle du Programme des Nations Unies pour l'environnement, de même que la mention de marques ou de méthodes commerciales ne constitue une recommandation.

Le PNUE encourage à adopter, d'une manière générale et dans ses propres activités, de bonnes pratiques environnementales. La présente publication est imprimée sur du papier certifié PEFC, en utilisant des encres à base végétale et des pratiques respectueuses de l'environnement. Notre politique de distribution vise à réduire l'empreinte carbone du PNUE.

---

Le rapport intégral pourra être référencé comme suit: UNEP (2010) *Assessing the Environmental Impacts of Consumption and Production: Priority Products and Materials*, A Report of the Working Group on the Environmental Impacts of Products and Materials to the International Panel for Sustainable Resource Management. Hertwich, E., van der Voet, E., Suh, S., Tukker, A., Huijbregts M., Kazmierczyk, P., Lenzen, M., McNeely, J., Moriguchi, Y.



International Panel  
for Sustainable  
Resource Management

Ceci est une synthèse du rapport  
Évaluation des impacts environnementaux de la consommation et de la production :

# PRODUITS ET MATIÈRES PRIORITAIRES



Réalisée par le Panel International pour la Gestion Durable des Ressources.

Le présent document fait ressortir les conclusions clés du rapport et doit être lu en association avec le rapport intégral. Les références aux recherches et comptes-rendus sur lesquels se fonde ce rapport, sont répertoriées dans le rapport complet, que vous trouverez sur le CD-Rom joint à la présente brochure. Vous pouvez également télécharger le rapport intégral à l'adresse suivante :

**[www.unep.fr/scp/rpanel/](http://www.unep.fr/scp/rpanel/)**

Vous pouvez également commander le CD-Rom par courriel:  
[resourcepanel@unep.org](mailto:resourcepanel@unep.org), ou par poste:  
Programme des Nations Unies pour l'environnement  
Division Technologie, Industrie et Economie  
15 rue de Milan, 75441 Paris CEDEX 09, France

# Les résultats en quelques points

1. Le Panel international pour la gestion durable des ressources vise à fournir des évaluations scientifiques indépendantes, cohérentes et de référence concernant la pertinence des politiques dans le domaine de l'utilisation durable des ressources naturelles, et en particulier de leurs impacts sur l'environnement tout au long du cycle de vie des produits.
2. Une question fondamentale, à laquelle le Panel des ressources doit répondre, est de savoir comment différentes activités économiques influencent l'utilisation des ressources naturelles et la génération de la pollution.
3. Le présent rapport du Panel des ressources répond à cette question via une large revue des études existantes pour les pays, groupes de pays ou le monde en général.
4. Le rapport envisage l'économie via trois perspectives :
  - a. **Production.** Quels secteurs ont les impacts les plus importants ? Cette perspective sert à identifier les points où des technologies propres et efficaces sont le plus nécessaires.
  - b. **Consommation.** Quels produits et segments de consommation ont les impacts les plus élevés tout au long du cycle de vie des produits ? Cette perspective sert à indiquer les postes où le passage à des produits à faible impact et à des styles de vie durables peut le plus réduire lesdits impacts.
  - c. **Ressources.** Quelles matières présentent les impacts les plus élevés ? Cette perspective est significative pour des choix de matières et des politiques durables sur les ressources.
5. Les différentes études, et les différents points de perspective, décrivent un tableau global cohérent.
  - a. **L'agriculture et la consommation alimentaire** sont identifiés comme l'un des moteurs les plus importants des pressions sur l'environnement, surtout la transformation de l'habitat, les changements climatiques, la surpêche, l'utilisation de l'eau et les émissions toxiques.
  - b. **L'utilisation de carburants fossiles** pour le chauffage, le transport, la production de matières, et la production et l'utilisation d'appareils électriques sont de même importance, et contribuent à la pénurie des ressources énergétiques fossiles, aux changements climatiques, et à une vaste gamme d'impacts liés aux émissions.
6. L'étude montre en outre que les impacts par habitant augmentent avec l'augmentation des richesses. La croissance démographique et économique entraînera par conséquent des impacts plus importants, à moins de pouvoir modifier les modèles de production et de consommation.
7. Les impacts et ressources incorporés dans le commerce international sont déjà significatifs par rapport aux impacts nationaux et à l'utilisation des ressources, et en augmentation.
8. Il est nécessaire d'analyser la situation pour évaluer des tendances, développer des scénarios et identifier des choix économiques parfois compliqués et des "liens" (par exemple, entre technologies propres et consommation de matières).
9. Des aperçus améliorés pourraient être grandement facilités en alignant et harmonisant les données en cours, en rassemblant les efforts et en institutionnalisant une surveillance et une analyse comparative des données. On recommande aux organisations intergouvernementales d'explorer le potentiel d'actions de collaboration pratiques dans ce domaine.

# preface

Le débat actuel sur l'environnement soulève de nombreux problèmes prioritaires. Dans le cadre des discussions sur le changement climatique, la production énergétique et la mobilité sont désignés comme les principaux responsables, mais quand on aborde la biodiversité, l'agriculture et le développement urbain sont mis en avant. Les décideurs politiques pourraient être pardonnés de ne pas savoir par où commencer.

La solution à ce dilemme commence par une évaluation scientifique des principaux défis écologiques du 21<sup>ème</sup> siècle, dans une perspective systématique qui mesure scientifiquement les impacts de diverses activités économiques - non seulement en considérant différents secteurs industriels, mais également en s'intéressant à la demande des consommateurs. Le but de ce rapport du Panel international pour la gestion durable des ressources, un groupe d'experts internationalement reconnu pour la gestion des ressources et mis en place par le PNUE, est d'évaluer la meilleure science disponible à partir d'une perspective globale pour définir des priorités parmi des secteurs industriels, des catégories de consommation et des matières. Pour la première fois, cette évaluation a été faite au niveau global, définissant des priorités pour les pays développés et en voie de développement. Ce rapport soutient les efforts internationaux, nationaux et sectoriels pour la consommation et la production durables en attirant l'attention là où cela est vraiment nécessaire.

Nous savons maintenant que l'alimentation, la mobilité et le logement sont les secteurs prioritaires à rendre plus durables si nous souhaitons remédier à la perte de biodiversité et au changement climatique. Dans la plupart des pays, l'analyse du cycle de vie des produits et des services montre que la consommation des ménages totale plus de 60% des impacts de la consommation. Nous devons commencer par examiner nos activités quotidiennes si nous voulons vraiment une Economie Verte - pour les pays développés et en voie de développement.

Je félicite le Panel des ressources de s'être attaqué à cette tâche difficile et de nous fournir les éclairages scientifiques dont nous avons tous besoin pour aller dans le sens d'une Economie Verte.

**Achim Steiner**, Sous-secrétaire général des Nations Unies et Directeur exécutif du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)

Les impacts environnementaux sont le sous-produit non désiré des activités économiques. Par mégarde, les humains modifient les conditions environnementales comme l'acidité des sols, la teneur en nutriments de l'eau de surface, le bilan radiatif de l'atmosphère et les concentrations de substances-traces dans les chaînes alimentaires. Les humains convertissent les forêts en pâturages et les prairies en terres agricoles ou en parkings de manière intentionnelle, mais la transformation de l'habitat et la perte de biodiversité, qui en découlent, sont toujours non désirées.

Quelles sont les industries les plus importantes qui causent le changement climatique ? Quelle quantité d'énergie les différentes activités de consommation exigent-elles quand la production des produits est prise en considération ? Quels sont les matières qui contribuent le plus aux problèmes écologiques ?

Ce rapport étudie les causes de la pression environnementale. Les activités économiques exercées pour satisfaire la consommation exigent l'extraction et la transformation des matériaux et de l'énergie, ou l'utilisation des sols. Ce rapport étudie la connexion entre la consommation et la production des matières.

Sans grande surprise, nous identifions la production agricole et l'utilisation des carburants fossiles comme les secteurs les plus problématiques. L'importance relative des industries, des catégories de consommation et des matières varie à travers le monde - en partie de façon prévisible, comme le montre notre évaluation.

Cette évaluation offre une description détaillée du problème et de la cause des pressions environnementales et fournit ainsi les connaissances nécessaires pour réduire les impacts sur l'environnement. Ce rapport indique également où les améliorations sont nécessaires.

**Professeur Edgar Hertwich**, Président du Groupe de travail sur les impacts environnementaux des produits et matières

# Objectifs et portée



# à propos

## du Panel international pour la gestion durable des ressources & objectifs et portée du rapport

Contribuer à une meilleure compréhension des actions pouvant être menées afin que la croissance économique ne s'accompagne plus nécessairement de la dégradation de l'environnement

Fournir un aperçu des activités économiques qui entraînent les pressions les plus fortes sur l'environnement

### À propos du Panel

Le Panel international pour la gestion durable des ressources du PNUE (Panel des ressources) a été créé pour :

- fournir des évaluations scientifiques indépendantes, cohérentes et de référence concernant la pertinence des politiques dans le domaine de l'utilisation durable des ressources naturelles, et en particulier de leurs impacts sur l'environnement tout au long du cycle de vie des produits ;
- contribuer à une meilleure compréhension sur les actions pouvant être menées afin que la croissance économique ne s'accompagne plus nécessairement de la dégradation de l'environnement.

Le présent rapport sur les impacts environnementaux de la consommation et de la production fait partie de la première série de rapports du Panel des ressources, qui couvre entre autres les biocarburants, le découplage et d'autres sujets.

### Objectifs et portée du rapport

Fournir un aperçu des activités économiques qui entraînent les pressions les plus fortes sur l'environnement.

Toutes les activités économiques liées à la production et la consommation se produisent dans le monde physique, naturel. La plupart de ces activités mobilise des ressources comme de l'énergie, des matières, et du terrain. Invariablement, elles produisent aussi des résidus de matières qui pénètrent dans l'environnement

sous forme de déchets ou d'émissions polluantes. La terre est une planète limitée, et par conséquent elle dispose d'une capacité limitée à fournir des ressources et à absorber la pollution. Donc, l'une des questions fondamentales à laquelle le Panel des ressources doit répondre, c'est celle de savoir comment différentes activités économiques influencent l'utilisation des ressources naturelles et la génération de la pollution.

Pour répondre à cette question basique, le rapport évalue les activités économiques et identifie des priorités en fonction de leur impact environnemental et des demandes en ressources. Cette évaluation s'est fondée sur un large passage en revue et une comparaison des différentes études existantes, et de la littérature qui analyse les impacts de la production, de la consommation, ou l'utilisation des ressources des pays, groupes de pays, ou du monde en général. Pour le présent rapport, aucune recherche primaire n'a été effectuée.

D'un point de vue conceptuel, le rapport prend comme point de départ le modèle DPSIR (Driving force – Pressure – State – Impact – Response) ou FPEIR en français, pour Force motrice – Pression – État – Impact – Réponses. Ce modèle a été développé par des organisations comme l'Agence européenne pour l'environnement (AEE), l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et la Commission des Nations Unies pour le développement durable. Ce concept fournit une description, étape par étape, de la chaîne causale entre l'activité économique (la force motrice) et

# Objectifs et portée

Le cycle de vie des produits et matières décrit les forces motrices des pressions environnementales.

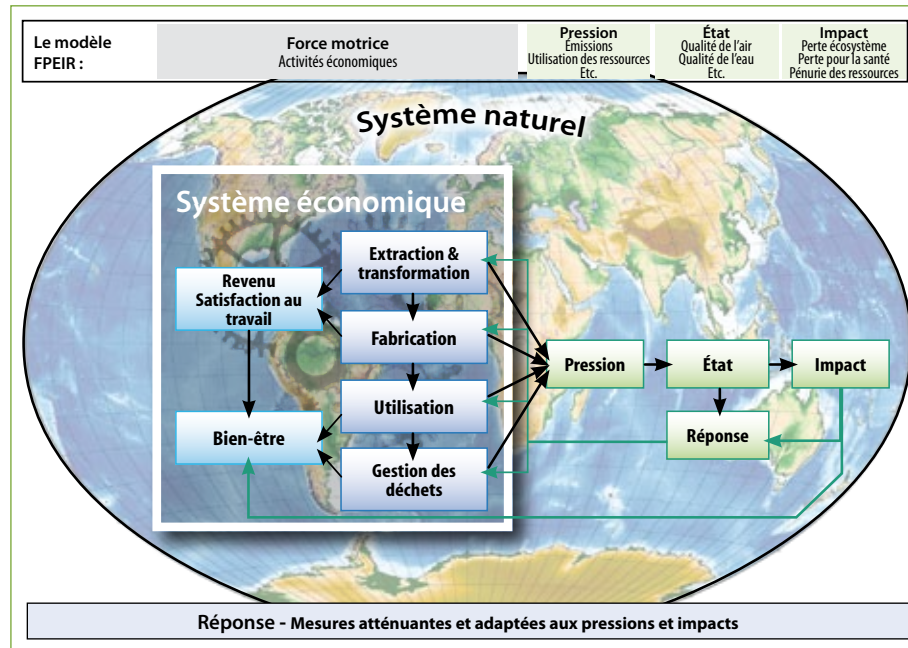
les impacts comme par exemple les pertes pour l'écosystème, les pertes pour la santé humaine, et la contribution à la pénurie des ressources. Pour le présent rapport, le bloc économique "Force motrice" a été détaillé davantage afin de refléter le cycle de vie complet des activités économiques : l'extraction des ressources, leur transformation en matériaux et produits, puis l'utilisation et la mise au rebut des produits.

La figure 1 reflète ce concept. Le problème d'identification des activités économiques causant l'impact environnemental le plus élevé,

peut maintenant être divisé en cinq questions précises (Figure 2) :

1. Identification des utilisations les plus critiques des ressources naturelles, et impacts. Quelles pressions clés sur l'environnement et les ressources doivent être prises en considération dans l'évaluation des produits et matériaux ?
2. Évaluation depuis une perspective de production industrielle : quelles sont les principales industries contribuant aux pressions sur l'environnement et les ressources ? Cette perspective est perti-

**Figure 1: Base conceptuelle : le modèle FPEIR et le cycle de vie des produits et ressources**



Source: Elaboré à partir du EEA, 1999; OECD, 1994, et UN, 1997



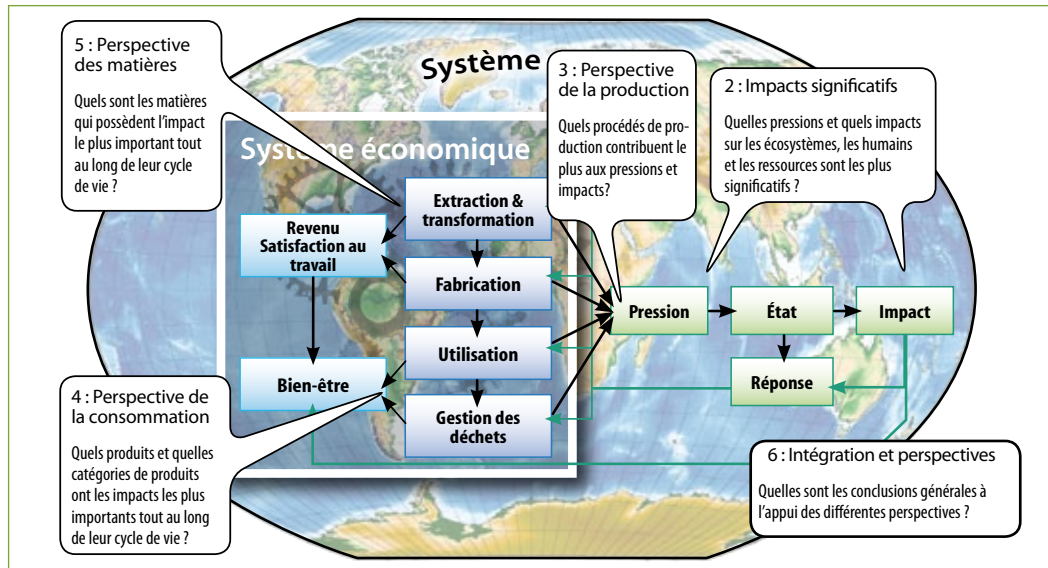
nente pour **l'information des producteurs** et les politiques de durabilité centrées sur la **production**.

3. Évaluation depuis une perspective de consommation finale : quelles catégories de consommation et quels groupes de produits ont les impacts les plus importants sur l'environnement tout au long de leur cycle de vie ? Cette perspective est pertinente pour l'information des **consommateurs** et les politiques de développement durable centrées sur **les produits et la consommation**.
4. Évaluation depuis une perspective d'utilisation des ressources et matières :

quelles matières possèdent l'impact le plus important sur l'environnement tout au long de leur cycle de vie ? Cette perspective est pertinente pour les **choix de matières** et les politiques de durabilité centrées sur **les matières et les ressources**.

5. Perspective et conclusions : les tendances et évolutions socio-économiques attendues rendront-elles ou non ces priorités plus pertinentes et critiques ? Quelles sont les conclusions générales concernant les activités économiques les plus significatives par rapport à leur utilisation des ressources et de leurs impacts ?

**Figure 2: Réponse aux questions clés : une approche en cinq étapes** (les numéros se rapportent aux chapitres)



quels impacts sont



**Pressions et  
impacts prioritaires**

# Les plus importants ?

Les pressions et impacts les plus critiques, causés par des activités économiques, sont liés à la santé des écosystèmes, la santé de l'homme et la pénurie des ressources. Parmi ces pressions et impacts, les impacts sur la santé de l'homme et celle de l'environnement sont les mieux étudiés. La transformation de l'habitat constitue la plus importante cause de dégradation des écosystèmes, tandis que la pollution de l'air et les changements climatiques influencent la santé de l'homme.

## **Santé des écosystèmes : aperçus provenant de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire**

Réalisée en 2005, l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (EM) est largement considérée comme l'analyse faisant le plus autorité concernant l'état des écosystèmes mondiaux. Plus de 1300 scientifiques des quatre coins du globe ont participé à l'EM. L'EM a trouvé que, ces 50 dernières années, les humains avaient modifié les écosystèmes plus rapidement et intensément que sur toute autre période de temps comparable dans l'histoire de l'Humanité, surtout pour répondre à la demande rapidement croissante en nourriture, eau douce, bois, fibre et fuel. Cela a entraîné une perte substantielle et largement irréversible au niveau de la biodiversité sur Terre. L'EM a identifié cinq facteurs principaux qui dégradent les écosystèmes de manière significative :

- Transformation de l'habitat
- Pollution (en particulier le nitrogène et le phosphore)
- Surexploitation des ressources biotiques comme les pêcheries et les forêts
- Espèces envahissantes
- Changements climatiques

## **Santé de l'homme : aperçus provenant de l'analyse Burden of Disease (fardeau de la maladie) de l'OMS**

La relation entre problèmes environnementaux et santé de l'homme est complexe et parfois difficile à mesurer. Cependant, notre capacité à lier le fardeau de la maladie à des facteurs de risques individuels, a considérablement évolué ces dernières décennies en raison des progrès de la science. L'analyse Global Burden of Disease, réalisée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), fournit une évaluation complète et comparative, qui fait autorité, de la mortalité et de la dégradation de la santé en raison des maladies, blessures et facteurs de risques dans toutes les régions du monde.

L'étude Burden of Disease montre que de nombreux facteurs sont liés aux impacts sur l'environnement. Le facteur majeur, qui explique à lui seul 16% du fardeau de la maladie, est un problème lié à l'évolution, à savoir : la malnutrition (enfants et mères en sous-poids, et carences en fer, zinc et vitamine A). Les facteurs comportementaux comme le sexe non protégé, la consommation de tabac et d'alcool, contribuent pour 12%.

La santé de l'homme est le plus affectée par la pauvreté : malnutrition, eau non potable et pollution de l'air intérieur

# quels impacts sont les plus importants ?

L'effondrement de plusieurs stocks de ressources poissonnières est un signe clair que les humains peuvent surexploiter les ressources primaires naturelles de la Terre

Les facteurs environnementaux sont toujours significatifs mais principalement causés par l'eau non potable, le manque de soins et d'hygiène (3,7%), ainsi que la pollution atmosphérique intérieure du fait des combustibles solides utilisés dans les habitations (2,7%). Ces facteurs environnementaux sont principalement pertinents dans les pays en voie de développement avec un taux de mortalité élevé. Les facteurs environnementaux, au sens le plus strict du terme, sont l'exposition au plomb (0,9%), la pollution atmosphérique urbaine (0,4%), les changements climatiques (0,4%), et l'exposition aux particules (0,3%) et aux carcinogènes (0,06%) sur le lieu de travail.

## **Pénurie des ressources : un territoire sous-exploré**

L'effondrement de plusieurs stocks de ressources poissonnières est un signe clair que les humains peuvent surexploiter les ressources primaires naturelles de la terre

On manque d'évaluations globales de référence dans le domaine de l'épuisement des ressources. La littérature académique n'est pas d'accord sur la question de savoir si la pénurie des ressources, ou la course aux ressources limitées, présente un problème fondamental ou sera facilement résolue par le marché. Des projections de la demande indiquent toutefois que la consommation de certains métaux, de pétrole et de gaz dépassera l'offre et pourra ainsi épuiser les ressources disponibles dans le courant de ce siècle. Un problème spécifique, mais qui ne fait pas encore l'objet d'études approfondies,

peut être celui des "liens" entre certains problèmes, comme l'appauvrissement des minerais, d'où des besoins énergétiques supérieurs pour l'extraction et le raffinage, alors que ces mêmes ressources appauvries seront nécessaires en beaucoup plus grandes quantités à l'avenir pour la production d'énergie durable et les systèmes de stockage (par exemple, cellules et piles photovoltaïques) : en ce qui concerne les ressources biotiques, l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire a montré que leur surexploitation avait entraîné l'effondrement de stocks de ressources, notamment dans le cas des pêcheries. De plus, la course à l'utilisation du sol et l'accès à l'eau potable est un problème grave. Il existe un besoin urgent d'obtenir des données et analyses plus complètes sur l'accès aux ressources et leur qualité, et les effets économiques de la pénurie.

## **Conclusions : pressions et impacts les plus significatifs**

Ces résultats suggèrent fortement de prendre en considération les pressions et/ou impacts suivants dans le reste du présent rapport, puisqu'ils affectent au moins l'un des domaines de protection (santé des écosystèmes, santé de l'homme et ressources) :

- Impacts causés par les émissions:
  - » Changements climatiques (causés par les émissions de gaz à effet de serre [GES])
  - » Eutrophisation (surfertilisation causée par la pollution au nitrogène et au phosphore)

- » Effets humains et écotoxiques causés par la pollution atmosphérique urbaine et régionale, la pollution atmosphérique intérieure et autres émissions toxiques.
  - Impacts liés à l'utilisation des ressources:
    - » Diminution des ressources abiotiques (porteurs d'énergie fossile et métaux)
    - » Diminution des ressources biotiques (notamment le poisson et le bois)
  - » Transformation de l'habitat et compétitions aux ressources, dues à la consommation d'eau et à l'utilisation des sols
- Idéalement, des problèmes comme la menace liée aux espèces envahissantes doivent également être abordés, mais pour de tels sujets il existe encore peu de connaissances quantitatives mettant en relation forces motrices, pressions et impacts.



tous les processus de production



**Secteurs de  
production prioritaires**

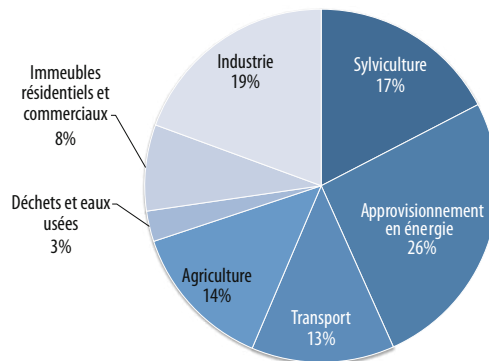
# ne causent pas les mêmes impacts

Les procédés utilisant des carburants fossiles, l'agriculture et les pêcheries sont des procédés critiques compte tenu de leur contribution respective au réchauffement climatique, à la consommation d'eau douce, à l'occupation des sols et à la diminution des stocks de poissons.

## Méthode d'évaluation

Ayant identifié les impacts les plus importants, il est désormais possible d'identifier les procédés de production ou secteurs industriels qui ont les contributions les plus élevées. Cette perspective aide les entreprises et les décideurs à mettre au point des politiques de durabilité pour les **procédés de production**. Comme tous les autres travaux du présent rapport, la présente analyse s'est fondée sur une critique comparative d'études existantes. Idéalement, on serait capable d'utiliser un ensemble harmonisé de données pour l'intégralité des émissions et utilisations de ressources primaires par le secteur industriel, à l'échelle mondiale. Nous disposons de données harmonisées à l'échelle mondiale uniquement pour les gaz à effet de serre et certaines ressources comme l'eau. Concernant certains problèmes environnementaux, des analyses à l'échelle nationale furent utilisées.

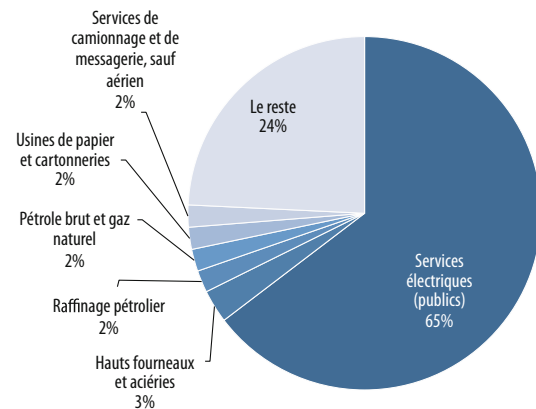
**Figure 3: Contributeurs principaux aux émissions de gaz à effet de serre**, notamment l'utilisation des sols et l'évolution de la couverture végétale (mesurées en équivalents de CO<sub>2</sub> en utilisant un potentiel de réchauffement planétaire sur 100 ans).



Le nombre de substances émises et, dans une moindre mesure, le nombre de types de ressources utilisées, peuvent être importants. Afin de réduire cette complexité, les substances émises sont d'habitude regroupées selon leur mécanisme d'impact, puis exprimées avec un indicateur unique. À cet égard, l'un des indicateurs bien connus est le Potentiel de réchauffement planétaire (PRP). Le PRP additionne les émissions de gaz à effet de serre comme le CO<sub>2</sub>, le CH<sub>4</sub> et le N<sub>2</sub>O, conformément à leur contribution respective au problème du réchauffement planétaire par kg d'émission.

Le paragraphe suivant traite de la contribution des secteurs industriels aux impacts sélectionnés au chapitre 2. L'analyse exclut les espèces envahissantes, la transformation de l'habitat (qui ne se reflète que partiellement dans l'utilisation des sols), la santé sur le lieu de travail et la formation d'ozone photochimique. Cela est principalement dû au manque de données ou à la

**Figure 4: Contribution par émetteurs directs à l'acidification aux États-Unis**



Source: Guinée et al., 2002; Suh, 2005

# tous les processus de production ne causent pas les mêmes impacts

nature de ces pressions et impacts, spécifiques à un temps et à un endroit donnés.

## Résultats

### Émissions de substances

De la Figure 3 à la Figure 7, le présent rapport répertorie les contributions à l'émission de substances par secteur d'industrie.

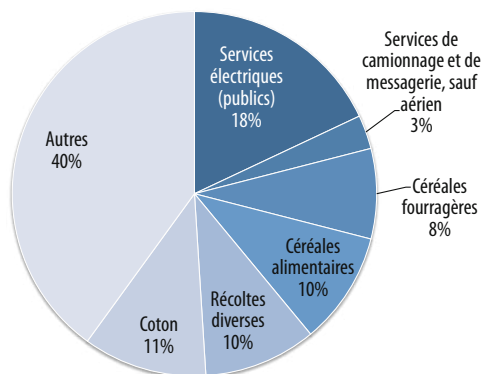
- Pour le réchauffement planétaire, on pourrait utiliser une série de données mondiale, recueilli par le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC). La figure 3 indique que pour ce problème précis, la production énergétique, la sylviculture (via la déforestation), l'agriculture (via l'évolution de l'utilisation des sols, l'eutrophisation et les émissions de  $\text{CH}_4$  du bétail), le transport et la construction résidentielle sont les points les plus pertinents.
- Pour d'autres problèmes liés aux émissions, nous ne disposons d'aucun

jeu de données mondiales. Des études nationales, principalement pour les États-Unis, nous donnent cependant un aperçu de l'importance relative des secteurs industriels pour d'autres problèmes liés aux émissions.

- Pour l'acidification, la figure 4 souligne la pertinence des mêmes secteurs industriels mentionnés pour le réchauffement planétaire. C'est logique puisque les émissions de  $\text{SO}_2$  et de  $\text{NO}_x$  (qui contribuent à l'acidification) sont principalement liées aux procédés de combustion.
- Concernant l'eutrophisation et l'écotoxicité aquatique, la figure 5 et la figure 6 indiquent que ces problèmes sont causés presque entièrement par la production agricole, surtout par les émissions de phosphore, de nitrogène et l'utilisation de pesticides.
- Les émissions de matières significatives pour la toxicité humaine proviennent d'un ensemble de sources distinctes (Figure 7).

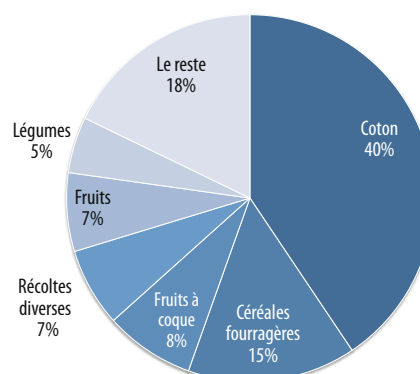
Les processus utilisant les carburants fossiles sont les plus importants pour le changement climatique

**Figure 5: Contribution par émetteurs directs à l'eutrophisation aux États-Unis**



Source: Guinée et al., 2002; Suh, 2005

**Figure 6: Contribution par émetteurs directs à l'écotoxicité de l'eau douce aux États-Unis**



Source: Basé sur Guinée et al., 2002; Suh, 2005

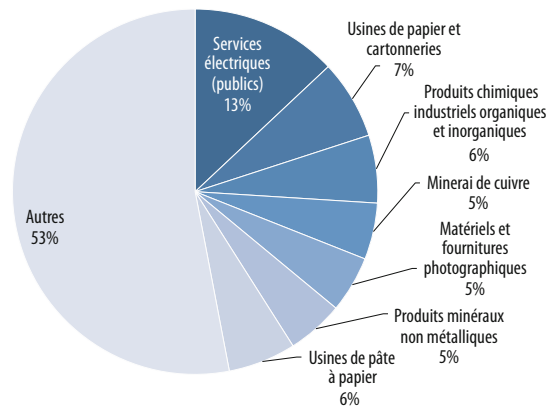


L'agriculture est responsable de plus de 50% de l'utilisation des sols et de plus de 70% de la consommation d'eau à l'échelle mondiale

## Extraction et utilisation de ressources naturelles

Les différents secteurs contribuent comme suit à l'extraction et à la consommation de ressources naturelles. L'agriculture est responsable de plus de 50% de l'utilisation des sols et de plus de 70% de la consommation d'eau à l'échelle mondiale. L'agriculture et pêcheries sont également responsables de pratiquement toute l'extraction des ressources naturelles biotiques – on estime que 35% de la production nette primaire de matières biotiques sur la terre sont désormais utilisés dans des procédés économiques. Alors que les matières biotiques pouvaient être produites de manière durable, comme indiqué au chapitre 2, l'extraction des ressources poissonnières a entraîné l'effondrement des stocks de poissons dans plusieurs champs de pêche. C'est aussi vrai pour certaines espèces d'arbres, surtout certaines espèces de feuillus à croissance lente. Le traitement en priorité de l'épuisement des ressources abiotiques est une question

Figure 7: Contribution par émetteurs directs à la toxicité humaine aux États-Unis



Source: Basé sur Guinée et al., 2002; Suh, 2005

épineuse. La sécurité de l'approvisionnement en porteurs d'énergie fossile (surtout le pétrole) et en certains métaux peut devenir un problème à l'avenir, qui montre à nouveau du doigt la pertinence des systèmes énergétiques.

## Conclusion : secteurs de production ayant les impacts les plus élevés

D'une manière générale, on voit que pour les impacts examinés, les procédés de production suivants peuvent être considérés comme très importants :

1. **Procédés impliquant la combustion de carburants fossiles.** Les activités impliquant la combustion de carburants fossiles, dans les services publics électriques, pour le chauffage résidentiel, la production de métaux, le transport et les industries grandes consommatrices d'énergie, comptent parmi les plus gros contributeurs des changements climatiques, de la diminution des ressources abiotiques, et parfois de l'eutrophisation, de l'acidification et de la toxicité.
2. **Agriculture et activités utilisant la biomasse.** Les activités agricoles et les activités utilisant la biomasse sont des contributeurs significatifs des changements climatiques, de l'eutrophisation, de l'utilisation des sols, de la consommation d'eau et de la toxicité.
3. **Pêcheries.** La surexploitation et l'effondrement des stocks de poissons sont clairement associés à ce secteur, ainsi que des émissions relativement élevées provenant des pêcheries industrielles.

la consommation est le moteur



**Groupes de  
consommation  
prioritaires**

# des impacts liés à la production

La consommation est la force motrice de la production. Nous savons désormais que la **consommation alimentaire, la mobilité, l'utilisation des appareils électriques et le logement** dominent les impacts du cycle de vie de la consommation finale.

## Méthode d'évaluation

Bien qu'il soit important de comprendre quels secteurs industriels entraînent les pressions les plus vives sur l'environnement, au final la production toute entière est au service de la consommation finale. La consommation de biens et services contribuent au bien-être et à la qualité de vie, et il est donc intéressant d'analyser quels produits et services, utilisés pour la consommation finale, entraînent des impacts importants durant leur cycle de vie.

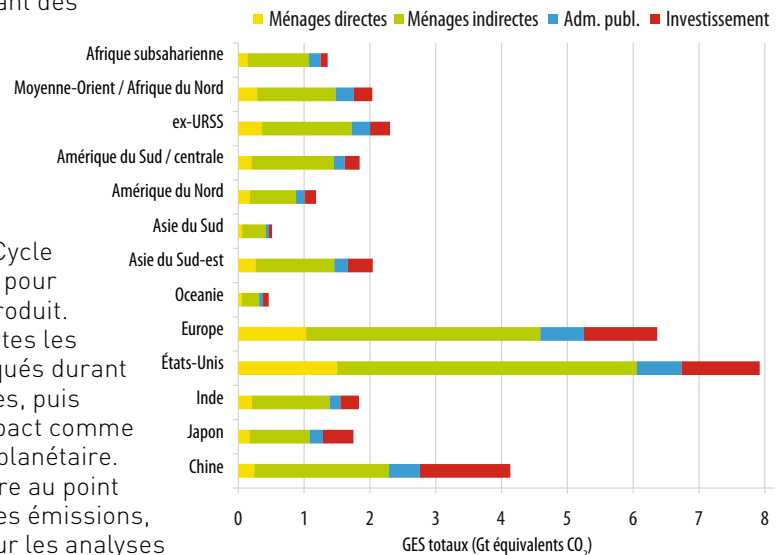
Cette perspective aide consommateurs et décideurs à appréhender comment la modification des habitudes de consommation peut réduire les impacts, par exemple en utilisant des produits plus propres, ou en dépensant moins dans des activités à impacts élevés du cycle de vie.

Il existe deux approches basiques d'une analyse orientée sur la consommation. La première est l'Analyse du Cycle de Vie (ACV, ou LCA en anglais pour Life Cycle Assessment) d'un produit. Pour un produit spécifique, toutes les émissions des procédés impliqués durant la durée de vie sont inventoriées, puis compilées en indicateurs d'impact comme le Potentiel de réchauffement planétaire. L'avantage est de pouvoir mettre au point un inventaire très spécifique des émissions, pour un produit spécifique. Pour les analyses à un niveau générique, cependant, il s'agit d'un désavantage. Il existe des centaines de milliers de produits sur le marché et il est impossible

de réaliser une ACV pour chacun d'entre eux. Même l'utilisation d'ACV existantes est problématique car habituellement ces dernières ne sont pas totalement cohérentes au niveau des sources de données et des limites du système.

C'est pourquoi une seconde approche a été développée, qui s'appelle Analyse d'entrées-sorties étendue à l'environnement (EE IOA en anglais, pour Environmentally Extended Input Output Analysis). Cette approche utilise des tableaux économiques entrées-sorties

**Figure 8: Émissions de gaz à effet de serre dus à la consommation des ménages, les dépenses des administrations publiques et l'investissement dans différentes régions du monde en 2001.**



Les émissions directes des ménages concernent les émissions des ménages proprement dites (par ex. chauffage, cuisson, utilisation de la voiture) ; les émissions indirectes sont induites dans le cycle de vie des produits achetés (par ex. l'électricité)

# La consommation est le moteur des impacts liés à la production

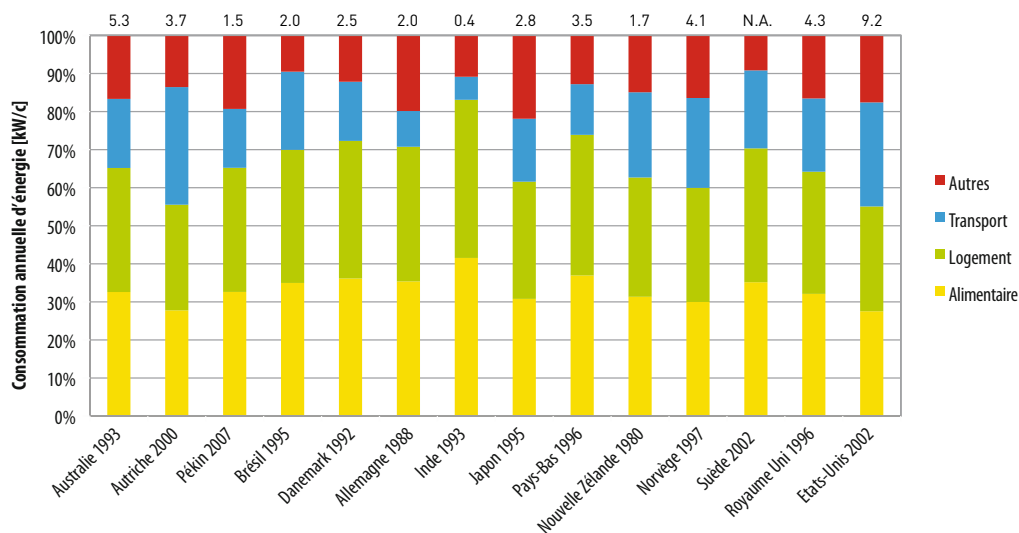
La production des biens et des services pour la consommation des ménages est la cause la plus importante pour les émissions de gaz à effet de serre

(TES) des bureaux statistiques nationaux, qu'elle complète avec des données sur les émissions et l'extraction des ressources par secteur. Ces données permettent de calculer l'utilisation des ressources primaires et les émissions pour un chiffre d'affaires donné, en dollars ou en euros, dans un secteur précis. Le TES indique en outre la quantité de biens et services qu'un secteur industriel achète d'un autre secteur industriel, afin de produire sa production. Cela nous permet de calculer à quelle hauteur plusieurs secteurs industriels ont contribué à la valeur ajoutée d'un produit vendu à fin de consommation finale individuelle ou publique. Une fois connues les émissions et l'utilisation des ressources (c'est-à-dire la "pression") pour une unité de valeur ajoutée

par secteur, nous pouvons estimer les impacts par catégorie de consommation finale. Bien que moins spécifique concernant des produits isolés, cette approche présente l'avantage que la majorité des émissions et utilisations de ressources dans un pays est entièrement attribuée aux catégories de consommation finale – le système comptable est cohérent et complet en soi.

Limite importante de cette analyse fondée sur la consommation : la majorité des études a été réalisée uniquement pour le CO<sub>2</sub> et l'utilisation de l'énergie. La plupart des études a aussi été conduite au niveau d'un seul pays plutôt qu'au niveau mondial, étant donné qu'il manque toujours, au niveau mondial, des jeux de données d'entrées-sorties étendus

**Figure 9: Distribution de la consommation directe et indirecte de l'énergie par les ménages à travers les différentes catégories de consommation, comme identifiée dans différentes études, et consommation totale d'énergie mesurée en kW par habitant.**



En consommant les produits agricoles, les ménages ont une empreinte de l'eau moyenne de plus de un million de litres d'eau par personne et par an

à l'environnement, et qui soient harmonisés entre les pays.

L'alimentaire, la mobilité, les appareils électriques et le logement dominent les impacts dus à la consommation des ménages.

## Résultats

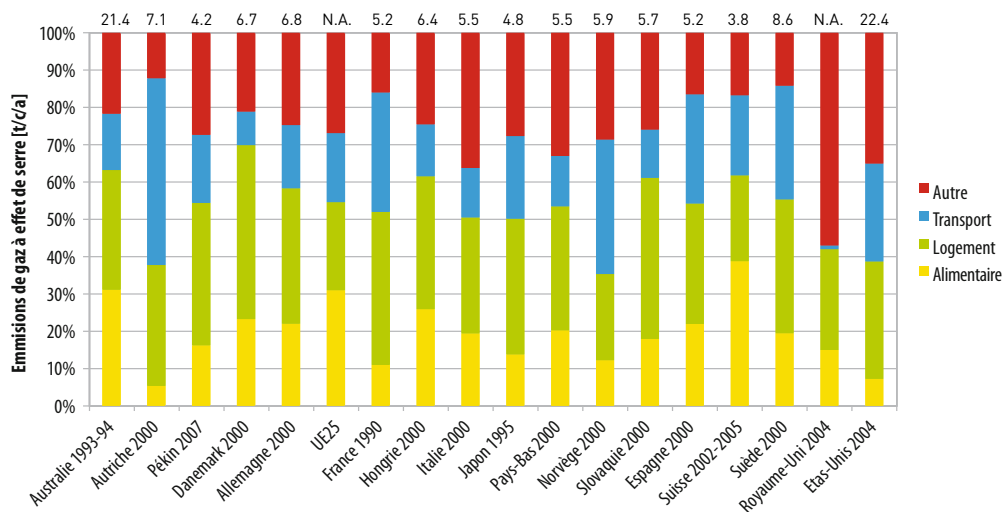
### Les ménages ne sont pas seuls à consommer

Souvent, la consommation finale est comprise comme la consommation des ménages. En fait, dans virtuellement tous les pays du monde, la consommation des ménages constitue la partie principale du produit intérieur brut (PIB). Il existe cependant deux autres catégories de consommation finale, tout aussi pertinentes. Premièrement, les gouvernements sont

également responsables de la consommation finale. Deuxièmement, une partie de la production d'un pays est (ré-)investie en biens d'équipement ou infrastructures.

La figure 8 donne un aperçu des émissions de CO<sub>2</sub> dues à la consommation des ménages, aux dépenses des administrations publiques et à l'investissement dans plusieurs régions du monde. Conformément à sa part dominante dans le PIB, la consommation des ménages est responsable de la majorité des émissions de CO<sub>2</sub>. Les dépenses des administrations publiques et l'investissement sont moins significatifs, à l'exception de la Chine. L'investissement massif de la Chine en infrastructures et capacité de production est reflété par une part importante de l'investissement dans ses émissions de CO<sub>2</sub>.

**Figure 10: Émissions de CO<sub>2</sub> / gaz à effet de serre par les ménages sur un ensemble de pays, tirées de 22 études différentes.**



# La consommation est le moteur des impacts liés à la production

L'alimentation, le logement et le transport sont les secteurs qui dominent les impacts environnementaux

## Impacts de la consommation des ménages

De loin, la plupart des études a été réalisée pour mesurer les impacts de la consommation des ménages sur l'environnement. Plusieurs études critiques de ces travaux ont été effectuées. La figure 9, la figure 10, le tableau 1 et le tableau 2 fournissent des résultats pour la consommation d'énergie, les émissions de CO<sub>2</sub>, la consommation d'eau et d'autres impacts environnementaux selon la catégorie de consommation. Toutes ces données donnent un modèle très cohérent, quel que soit le type d'impact pris en considération. Les plus importantes activités de consommation des ménages sont la consommation alimentaire, la mobilité / le transport, et le logement (y compris la consommation d'énergie nécessaire aux dispositifs de chauffage et aux appareils électriques). Pour la plupart des impacts ou pressions sur l'environnement, chacun de ces groupes de consommation est responsable de 20 à 30% du problème, à l'exception de la consommation d'eau et de l'eutrophisation, dans lesquelles la consommation alimentaire a une part dominante.

## Impacts des dépenses des administrations publiques

La figure 8 montre que dans la plupart des pays, la consommation des administrations publiques était responsable d'une petite partie des émissions de CO<sub>2</sub> dues à la consommation finale – en général, 10% du total. Peu d'études ont été réalisées pour déterminer quelles dépenses spécifiques des administrations publiques contribuaient aux impacts. Les études se sont aussi focalisées principalement sur les émissions de CO<sub>2</sub>. La figure 11 donne les résultats d'une étude comparative pour quelques pays européens, qui indiquent que l'administration publique, l'éducation et la santé dominent. Une part significative de cela est probablement liée à la consommation d'énergie des bâtiments publics, écoles et hôpitaux.

## Impacts des dépenses en immobilisations

Pour les dépenses en immobilisations aussi, peu d'études ont été réalisées pour déterminer quelles dépenses d'investissement spécifiques contribuaient aux impacts. La figure 12 donne

**Tableau 1: Empreinte globale sur l'eau par les biens agricoles et la consommation d'autres biens**

Empreinte sur l'eau		Empreinte sur l'eau par catégorie de consommation				
Total	Par habitant	Consommation d'eau domestique	Consommation de biens agricoles			Consommation de biens industriels
		Empreinte interne sur l'eau	Empreinte interne sur l'eau	Empreinte externe sur l'eau	Empreinte interne sur l'eau	Empreinte externe sur l'eau
Gm <sup>3</sup> /an	m <sup>3</sup> /hbt/an	m <sup>3</sup> /hbt/an	m <sup>3</sup> /hbt/an	m <sup>3</sup> /hbt/an	m <sup>3</sup> /hbt/an	m <sup>3</sup> /hbt/an
7452	1243	57	907	160	79	40

Source: avv Hoekstra et Chapagain, 2008

les résultats d'une étude comparative pour certains pays européens, qui indiquent que les dépenses liées à la construction, au transport et aux machines dominent.

### Pertinence des importations et exportations

Les importations et les exportations ne constituent pas une catégorie de consommation

finale. Elles sont toutefois très pertinentes dans les analyses reprises ici. La tendance à la mondialisation implique que, pour de nombreux pays, le commerce international est désormais significatif par rapport au PIB. Nombre des études présentées auparavant utilisaient des données pour un pays spécifique uniquement. Des erreurs substantielles dans

**Tableau 2: Contribution de différents groupes de consommation, en fonction de la catégorie COICOP, aux impacts évalués dans l'étude EIPRO pour l'UE**

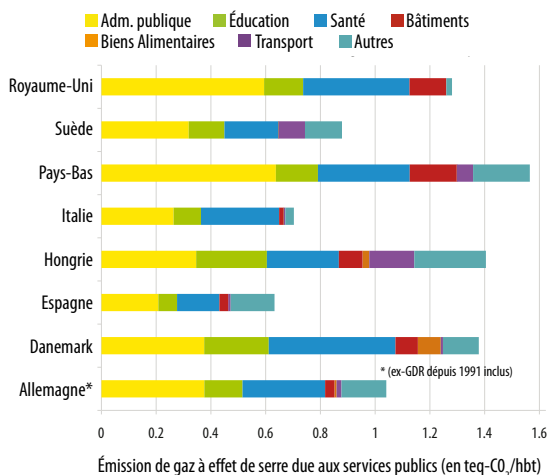
Catégorie COICOP (CP)	Diminution abiotique	Réchauffement planétaire	Oxydation photo- chimique	Acidifi- cation	Eutro- phisation	Potentiel de Toxicité Humaine	Eco- toxicité	Dépenses
CP01+CP02 Produits alimentaires et boissons non alcoolisées, tabac et stupéfiants	22%	31%	27%	31%	60%	26%	34%	19%
CP03 Articles d'habillement et chaussures	2%	2%	3%	2%	5%	3%	6%	3%
CP04+CP05 Logement, meubles, articles de ménage et entretien courant	35%	24%	22%	26%	10%	21%	20%	25%
CP06 Santé	2%	2%	2%	2%	1%	2%	1%	4%
CP07 Transports	20%	19%	20%	14%	6%	25%	15%	14%
CP08 Communica-tions	2%	2%	2%	2%	1%	2%	2%	4%
CP09 Loisirs et culture	5%	6%	7%	7%	4%	7%	7%	9%
CP10 Éducation	0%	1%	1%	1%	0%	1%	1%	1%
CP11 Restaurants et hôtels	7%	9%	9%	10%	13%	8%	9%	10%
CP12 Biens et services	5%	5%	7%	6%	2%	6%	6%	10%

Source: Huppes et al., 2006

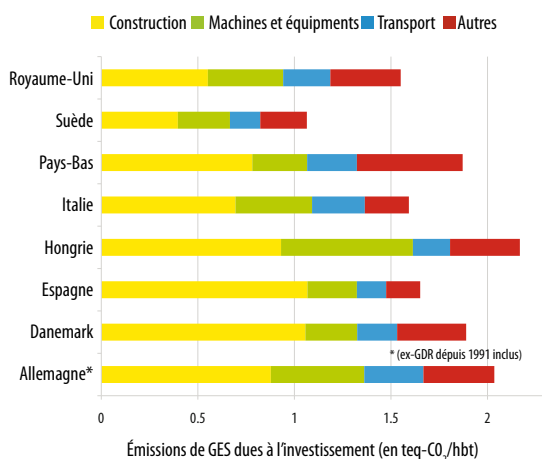
# La consommation est le moteur des impacts liés à la production

L'administration et le service de la santé publiques dominent les impacts des services publics

**Figure 11: Émissions de gaz à effet de serre en tonnes par habitant dans huit pays de l'UE, causées par la fourniture de services publics.**



**Figure 12: Emissions de gaz à effet de serre en teq-CO<sub>2</sub> / habitant, dues aux dépenses en immobilisations (investissements) dans huit pays de l'UE.**



Les secteurs de la construction, du transport et de la machinerie dominent les impacts liés à l'investissement de capital

l'estimation des impacts de la consommation finale peuvent apparaître, si des biens et services sont importés de pays dont l'intensité des émissions est sensiblement différente. Un autre problème susceptible de rester invisible réside dans le fait que des pays peuvent en réalité "exporter" leurs procédés de production polluants à l'étranger. Pour faire simple : des pays qui semblent réduire leurs émissions de CO<sub>2</sub> mais le font en passant à une économie tertiaire, et augmentent leurs importations de biens matériels, peuvent en fait se retrouver avec des émissions de CO<sub>2</sub> supérieures à avant, du fait de la consommation finale. La figure 13 montre combien de tels effets peuvent être importants. Pour environ 20 grandes économies dans le monde, les émissions de CO<sub>2</sub> incorporées aux importations et exportations peuvent facilement représenter 20 à 40% de leurs émissions nationales. Un jeu mondial de comptes-rendus économiques harmonisés, fournissant des données relatives aux émissions et à l'utilisation des ressources, serait nécessaire pour réaliser des analyses plus précises de ce phénomène.

## Relation entre impacts de la consommation finale et revenu

À l'appui des types d'analyses précédentes, des chercheurs ont également conduit des analyses comparatives des impacts de la consommation finale entre les pays, par rapport au revenu par habitant. La figure 14 montre ce rapport pour un certain nombre de catégories de consommation. Là encore, ces études ont été réalisées principalement pour les émissions de CO<sub>2</sub>. Pour toutes les catégories de consommation, on voit que les impacts augmentent avec le revenu, un effet qui



De nombreux pays ont "externalisé" leurs procédés de production générant des émissions élevées de CO<sub>2</sub>

Les émissions de CO<sub>2</sub> sont intimement liées au revenu

joue le moins pour l'alimentaire. L'élasticité globale des dépenses du CO<sub>2</sub> est 0,81 (c'est-à-dire qu'un doublement du revenu entraîne 81% d'émissions de CO<sub>2</sub> en plus).

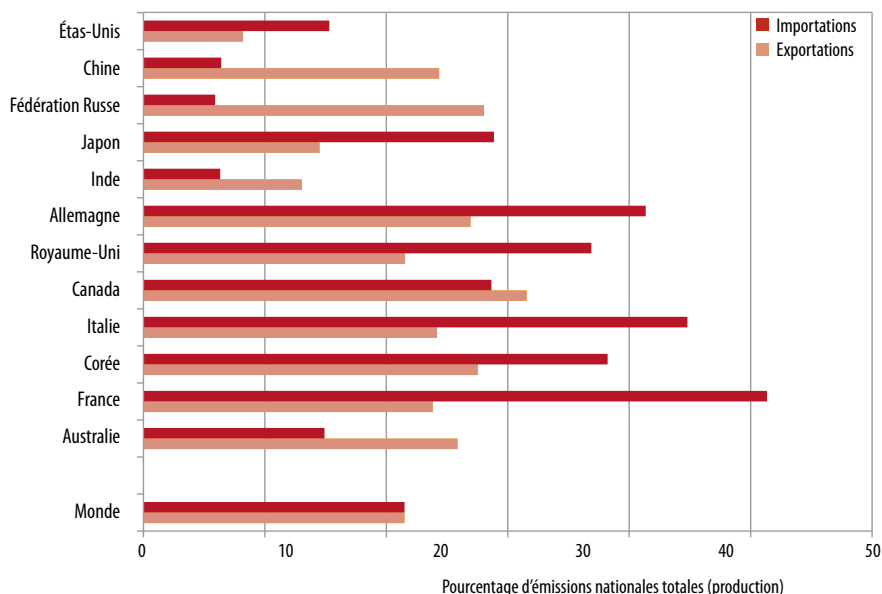
### Conclusion : groupes de consommation aux impacts les plus élevés

Le travail examiné dans ce chapitre présente certaines limitations. Peu d'études sont disponibles concernant les pays moins développés et les économies émergentes. Concernant les pays industrialisés, une gamme plus large d'études est disponible, cependant ces dernières se concentrent principalement sur l'énergie ou les émissions de gaz à effet de serre. Malgré ces limitations, des conclusions

peuvent être tirées, qui sont virtuellement soutenues par toutes les études examinées, et que l'on peut considérer comme solides.

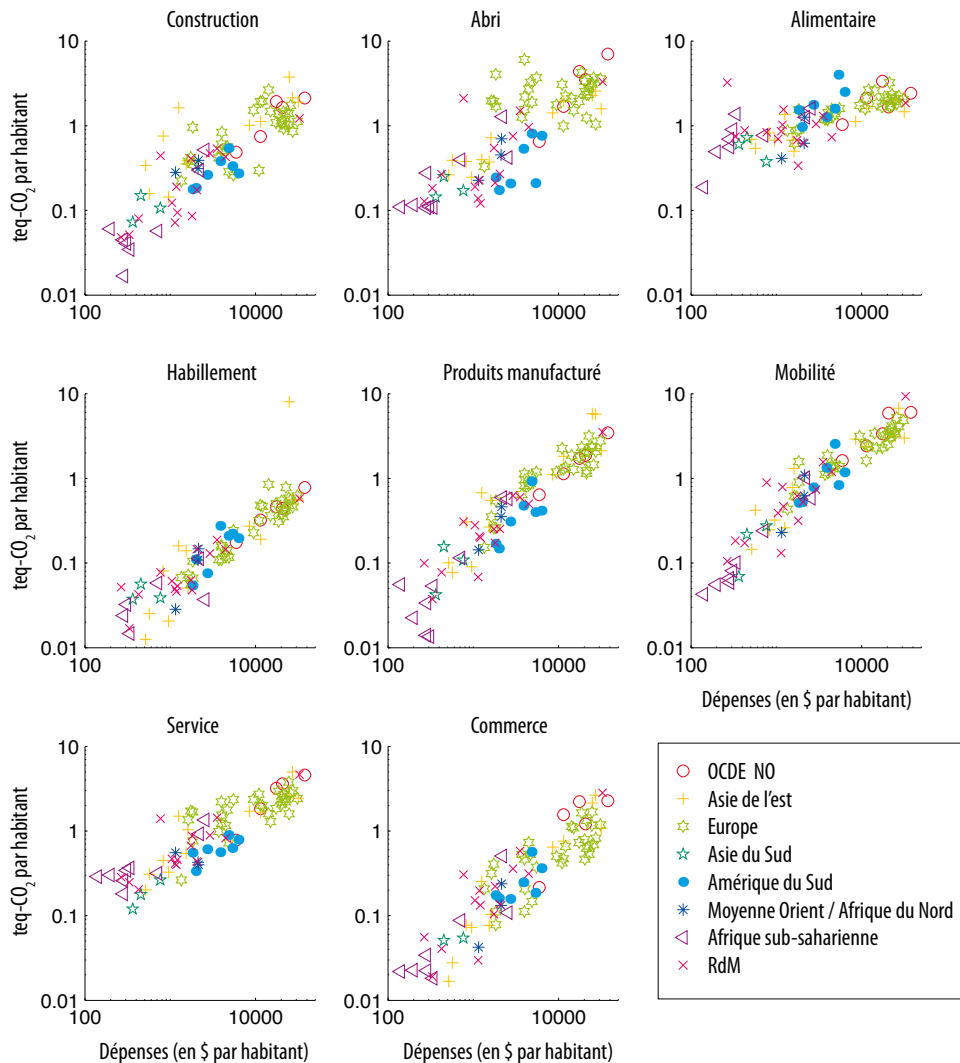
1. Groupes de produits prioritaires et catégories de consommation finale
  - a. Dans la plupart des pays, la consommation des ménages détermine 60% ou plus des impacts de la consommation finale tout au long du cycle de vie. Rentrent dans la consommation finale :
    1. Pour les pays émergents et en voie de développement, l'alimentaire et le logement dominant en termes d'émissions de gaz à effet de serre.

Figure 13: Émissions de CO<sub>2</sub> associées aux marchandises échangées dans le monde



# La consommation est le moteur des impacts liés à la production

**Figure 14: Empreinte carbone** (tonnes d'équivalents CO<sub>2</sub> par habitant en 2001) de plusieurs catégories de consommation dans 87 pays et régions, en fonction des dépenses (en \$ par habitant)



Les impacts accroissent avec les revenus pour tous les groupes de consommations mais moins dramatiquement pour l'alimentaire

2. Pour les pays industrialisés, toutes les études indiquent que le logement, la mobilité, l'alimentaire et les appareils électriques déterminent habituellement plus de 70% des impacts de la consommation des ménages.
  - b. Les dépenses des administrations publiques, et l'investissement en infrastructures et biens d'équipement sont moins significatifs que la consommation des ménages. Cependant, dans les pays non-asiatiques en voie de développement, le secteur public constitue souvent une partie relativement importante de l'économie, et donc également en termes de pression environnementale. De nombreuses économies émergentes en Asie réalisent actuellement de gros investissements pour développer leurs infrastructures, ce qui rend significative cette catégorie de dépenses finales.
2. Le rôle des importations et exportations. Les économies émergentes (particulièrement en Asie) se sont développées en exportant de grandes quantités de produits vers les pays développés. En conséquence, les impacts induits par la consommation dans les pays développés sont en partie délocalisés dans les pays où s'effectue la production.

Enfin, on a tendance à assister à une augmentation de la consommation énergétique et des émissions de gaz à effet de serre induites par la consommation finale, avec

l'augmentation des richesses. Ceci est une évidence à la fois dans les comparaisons entre les pays et dans les études sectorielles des ménages dans chaque pays.



À des matières différentes,



**Matières  
prioritaires**

# des impacts différents

L'utilisation de **matières biotiques et de carburants fossiles** est critique. Les **métaux** ont des impacts élevés au kg mais ont souvent des faibles flux massiques. Les **matériaux de construction** ont des flux massiques élevés mais peu d'impact au kg.

## Méthode d'évaluation

Les matières sont utilisées comme ressources fondamentales de la production et de la fabrication. Une même matière peut être définie à différentes étapes du cycle de vie : matières premières non transformées, matériaux intermédiaires et matériaux fabriqués. La perspective des matières aide les entreprises et les décideurs à comprendre quels **changements dans les matières de base** de la production et de la consommation pourraient participer à la réduction des impacts. Comme tout le reste du travail du présent rapport, cette analyse s'est fondée sur une critique comparative des études existantes.

Les matières peuvent être évaluées individuellement en fonction de leurs impacts respectifs. Toutefois, afin d'être en mesure de définir des priorités, il faut une approche qui regroupe les différentes matières dans un seul cadre. Plusieurs approches intégratives existent, qui incluent des matières de différents types dans un seul et même cadre.

La première approche est la Material Flow Accountancy (MFA), ou comptabilité des flux de matières. La MFA propose un panorama complet de toutes les entrées et sorties des économies nationales en termes de flux de matières, ou plutôt de débit massique. Les entrées sont les importations et les extractions de l'environnement national. Les sorties sont les exportations. La différence

(importations + extractions - exportations) est l'accumulation totale dans l'économie et la génération nationale de déchets et d'émissions. Les indicateurs dérivés de la MFA, comme la Domestic Material Consumption (DMC) ou consommation intérieure de matières, représentent les entrées / la consommation totale(s) de matières. Ces comptes et indicateurs, tous exprimés en kg de matières consommées, peuvent être ensuite décomposés en plusieurs catégories de matières. Ces comptes et indicateurs, tous exprimés en kg de matières consommées, peuvent être ensuite décomposés en plusieurs catégories de matières (**Fig. 15**).

De tels indicateurs, fondés sur la masse, donnent des aperçus utiles et généraux des évolutions historiques, notamment lorsqu'ils sont discriminés en fonction des classes de matières. Cependant, fixer des priorités en s'appuyant sur ces indicateurs impliquerait que le poids des flux est le seul critère pertinent. Toutefois, on sait aussi que les flux et impacts au kg semblent varier entre les matières d'environ 12 ordres de grandeur. Cela suggère que la masse et l'impact au kg sont tous les deux pertinents.

Par conséquent, une seconde approche a été développée pour comparer différentes matières en termes d'impacts respectifs sur l'environnement. Il s'agit de l'Environmentally-weighted Material Consumption (EMC), ou consommation

Il existe deux axes d'évaluation principaux : compter le kg de matières consommées, ou peser la consommation de matières selon leur impact au kg

# À des matières différentes, des impacts différents

La production de matières agricoles biotiques peut contribuer sensiblement au potentiel de réchauffement planétaire

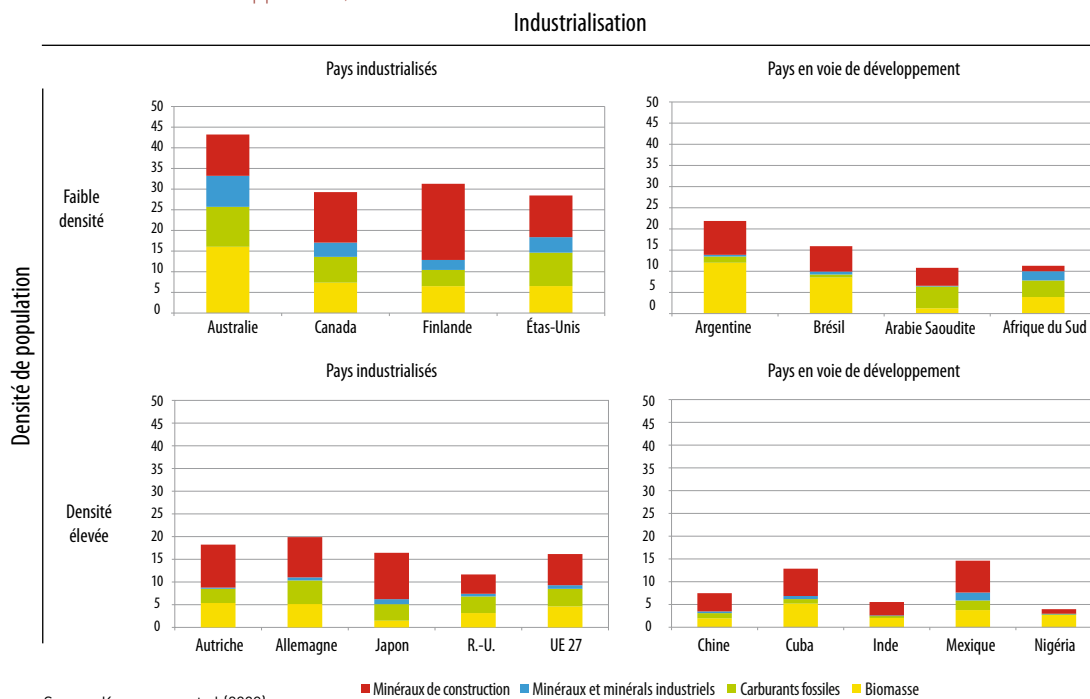
de matières pondérée par leur poids sur l'environnement. Cette approche associe les informations relatives aux flux de matières spécifiques, dérivées par ex. des comptes MFA, aux informations relatives aux impacts environnementaux par kilogramme de matière, dérivées des données de l'EM. Les émissions de toutes les étapes du cycle de vie d'une matière sont incluses, à l'exception des émissions liées à la consommation d'énergie lors de la phase d'utilisation.

## Résultats

En ce qui concerne les matières isolées, les problèmes liés aux différentes étapes du cycle de vie peuvent différer sensiblement. Les exemples suivants le reflètent :

**Pour les matières biotiques** récoltées directement dans la nature, la première étape du cycle de vie est la croissance, qui peut être relativement exempte d'émissions. La question principale ici est la surexploitation.

**Figure 15: Consommation intérieure de matières** (en tonnes par habitant) dans des pays industrialisés et en voie de développement, année 2000



Les produits animaliers et les carburants fossiles dominent la contribution aux problèmes environnementaux globaux

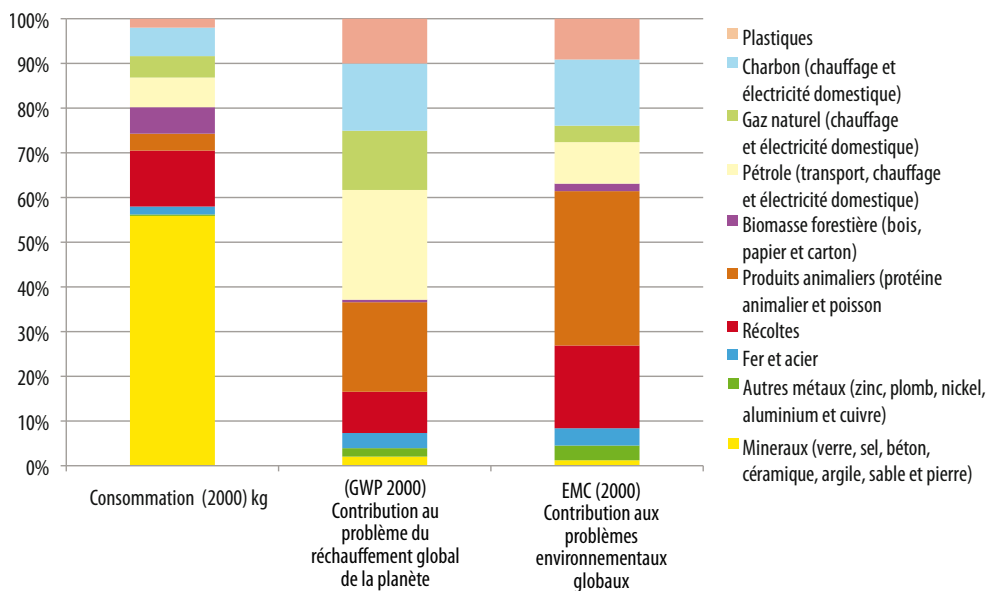
Dans le même temps, en cas de procédés agricoles intensifs, la croissance peut aussi être très polluante du fait de l'utilisation d'engrais et de pesticides. L'agriculture met aussi une pression élevée sur l'utilisation de l'eau et des sols, ainsi que la consommation d'énergie (en cas de production sous serres).

**Pour les matières fossiles** (carburants et produits chimiques), les étapes d'extraction et de raffinage, et dans une moindre mesure, l'étape de la production sont relativement moins importantes. L'impact majeur des

carburants fossiles est lié à leur utilisation dans des procédés de combustion. Les produits chimiques peuvent avoir des impacts environnementaux importants selon leur composition chimique, la nature de leur utilisation et la gestion de leur fin de vie.

**Pour les métaux**, l'étape d'extraction et de raffinage est souvent très consommatrice d'énergie, ce qui entraîne des émissions liées aux carburants fossiles. Certains métaux comme le cadmium et le plomb ont des propriétés toxiques, et donc peuvent

**Figure 16: Potentiel de réchauffement planétaire des flux de matières normalisé et Consommation de matières, pondérée par leur impact sur l'environnement (EMC) pour la zone UE-27+1**



Source: van der Voet et al. (2005)

# À des matières différentes, des impacts différents

Les pays aux revenus élevés et faibles densités de population ont une consommation intérieure de matières plus élevée

causer des problèmes s'ils sont rejetés pendant leur cycle de vie.

**Les minéraux de construction** (sable, gravier et argile) sont utilisés dans des quantités très importantes. Cependant, ils sont rarement associés à des problèmes de pénurie ou des impacts importants sur l'environnement ; à l'exception de la production de ciment, qui entraîne des émissions élevées de CO<sub>2</sub> en raison de la calcination et de l'utilisation de carburants fossiles.

La figure 16 donnent une analyse intégrative pour toutes les matières, en appliquant la *Material Flow Analysis*. La première colonne donne la *Domestic Material Consumption (DMC)* dans 28 pays européens. Les minéraux de construction représentent les flux les plus importants, suivis par les carburants fossiles et récoltes agricoles. La *DMC* varie considérablement d'un pays à l'autre, et des analyses ont été conduites pour expliquer cette variation. La figure 15 donne un exemple, reportant la *DMC* par opposition à la densité de population et au niveau d'industrialisation. Les sociétés agraires dépendent en premier lieu de la biomasse, tandis que l'industrialisation apporte de nouveaux flux de matières, liés aux carburants fossiles et aux minéraux de construction. La *DMC* par habitant des pays à densité de population élevée est généralement très inférieure, démontrant ainsi les avantages, en termes de rendement, des populations concentrées. Des habitudes de construction plus dense, qui diminue le besoin de transport et infrastructures

associées, sont juste quelques exemples expliquant pourquoi la *DMC* est inférieure.

La première colonne de la figure 16 montre les kilogrammes par habitant de matières consommées. Alors que la deuxième et troisième colonnes donnent une impression de la pertinence des matières, lorsqu'elles sont pondérées par leurs impacts environnementaux au cours du cycle de vie (*Environmentally weighted Material Consumption*, ou *EMC*). De telles analyses ne sont disponibles que pour l'Europe. La deuxième colonne donne l'*EMC* pour le Potentiel de réchauffement planétaire (PRP), tandis que la troisième représente un grand nombre de catégories d'impacts environnementaux comme le réchauffement planétaire, l'acidification, la course à l'utilisation des sols, etc., à poids égal.

Concernant le réchauffement planétaire, comme prévu, les carburants fossiles sont importants. Il est également à noter que les matières agricoles contribuent de manière significative au réchauffement planétaire, malgré leur absorption de CO<sub>2</sub> en phase de croissance. Cela est dû à la nature intensive de l'agriculture européenne. Les carburants fossiles et produits agricoles dominent également les impacts pondérés sur la figure 16.

## Conclusion : matières aux impacts les plus élevés

En résumé, deux approches principales peuvent être utilisées pour hiérarchiser les matières. La *Material Flow Analysis* ne compte



que la masse de matières consommées. Des indicateurs fondés sur l'impact, comme l'*EMC*, intègrent également un facteur de pondération reflétant les impacts au cours du cycle de vie, par kg de matière. Cependant, de telles études ne sont disponibles que pour l'Europe.

Les études utilisant des indicateurs fondés sur la masse et l'impact convergent sur les priorités suivantes :

1. **Biens agricoles et matières biotiques.** Les études convergent sur leur importance. En particulier, les études fondées sur l'impact soulignent en outre l'importance relative des produits animaliers, en raison de leur consommation indirecte d'une grande part des récoltes mondiales, d'où une utilisation intensive des sols.
2. **Carburants et matières fossiles.** Les études convergent sur leur importance.

La combustion des carburants fossiles est la source majeure de catégories d'impacts liés aux émissions. Les matières plastiques sont importantes en termes d'impacts parmi les matières.

3. **Métaux.** Bien que de nombreux métaux aient des impacts élevés au kg par rapport à d'autres matières, au vue de la taille comparée de leurs flux, seuls le fer, l'acier et l'aluminium figurent sur la liste des priorités.

Les études ne s'accordent pas sur l'importance des matériaux de combustion. Ils paraissent importants dans les études utilisant des indicateurs fondés sur la masse, comme la *Domestic Material Consumption (DMC)*, mais pas dans toutes les études qui intègrent aussi une mesure d'impact par kg de matière.



Des résultats solides qui



**Conclusions et  
perspectives**

# s'appuient sur la science

Les études et perspectives examinées dans la présente évaluation arrivent à des conclusions convergentes. L'agriculture et la consommation alimentaire, ainsi que les procédés utilisant de l'énergie et des carburants fossiles, causent les impacts les plus élevés.

## **Priorités clés : carburants fossiles et agriculture**

Une profusion d'études est disponible, qui nous ont aidés à déterminer les causes les plus importantes d'impacts sur l'environnement depuis des perspectives de production, de consommation et de matières. Ces différentes études, et différents points de perspective, brosse un tableau général cohérent.

- L'agriculture et la consommation alimentaire sont identifiées comme l'un des principaux moteurs de pressions environnementales, notamment la transformation de l'habitat, les changements climatiques, l'utilisation de l'eau et les émissions toxiques.
- L'utilisation de porteurs d'énergie fossile pour le chauffage, le transport et la production de biens manufacturés est d'importance comparable, qui entraîne la diminution des ressources d'énergie fossile, des changements climatiques et une large gamme d'impacts liés aux émissions.

## **Perspectives : le statu quo de la croissance apportera les pressions**

Les impacts liés à ces activités ne risquent pas de se réduire mais plutôt de s'accroître, dans un scénario de maintien de statu quo. En examinant la perspective de consommation, l'évaluation a montré que les émissions de CO<sub>2</sub> étaient intimement liées au revenu. L'augmentation de la population et la croissance économique conduiront donc à

des impacts plus élevés, à moins de pouvoir changer les habitudes de production et de consommation. Les stratégies de réduction des impacts peuvent intégrer le passage à des technologies propres et efficaces (perspective de production), à des styles de vie qui s'appuient moins sur les matières, à des styles de vie plus durables, ainsi que l'utilisation de produits à faibles impacts (perspective de consommation), et l'utilisation de matières à faibles impacts (perspective matières). On voit enfin que la pollution incorporée au commerce international revêt une importance croissante, et, pour de nombreux pays, déjà significative par rapport aux impacts nationaux.

Développer des stratégies de réduction des impacts présente certaines complications. Il existe certains liens entre des problèmes, qui peuvent continuer de les aggraver à l'avenir. Par exemple, de nombreuses technologies durables avancées pour l'approvisionnement en énergie et la mobilité dépendent, en grande partie, de l'utilisation de métaux. Par exemple : batteries de véhicules électriques, et composants de piles solaires et de piles à combustible. L'affinage du métal est en général gros consommateur d'énergie. La production de ces infrastructures originales "propres et techniques" peut donc consommer beaucoup d'énergie et entraîner une pénurie de certains métaux, des questions sur lesquelles nous n'avons pas encore suffisamment enquêté. Il faut par conséquent conduire une analyse pour évaluer des tendances, développer des

De nouvelles infrastructures techniques peuvent causer de nouveaux problèmes

# Des résultats solides qui s'appuient sur la science

L'harmonisation des données existantes à l'international aidera à la prise de décision

scénarios et identifier des compromis parfois compliqués entre un type d'impacts environnementaux et un autre type.

## **Données harmonisées : essentielles pour les politiques d'amélioration à l'appui de la science, et le contrôle**

La plupart des études examinées étaient réalisées pour des pays isolés ou blocs de pays. Elles appliquaient souvent des approches et systèmes de classification des données quelque peu différents. Le fait qu'il existe une convergence claire dans les résultats malgré ces différences, indique que les conclusions de l'étude

réalisée dans le présent rapport sont susceptibles d'être solides. Il est à noter que dans tous les domaines (production industrielle, consommation et matières), il existe de grandes chances d'améliorer les aperçus en fournissant régulièrement davantage d'analyses et de meilleures données, dans un format mondialement cohérent. Il sera ainsi beaucoup plus facile de surveiller les progrès réalisés, d'établir des analyses transnationales et intersectorielles, et d'identifier plus dans le détail les moteurs qui déterminent les impacts, les facteurs qui déterminent le succès des politiques, etc. Le cadre 1 fournit une vision quant à la manière d'améliorer cette situation.

### **Cadre 1 : amélioration de la situation des données et de la base de la capacité analytique**

Souvent, dans la rédaction du présent rapport, nous avons été confrontés au fait qu'il n'existait pas de données harmonisées entre les pays concernant les émissions, l'extraction des ressources et les activités économiques. Ce manque d'harmonisation existe non seulement entre les pays mais aussi à l'intérieur des pays, en ce qui concerne les données d'émission, les données d'extraction des ressources et les données économiques, qui souvent ne sont pas fournies dans la même classification sectorielle. En conséquence, la majorité de l'analyse du chapitre 3 a dû s'appuyer sur des données aux États-Unis, et les analyses les plus approfondies du chapitre 4 ont pu seulement être réalisées pour les gaz à effet de serre. Toutefois, la profusion d'études nationales, qui a été examinée, montre qu'il existe un intérêt international clair pour le type d'analyses présenté dans le présent rapport, et en fait, que les pays mettent des ressources à disposition pour ce genre de travail. En outre, il existe plusieurs bases de données internationales harmonisées qui fournissent des fragments du tableau général, comme la base de données énergétiques de l'AIE, les bases de données de la FAO sur l'utilisation des sols, l'utilisation de l'eau et la production agricole, et les inventaires d'émissions de gaz à effet de serre de la CCNUCC, entre autres. À côté de cela, plusieurs projets de recherche d'envergure sont en cours pour l'harmonisation des données, mais il leur manque un statut formel. D'une manière générale, il semble y avoir une fenêtre claire d'opportunités d'amélioration des jeux de données environnementales et économiques harmonisées, et le Panel des ressources recommande au PNUE ainsi qu'à d'autres organisations intergouvernementales d'explorer la possibilité d'efforts de collaboration pratique entre les pays sur ce point.



# abréviations, acronymes et unités

## Abréviations et acronymes

ACV	Analyse du cycle de vie
AEE	Agence européenne pour l'environnement
AIE	Agence internationale de l'énergie
COICOP	Classification of Individual Consumption According to Purpose, ou Nomenclature des fonctions de la consommation individuelle
DMC	Domestic Material Consumption, ou consommation intérieure de matières
EE IOA	Environmentally Extended Input Output analysis, ou Analyse d'entrées-sorties étendue à l'environnement
EM	Évaluation des écosystèmes pour le millénaire
EMC	Environmentally-weighted Material Consumption, ou Consommation de matières pondérée par leur poids sur l'environnement
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FPEIR	Force motrice – Pression – État – Impact – Réponses
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat
MFA	Material Flow Accounting, ou comptabilité des flux de matières
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques

PIB	Produit Intérieur Brut
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PRP	Potentiel de réchauffement planétaire
TES	Tableaux entrées-sorties
UE	Union européenne

## Unités

eq-CO <sub>2</sub>	équivalents dioxyde de carbone
kW	kilowatt
m <sup>3</sup> /hbt/an	mètre cube par habitant et par an
p.a.	par an
t	tonne

## Abréviations chimiques

CO <sub>2</sub>	dioxyde de carbone
CH <sub>4</sub>	méthane
N <sub>2</sub> O	oxyde nitreux
NO <sub>x</sub>	oxyde d'azote
SO <sub>2</sub>	dioxyde de soufre



**Le présent rapport**, préparé par le Panel international pour la gestion durable des ressources, évalue la meilleure science disponible concernant les impacts de la production et de la consommation, sur l'environnement et les ressources naturelles. Ce rapport d'évaluation identifie des priorités parmi des activités de consommation globales, des secteurs industriels et des matières issues des industries primaires, en termes d'impacts environnementaux et de consommation de ressources. Cette évaluation peut jouer un rôle dans l'orientation de la politique en matière d'environnement et de ressources vers les domaines qui comptent vraiment.

Des impacts environnementaux apparaissent à toutes les étapes du cycle de vie des produits et matières. Ils sont souvent liés à l'utilisation des sols, à la consommation de carburants, aux procédés industriels, à l'utilisation dispersive des matières (par ex., les engrais), ou à l'extraction des ressources (y compris la biomasse et les minéraux). Ce rapport considère aussi le commerce international et les activités économiques, qui sont en croissance rapide, entraînant ainsi la délocalisation des impacts environnementaux de la consommation vers d'autres pays. Il existe des opportunités significatives d'améliorer le processus de prise de décision, en évaluant les meilleures informations scientifiques disponibles dans une perspective globale. On peut ainsi attirer l'attention des décideurs sur les problèmes majeurs, tout en évitant de déplacer le fardeau dans le temps, l'espace et entre les catégories d'impacts environnementaux.

Le programme du Groupe de travail sur les impacts environnementaux des produits et matières complète les activités du Panel des ressources relatives au découplage, aux biocarburants, aux flux de métaux et à l'utilisation efficace de l'eau.

[www.unep.org](http://www.unep.org)

United Nations Environment Programme  
P.O. Box 30552 Nairobi, Kenya  
Tel.: ++254 (0) 20 762 1234  
Fax: ++254 (0) 20 762 3927  
Email: [unepubb@unep.org](mailto:unepubb@unep.org)



Pour en savoir plus :

**PNUE DTIE**

**Le Service Consommation et  
Production Durables**

15 Rue de Milan  
75441 Paris CEDEX 09  
France

Tel: +33 1 4437 1450

Fax: +33 1 4437 1474

E-mail: [unep.tie@unep.org](mailto:unep.tie@unep.org)

[www.unep.fr](http://www.unep.fr)