



**Programme des
Nations Unies
pour l'environnement**



UNEP(OCA)/MED WG.104/Inf.11
30 janvier 1996

FRANCAIS
Original: ANGLAIS

PLAN D'ACTION POUR LA MEDITERRANEE

Réunion des Coordonnateurs Nationaux
pour le MED POL

Athènes, 18-22 mars 1996

UNEP(OCA)/MED WG.111/Inf.10

**LIGNES DIRECTRICES CONCERNANT LES AUTORISATIONS
DE REJET DE DECHETS LIQUIDES
EN MER MEDITERRANEE**

En collaboration avec:



OMS

TABLE DES MATIERES

	Page
1. Introduction et rappel des faits	1
2. Cadre juridique régional de l'autorisation de rejet de déchets	4
3. Cadre environnemental général de l'autorisation de rejet de déchets	23
4. Conditions juridiques et techniques requises pour l'autorisation de rejet de déchets au plan national	33
5. Stratégies de traitement des eaux usées	43
6. Facteurs conditionnant la délivrance des autorisations de rejet de déchets	63
7. Références	84

SECTION 1

INTRODUCTION ET RAPPEL DES FAITS

1.1 La croissance démographique généralisée de la frange côtière de la Méditerranée, l'extension des réseaux de rejet de déchets liquides domestiques et la hausse du niveau de vie ont considérablement accru la quantité d'eaux usées rejetées dans la mer Méditerranée. Cette situation a été aggravée par l'essor ininterrompu de la population touristique et la production en périodes de pointe de quantités de déchets domestiques atteignant parfois jusqu'à dix fois leur débit habituel. En plus d'une augmentation effective de la charge d'eaux usées, l'afflux de touristes provenant de divers pays contribue à élargir l'éventail des microorganismes pathogènes dans les eaux usées, ce qui entraîne des risques accrus pour la santé humaine.

1.2 La croissance démographique et la hausse du niveau de vie en Méditerranée se sont, comme on le prévoyait, accompagnées d'une extension et d'une diversification de l'industrie. De nouvelles substances ont été (ou sont encore) de plus en plus introduites dans les procédés et les produits industriels et de nouveaux usages attribués aux substances existantes. La plupart de ces changements se reflètent dans les déchets correspondants et confèrent une dimension supplémentaire au problème de la pollution du milieu marin récepteur. Une quantité appréciable de ces déchets, comme dans le cas des eaux usées domestiques, est encore rejetée dans la mer Méditerranée sans avoir subi de traitement ou en n'ayant subi qu'un traitement partiel.

1.3 Les graves préoccupations concernant l'état de la pollution de la mer Méditerranée due principalement à ces rejets sont devenues les plus vives au début des années 1970 et, à la suite de toute une série de concertations intergouvernementales, ont finalement conduit à l'adoption d'un programme global - le Plan d'action pour la Méditerranée - par les gouvernements des Etats côtiers de la région à la réunion intergouvernementale sur la protection de la mer Méditerranée, convoquée par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) à Barcelone, Espagne, du 28 janvier au 4 février 1975. Le programme approuvé se composait de quatre grands volets (PNUE, 1992):

- (a) Planification intégrée du développement et gestion des ressources du bassin méditerranéen;
- (b) Programme coordonné de recherche, de surveillance continue et d'échanges de renseignements, et évaluation de l'état de la pollution et des mesures de protection;
- (c) Convention-cadre relative à la protection du milieu marin en Méditerranée, protocoles connexes et leurs annexes techniques;
- (d) Incidences institutionnelles et financières du Plan d'action.

1.4 Le cadre juridique du programme de coopération régionale a été adopté avec l'Acte final de la Conférence de plénipotentiaires des Etats côtiers de la région méditerranéenne pour la protection de la mer Méditerranée, convoquée par le PNUE à Barcelone, Espagne, du 2 au 16 février 1976. Plus concrètement, la Conférence a adopté les textes de trois instruments juridiques intitulés:

- (a) la Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution, adoptée et signée le 16 février 1976, entrée en vigueur le 12 février 1978;
- (b) le Protocole relatif à la prévention de la pollution de la mer Méditerranée par les opérations d'immersion effectuées par les navires et aéronefs, adopté et signé le 16 février 1976, entré en vigueur le 12 février 1978;
- (c) le Protocole relatif à la coopération en matière de lutte contre la pollution de la mer Méditerranée par les hydrocarbures et autres substances nuisibles en cas de situation critique, adopté et signé le 16 février 1976, entré en vigueur le 12 février 1978.

1.5 Trois autres instruments juridiques associés à la Convention de Barcelone de 1976 (PNUE, 1980, 1992., 1995b) ont été établis; ce sont:

- (a) le Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique, adopté et signé à Athènes, Grèce, le 17 mai 1980, entré en vigueur le 17 juin 1983;
- (b) le Protocole relatif aux aires spécialement protégées de Méditerranée, adopté et signé à Genève, Suisse, le 3 avril 1982, entré en vigueur le 23 mars 1986;
- (c) le Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution résultant de l'exploration et l'exploitation du plateau continental, du fond de la mer et de son sous-sol, adopté et signé à Madrid, Espagne, le 14 octobre 1994, pas encore entré en vigueur.

1.6 La Convention de 1976, le Protocole relatif aux immersions et le Protocole relatif aux aires spécialement protégées ont été modifiés par la Neuvième réunion ordinaire des Parties contractantes, et leur nouvelle version officiellement adoptée par une conférence spéciale de plénipotentiaires convoquée, également à Barcelone, les 9 et 10 juin 1995 (PNUE, 1995c).

1.7 Etant donné que, selon les estimations, plus de 80% de la charge polluante de la mer Méditerranée émanait de sources situées à terre sous forme de rejets le plus souvent non maîtrisés de déchets municipaux et industriels atteignant la Méditerranée directement à partir de sources côtières ou indirectement par les cours d'eau, on s'est attaché à élaborer un instrument juridique répondant à cet aspect de la pollution. A la suite de plusieurs consultations d'experts tenues de 1977 à 1979, le Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique a été adopté et signé lors de la Conférence de plénipotentiaires des Etats côtiers de la région méditerranéenne sur la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique, convoquée par le PNUE à Athènes, Grèce, du 12 au 17 mai 1980. Les annexes techniques au Protocole comportaient une liste "noire" des substances engendrant une pollution devant être éliminée, et une liste "grise" de substances engendrant une pollution devant être réduite dans le cadre d'une réglementation sous forme d'autorisation de rejet. Les facteurs à prendre en compte dans la délivrance de ces autorisations étaient également énumérés dans une annexe. Compte tenu des incidences qu'il comportait au plan juridique, technique et économique, il a été convenu que le Protocole ferait l'objet d'une application progressive.

1.8 Après l'entrée en vigueur du Protocole en juin 1983, les préparatifs techniques de son application progressive ont été menés par le Secrétariat du Plan d'action pour la Méditerranée en collaboration avec les institutions spécialisées des Nations Unies prenant

activement part au volet scientifique du Plan d'action - ou Programme à long terme de surveillance continue et de recherche en matière de pollution de la mer Méditerranée (MED POL - Phase II). Une réunion d'experts sur l'application technique du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique a été convoquée par le PNUE à Athènes du 9 au 13 décembre 1985 (PNUE, 1985b). La réunion a approuvé un calendrier d'activités couvrant la période 1985-1995, comme les activités consistant en: a) évaluations de l'état de la pollution de la mer Méditerranée par les diverses substances énumérées aux annexes I et II au Protocole, assorties de mesures antipollution, pour soumission aux Parties contractantes et adoption par celles-ci; b) lignes directrices sur divers aspects de la gestion des déchets visés par le Protocole, et notamment la délivrance d'autorisations de rejet de déchets liquides dans la mer Méditerranée.

1.9 : Une nouvelle annexe au Protocole, consacrée au transfert des polluants par l'atmosphère, a été officiellement adoptée en 1991. Plus récemment, pour répondre au souhait général d'une actualisation de la Convention et des Protocoles, une réunion d'experts juridiques et techniques a été organisée par le PNUE à Syracuse, Italie, du 4 au 6 mai 1995, afin d'examiner les amendements proposés au Protocole d'Athènes de 1980 (PNUE, 1985a). Un accord s'est dégagé à ce niveau sur un certain nombre de questions et notamment sur la fusion des annexes I et II en une seule annexe comportant en outre une liste des activités terrestres associées à une pollution marine. Le principe d'un assujettissement de tous les rejets de déchets à une procédure d'autorisation officielle a été retenu. Une nouvelle réunion d'experts chargée de mettre une dernière main à la version actualisée du Protocole avant son adoption officielle par une Conférence de plénipotentiaires devait se tenir au début 1996.

1.10 L'avant-projet de lignes directrices sur les autorisations de rejet de déchets municipaux liquides dans la mer Méditerranée a été élaboré par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) dans le cadre du programme MED POL, et soumis à la réunion d'experts de décembre 1985. La réunion est convenue que ces lignes directrices seraient soigneusement étoffées afin de porter sur les déchets industriels, en plus des déchets municipaux. Deux grands projets remaniés avaient été établis sur deux années de suite, mais diverses réunions d'experts avaient estimé qu'ils étaient trop complexes pour une application immédiate du fait qu'ils comportaient un élément "planification" détaillé qui aurait nécessité la mise en place de l'infrastructure voulue dans un certain nombre de pays.

1.11 Le présent projet de lignes directrices, établi pour l'OMS par un consultant (M. L.J. Saliba, Malte), représente une version complètement remaniée prenant en compte les conclusions et recommandations de la dernière réunion d'experts chargée d'examiner le document (WHO/UNEP, 1990); on y a retenu ou modifié, selon le cas, les éléments figurant dans les projets antérieurs, et ajouté de nouveaux éléments, en suivant un plan entièrement nouveau. Ces lignes directrices sont destinées en premier lieu à fournir aux autorités nationales et locales une information pertinente, à la fois générale et spécifique, sur les prescriptions et conditions régissant la délivrance d'autorisations de rejet de déchets liquides dans le milieu marin côtier sur la base d'une législation nationale promulguée conformément aux dispositions du Protocole relatif à la pollution de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique, et conformément aussi aux mesures adoptées jusqu'à ce jour par les Parties contractantes dans le cadre de l'application progressive du Protocole en question.

SECTION 2

CADRE JURIDIQUE REGIONAL DE L'AUTORISATION DE DE REJET DE DECHETS

2.1 La Convention de Barcelone de 1976 pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution est une convention-cadre en ce sens qu'elle définit le cadre juridique régional pour traiter des divers aspects de la pollution marine plutôt que pour lier les Parties contractantes sur des détails précis de chacun de ces aspects. A cet égard, pour traiter de tout aspect particulier de la pollution marine affectant la mer Méditerranée, les Parties contractantes ont le choix entre d'une part recourir aux instruments juridiques internationaux déjà existants ou prévus pour répondre aux besoins de la Méditerranée ou bien d'autre part, en l'absence de ces instruments, élaborer des protocoles spécifiques à la Méditerranée. Etant donné que la Convention de Barcelone se borne à une déclaration formelle d'intentions, les gouvernements doivent devenir Parties contractantes à un Protocole au moins en plus de la Convention proprement dite.

2.2 La Convention a été complètement modifiée en juin 1995 (PNUE 1995b, 1995c). Tout en conservant son caractère de cadre global, son champ d'application a été élargi et son titre remanié en "Convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée". Son champ d'application géographique, tel qu'il est défini à son article 1, correspond aux eaux maritimes de la Méditerranée proprement dite et aux golfes et mers qu'elle comprend, la limite occidentale étant le méridien qui passe par le phare du cap Spartel, à l'entrée du détroit de Gibraltar, et la limite orientale étant constituée par la limite méridionale du détroit des Dardanelles, entre les phares de Mehemetcik et de Kumkale. Dans la nouvelle version de la Convention, il est stipulé au même article que: a) l'application de la Convention peut être étendue au littoral tel qu'il est défini par chaque Partie contractante pour ce qui la concerne; et b) tout Protocole à la présente Convention peut étendre le champ d'application géographique visé par le Protocole en question.

2.3 L'article 2 de la Convention définit la pollution marine comme l'introduction directe ou indirecte, par l'homme, de substances ou d'énergie dans le milieu marin, y compris les estuaires, lorsqu'elle a ou peut avoir des effets nuisibles tels que dommages aux ressources biologiques et à la faune et à la flore marines, risques pour la santé de l'homme, entrave aux activités maritimes, y compris la pêche et les autres utilisations légitimes de la mer, altération de la qualité de l'eau de mer du point de vue de son utilisation et dégradation des valeurs d'agrément.

2.4 Aux termes de l'article 8 de la Convention, les Parties contractantes se sont engagées à prendre toutes mesures appropriées pour prévenir, réduire, combattre et dans la mesure du possible éliminer la pollution de la zone de la mer Méditerranée et pour élaborer et mettre en oeuvre des plans en vue de la réduction et de l'élimination progressive des substances d'origine tellurique qui sont toxiques, persistantes et susceptibles de bioaccumulation. Ces mesures s'appliquent:

- (a) à la pollution d'origine tellurique émanant de territoires des Parties et atteignant la mer:
 - directement, par des émissaires en mer ou par dépôt ou déversements effectués sur la côte ou à partir de celle-ci; et

- indirectement, par l'intermédiaire des fleuves, canaux ou autres cours d'eau, y compris des cours d'eau souterrains, ou du ruissellement;

(b) la pollution d'origine tellurique transportée par l'atmosphère.

2.5 Le Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique, établi aux termes de l'article 8 de la Convention, a un champ d'application géographique plus étendu. Outre la zone de la mer Méditerranée, telle qu'elle est définie à l'article 1, le Protocole, dans sa nouvelle version actuellement sous examen, vise également:

- (a) le bassin hydrologique de la zone de la mer Méditerranée défini comme l'ensemble des bassins versants du territoire des Parties contractantes se jetant dans la zone de la mer Méditerranée;
- (b) les eaux en deçà de la ligne de base servant à mesurer la largeur de la mer territoriale et s'étendant, dans le cas des cours d'eau, jusqu'à la limite des eaux douces définie comme l'endroit dans le cours d'eau où, à marée basse et en période de faible débit d'eau douce, le degré de salinité augmente sensiblement par suite de la présence de l'eau de mer;
- (c) les étangs salés et les coins salés.

2.6 En ce qui concerne plus concrètement les rejets d'effluents, le Protocole s'applique aux rejets provenant de sources et activités ponctuelles et diffuses sur le territoire des Parties contractantes, susceptibles d'affecter directement ou indirectement la zone de la mer Méditerranée, ces rejets étant notamment ceux qui atteignent la zone du Protocole par dépôts sur les côtes, par l'intermédiaire des fleuves, canaux ou autres cours d'eau, y compris les cours d'eau souterrains, ou encore par ruissellement, ainsi que par dépôts sur les fonds marins avec accès à partir de la terre par tunnel, conduite ou autres moyens.

2.7 Le Protocole s'applique aussi aux rejets polluants en provenance de structures artificielles fixes placées en mer qui, relevant de la juridiction d'une Partie, sont utilisées à des fins autres que l'exploration et l'exploitation de ressources minérales du plateau continental, du fond de la mer et de son sous-sol.

2.8 Dans la version originelle du Protocole, les polluants étaient répartis en deux catégories "noire" (annexe I) et "grise" (annexe II), visées par les articles 5 et 6 du Protocole. Par ces articles, les Parties contractantes s'engageaient à éliminer la pollution d'origine tellurique de la zone du Protocole par les substances énumérées à l'annexe I, et à réduire la pollution par les substances ou sources énumérées à l'annexe II. Le texte de l'un et l'autre articles faisait référence aux programmes et mesures nécessaires, comprenant notamment des normes communes d'émission et des normes d'usage, et il prévoyait que les rejets seraient strictement subordonnés à la délivrance, par les autorités nationales compétentes, d'une autorisation tenant dûment compte des dispositions de l'annexe III au Protocole énonçant les facteurs à prendre en compte dans la délivrance des dites autorisations.

2.9 Dans la version révisée actuelle du Protocole, les annexes I et II ont été fondues, avec de légères modifications de la liste des substances, en une seule annexe qui énumère également les activités susceptibles d'occasionner une pollution, l'ancienne annexe III devenant l'annexe II. Les articles 5 et 6 du Protocole ont été remaniés en conséquence (voir point 2.5 ci-dessus).

2.10 Par l'article 5, les Parties contractantes se sont engagées à éliminer la pollution provenant des sources et activités situées à terre et en particulier à réduire progressivement les apports toxiques, persistants et bioaccumulatifs des substances énumérées à l'annexe I et, à cette fin, à élaborer et mettre en oeuvre, individuellement ou conjointement selon le cas, des programmes et des plans d'action, nationaux et régionaux contenant des mesures et des calendriers d'application. L'article stipule en outre, notamment, que lors de l'adoption de programmes, mesures et plans d'action, les Parties contractantes tiennent compte, individuellement ou conjointement, des meilleures techniques disponibles pour les sources ponctuelles et des meilleures pratiques environnementales pour les sources ponctuelles et diffuses, y compris, le cas échéant, les techniques de production propre.

2.11 Aux termes de l'article 6, les rejets de sources ponctuelles dans la zone du Protocole, et les rejets dans l'eau ou les émissions dans l'atmosphère qui atteignent et peuvent affecter la zone de la mer Méditerranée, sont strictement subordonnés à une autorisation ou réglementation de la part des autorités compétentes des Parties, en tenant dûment compte des dispositions de l'annexe II au Protocole. Cette autorisation ou réglementation est conforme aux décisions ou recommandations afférentes des Parties contractantes. A cette fin, chaque Partie met en place des systèmes d'inspection par ses autorités compétentes en vue d'évaluer le respect des autorisations et réglementations. L'article stipule également que chaque Partie envisage l'imposition de sanctions appropriées en cas de non respect au sein de son territoire.

2.12 Les textes des annexes I et II à la version actuelle du Protocole sont reproduits sur les tableaux 2.1 et 2.2 respectivement.

2.13 Aux termes du paragraphe 1 de l'article 7 du Protocole, les Parties se sont engagées à élaborer et adopter progressivement, en collaboration avec les organisations internationales compétentes, des lignes directrices et, le cas échéant, des normes et critères communs concernant notamment:

- (a) la longueur, la profondeur et la position des canalisations utilisées pour les émissaires côtiers, en tenant compte, notamment, des méthodes utilisées pour le traitement préalable des effluents;
- (b) les prescriptions particulières concernant les effluents nécessitant un traitement séparé;
- (c) la qualité des eaux de mer utilisées à des fins particulières, nécessaires pour la protection de la santé humaine, des ressources biologiques et des écosystèmes;
- (d) le contrôle et le remplacement progressif des produits, installations, procédés industriels et autres ayant pour effet de polluer sensiblement le milieu marin;
- (e) les prescriptions particulières visant les quantités rejetées, la concentration dans les effluents et les méthodes de déversement des substances énumérées à l'annexe I.

2.14 Les termes de l'article 7 du Protocole sont intimement liés au processus de délivrance des autorisations, puisqu'ils ont trait au traitement des effluents avant leur rejet et aux modalités de rejet. De plus, le paragraphe c) ci-dessus introduit le concept d'objectifs de qualité de l'eau, et l'autorisation de tout rejet devrait dépendre du respect de ces objectifs

de qualité dans les zones concernées, chaque fois que ces objectifs sont prescrits. Plusieurs des mesures déjà adoptées par les Parties contractantes lors du processus d'application progressive du Protocole (cf. paragraphe 2.17 et tableau 2.3 ci-dessous) comprennent des objectifs de qualité de l'eau, tels que ceux-ci sont définis au paragraphe c). De plus, des lignes directrices répondant aux paragraphes a) et b) ci-dessus ont été élaborées par l'OMS dans le cadre du programme MED POL (WHO/UNEP 1994a, 1994b). Bien qu'approuvées par les Parties contractantes, les lignes directrices en question, de par leur nature même, ne sont émises qu'à des fins d'information et d'orientation lors de la formulation des programmes et mesures, et elles ne sont pas juridiquement contraignantes. Elles sont toutefois très utiles au plan pratique lors du processus d'autorisation puisqu'elles contiennent des techniques et méthodes permettant de rendre la teneur des effluents conforme aux spécifications stipulées.

2.15 En vertu de l'article 8 du Protocole, les Parties contractantes sont tenues d'entreprendre le plus tôt possible des activités de surveillance continue ayant pour objet d'évaluer systématiquement, dans toute la mesure du possible, les niveaux de pollution le long de leurs côtes, notamment en ce qui concerne les secteurs d'activités et les catégories de substances ou sources énumérées à l'annexe I au Protocole, et d'évaluer l'efficacité des programmes, mesures et plans d'action mis en oeuvre en application du Protocole. Le premier objectif est essentiel lors du processus d'autorisation dans la mesure où il fournit un tableau suffisamment précis de la situation, permettant ainsi de fixer certaines des conditions de l'autorisation. Le deuxième objectif permet d'établir si ces conditions (liées à l'autorisation des rejets) ont donné des résultats satisfaisants ou si elles demandent à être modifiées.

2.16 En vertu de l'article 13 du Protocole, les Parties sont tenues de soumettre tous les deux ans des rapports sur les mesures prises, les résultats obtenus et, le cas échéant, les difficultés rencontrées lors de l'application du Protocole. Ces rapports devront comprendre, entre autres, les données statistiques concernant les autorisations accordées aux termes de l'article 6 du Protocole, les données résultant de la surveillance continue prévue à l'article 8 du Protocole, les quantités de polluants émises à partir de leurs territoires, ainsi que les mesures prises aux termes des articles 5 et 6 du Protocole.

2.17 L'article 17 du Protocole stipule que les réunions des Parties contractantes adoptent à la majorité des deux tiers les programmes et plans d'action régionaux à court ou moyen terme, contenant des mesures et des calendriers d'application, prévus à l'article 5 du Protocole. Les mesures effectives adoptées conjointement jusqu'à ce jour par les Parties contractantes aux termes des articles 5, 6 et 7 de la version originelle du Protocole (PNUE 1990, 1991, 1991) et qui, naturellement, restent en vigueur, sont les suivantes:

- (a) Critères provisoires de qualité du milieu pour les eaux de baignade (1985);
- (b) Critères provisoires de qualité du milieu pour le mercure (1985);
- (c) Mesures pour prévenir la pollution par le mercure (1987);
- (d) Critères de qualité du milieu pour les eaux conchylicoles (1987);
- (e) Mesures antipollution pour les huiles lubrifiantes usées (1989);
- (f) Mesures antipollution pour le cadmium et les composés de cadmium (1989);
- (g) Mesures antipollution pour les composés organostanniques (1989);

- (h) Mesures antipollution pour les composés organohalogénés (1989);
- (i) Mesures antipollution pour les composés organophosphorés (1991);
- (j) Mesures antipollution pour les matières synthétiques persistantes (1991);
- (k) Mesures antipollution pour les substances radioactives (1991);
- (l) Mesures antipollution pour les micro-organismes pathogènes (1991);
- (m) Mesures de lutte contre la pollution par les substances cancérigènes, tératogènes et mutagènes (1993).

2.18 Un certain nombre des mesures ci-dessus comprennent des critères applicables soit aux effluents contenant les substances concernées soit aux eaux réceptrices. Ces critères et normes (que les pays se sont engagés à observer et que, de ce fait, ils sont censés avoir intégrés dans leur législation nationale) doivent être remplis et devraient donc être pris en compte lors de la délivrance des autorisations de rejet de déchets. Les dispositions pertinentes de ces résolutions énonçant des mesures s'appliquant ou associées au rejet de déchets sont reproduites sur le tableau 2.3. Il convient de noter que certaines des résolutions fixent les dates à compter desquelles doivent entrer en vigueur les mesures afférentes. On peut admettre que, dans les cas de mesures pour lesquelles aucune date d'entrée en vigueur n'est fixée, l'application devrait être immédiate.

TABLEAU 2.1

**PROTOCOLE RELATIF A LA PROTECTION DE LA MER MEDITERRANEE
CONTRE LA POLLUTION D'ORIGINE TELLURIQUE**

ANNEXE I

**ELEMENTS A PRENDRE EN COMPTE LORS DE L'ELABORATION
DE PROGRAMMES ET MESURES D'ELIMINATION DE LA POLLUTION
PROVENANT DE SOURCES ET ACTIVITES SITUEES A TERRE**

La présente annexe expose les éléments qui sont à prendre en compte lors de l'élaboration de programmes, mesures et plans d'action pour l'élimination de la pollution provenant de sources et activités situées à terre visés à l'article 5 du présent Protocole.

Ces programmes, mesures et plans d'action portent sur les secteurs d'activités énumérés à la section A de la présente annexe. Ils peuvent aussi viser des groupes de substances relevant des secteurs d'activités. Les substances incluses dans ces programmes, mesures et plans d'action seront retenues sur la base des caractéristiques énumérées à la section B de la présente annexe. La section C de la présente annexe comprend divers groupes de substances retenues sur la base des caractéristiques énumérées à la section B. Les priorités d'action devraient être fixées sur la base de l'importance respective des incidences sur la santé publique, l'écosystème et les conditions socio-économiques et culturelles. Ces programmes devraient couvrir les sources ponctuelles, les sources diffuses et le dépôt atmosphérique.

A. SECTEURS D'ACTIVITES

Les secteurs d'activités ci-après, sans ordre de priorité, seront envisagés en premier lieu lors de la fixation des priorités pour l'élaboration des programmes, mesures et plans d'action visant l'élimination de la pollution provenant de sources et activités situées à terre.

1. Production d'énergie (à partir de combustibles fossiles).
 2. Production d'engrais.
 3. Formulation et production de biocides.
 4. Industrie pharmaceutique.
 5. Raffineries.
 6. Industrie des pâtes et papiers.
 7. Production de ciment.
 8. Tanneries.
 9. Industrie métallurgique.
 10. Industries extractives.
 11. Chantiers navals.
 12. Industrie textile.
 13. Industrie de l'électronique.
 14. Industrie de recyclage.
 15. Autres secteurs de l'industrie chimique organique.
 16. Autres secteurs de l'industrie chimique inorganique.
 17. Etablissements touristiques.
-

TABLE 2.1 (suite)

-
18. Agriculture.
 19. Elevage.
 20. Industries agro-alimentaires.
 21. Aquaculture.
 22. Traitement à la source des déchets dangereux.
 23. Elimination et épuration des eaux ménagères usées.
 24. Elimination et épuration des déchets urbains.
 25. Elimination des boues d'égout et des résidus des stations d'épuration.
 26. Incinération des déchets.

B. CARACTERISTIQUES DES SUBSTANCES DANS LE MILIEU

Aux fins de fixation des priorités pour les substances, les Parties devraient tenir compte des caractéristiques énumérées ci-dessous, lesquelles ne revêtent pas nécessairement une importance égale pour la prise en considération d'une substance donnée ou d'un groupe de substances donné.

1. Persistance.
 2. Toxicité ou autres propriétés nocives (par exemple: pouvoir cancérigène, mutagène, tératogène).
 3. Bioaccumulation.
 4. Radioactivité.
 5. Ratio entre les teneurs observées d'une part et les teneurs sans effet observé d'autre part (NOEC).
 6. Risque d'eutrophisation d'origine anthropique.
 7. Effets et risques sanitaires.
 8. Importance sur le plan transfrontalier.
 9. Risques de modifications indésirables de l'écosystème marin, irréversibilité ou durabilité des effets.
 10. Entrave à l'exploitation durable des ressources vivantes ou à d'autres utilisations légitimes de la mer.
 11. Effets sur le goût et/ou l'odeur de produits de la mer destinés à la consommation humaine, ou effets sur l'odeur, la couleur, la transparence ou d'autres caractéristiques de l'eau du milieu marin.
 12. Profil distribution (autrement dit: quantités en cause, profil de consommation et risque d'atteindre le milieu marin).
-

TABLE 2.1 (suite)

C. CATEGORIES DE SUBSTANCES

Les groupes de substances ci-après ont été retenus sur la base des caractéristiques énumérées à la section B de la présente annexe . Cette liste servira de guide lors de l'élaboration des programmes, mesures et plans d'action pour l'élimination de la pollution provenant de sources et activités situées à terre.

1. Composés organohalogénés et substances qui peuvent donner naissance à de tels composés dans le milieu marin ¹.
2. Composés organophosphorés et substances qui peuvent donner naissance à de tels composés dans le milieu marin ¹.
3. Composés organostanniques et substances qui peuvent donner naissance à de tels composés dans le milieu marin ¹.
4. Hydrocarbures aromatiques polycycliques.
5. Métaux lourds et leurs composés.
6. Huiles lubrifiantes usées.
7. Substances radioactives, y compris leurs déchets, [si leurs rejets ne sont pas conformes aux principes de la radioprotection définis par les organisations internationales compétentes en tenant compte de la protection du milieu marin].
8. Biocides et leurs dérivés.
9. Microorganismes pathogènes et toxines algales résultant de l'eutrophisation.
10. Pétrole brut et hydrocarbures provenant du pétrole.
11. Cyanures et fluorures.
12. Détergents et autres substances tensioactives non biodégradables.
13. Composés azotés et phosphorés.
14. Matières synthétiques persistantes qui peuvent flotter, couler ou rester en suspension et qui peuvent gêner toute utilisation légitime de la mer.
15. Toute autre substance ou groupe de substance présentant l'une ou plusieurs des caractéristiques énumérées à la section B de la présente annexe.

¹ A l'exception de ceux qui sont biologiquement inoffensifs ou qui se transforment rapidement en substances biologiquement inoffensives.

TABLEAU 2.2

PROTOCOLE RELATIF A LA PROTECTION DE LA MER MEDITERRANEE
CONTRE LA POLLUTION D'ORIGINE TELLURIQUE

ANNEXE II

Pour la délivrance de l'autorisation de rejet des déchets contenant les substances visées à l'article 6 du présent Protocole, il conviendra de tenir particulièrement compte, selon le cas, des facteurs suivants:

A. CARACTERISTIQUES ET COMPOSITION DU DECHET

1. Type et importance de la source du déchet (procédé industriel, par exemple).
2. Type du déchet (origine, composition moyenne).
3. Forme du déchet (solide, liquide, boueuse).
4. Quantité totale (volume rejeté chaque année, par exemple).
5. Mode de rejet (permanent, intermittent, variant selon les saisons, etc.).
6. Concentrations concernant les catégories de substances énumérées à l'annexe I, et autres substances, selon le cas.
7. Propriétés physiques, chimiques et biochimiques du déchet.

**B. CARACTERISTIQUES DES CONSTITUANTS DU DECHET
QUANT A LA NOCIVITE**

1. Persistance (physique, chimique et biologique) dans le milieu marin.
2. Toxicité et autres effets nocifs.
3. Accumulation dans les matières biologiques ou les sédiments.
4. Transformation biochimique produisant des composés nocifs.
5. Effets défavorables sur la teneur et l'équilibre de l'oxygène.
6. Sensibilité aux transformations physiques, chimiques et biologiques et interaction dans le milieu aquatique avec d'autres constituants de l'eau de mer qui peuvent produire des effets, biologiques ou autres, nocifs du point de vue des utilisations énumérées à la section E ci-après.

**C. CARACTERISTIQUES DU LIEU DE DEVERSEMENT
ET DU MILIEU MARIN RECEPTEUR**

1. Caractéristiques hydrographiques, météorologiques, géologiques et topographiques de la zone côtière.
 2. Emplacement et type de rejet (émissaire, canal, sortie d'eau, etc.) et situation par rapport à d'autres emplacements (tels que les zones d'agrément, de frai, de culture et de pêche, zones conchylicoles) et à d'autres rejets.
 3. Dilution initiale réalisée au point de décharge dans le milieu marin récepteur.
-

TABLE 2.2 (suite)

-
4. Caractéristiques de dispersion, telles que les effets des courants, des marées et du vent sur le déplacement horizontal et le brassage vertical.
 5. Caractéristiques de l'eau réceptrice, eu égard aux conditions physiques, chimiques, biologiques et écologiques existant dans la zone de rejet.
 6. Capacité du milieu marin récepteur à absorber sans effets défavorables les déchets rejetés.

D. DISPONIBILITE DE TECHNIQUES CONCERNANT LES DECHETS

Les méthodes de réduction et de rejet des déchets doivent être choisies pour les effluents industriels ainsi que pour les eaux usées domestiques en tenant compte de l'existence et de la possibilité de mise en oeuvre:

- (a) des alternatives en matière de procédé de traitement;
- (b) des méthodes de réutilisation ou d'élimination;
- (c) des alternatives de décharge sur terre;
- (d) des technologies à faible quantité de déchets.

E. ATTEINTES POSSIBLES AUX ECOSYSTEMES MARINS ET AUX UTILISATIONS DE L'EAU DE MER

1. Effets sur la santé humaine du fait des incidences de la pollution sur:
 - (a) les organismes marins comestibles;
 - (b) les eaux de baignade;
 - (c) l'esthétique.
 2. Effets sur les écosystèmes marins, notamment les ressources biologiques, les espèces en danger et les habitats vulnérables.
 3. Effets sur d'autres utilisations légitimes de la mer.
-

TABLEAU 2.3

MESURES COMMUNES ADOPTÉES PAR LES PARTIES CONTRACTANTES AU
PROTOCOLE RELATIF A LA PROTECTION DE LA MER MEDITERRANEE
CONTRE LA POLLUTION D'ORIGINE TELLURIQUE

1. CRITERES PROVISOIRES POUR LES EAUX DE BAINNADE (1985)

DISPOSITIONS PERTINENTES EN VIGUEUR

1. Pour une période transitoire, prendre des mesures garantissant en tant que condition commune minimale que la qualité des eaux de baignade sera conforme aux critères provisoires de qualité du milieu proposés par l'OMS/PNUE relatifs aux coliformes fécaux (reproduits dans le tableau ci-après);
2. Pendant cette période, les Parties contractantes qui disposent déjà de normes continueront de les appliquer sans modifier leur législation et effectueront des études comparatives entre leurs normes et les critères OMS/PNUE.

TABLEAU

Paramètre	Concentrations par ml à ne pas dépasser		Nombre minimum d'échantillons	Méthode analytique	Méthode d'interprétation
	50%	90%			
Coliformes fécaux	100	1000	10	Méthode de référence OMS./PNUE No. 3, "Détermination des Coliformes dans l'Eau de mer par la Méthode de Culture sur Membranes Filtrantes" ou Méthode de référence OMS/PNUE No. 22, "Détermination des Coliformes dans l'eau de mer par dilution à tubes multiples".	Ajustement graphique ou analytique à une distribution de probabilité log-normale

TABLEAU 2.3 (suite)

2. MERCURE ET COMPOSES MERCURIELS**DISPOSITIONS PERTINENTES EN VIGUEUR**

1. Veiller à ce que la concentration maximum (à calculer en moyenne mensuelle) de mercure soit de 50 µg par litre (exprimé en mercure total) pour tous les rejets d'effluents avant dilution dans la mer Méditerranée, aux termes de l'article 5 et de l'annexe I du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique;
2. Appliquer cette mesure, pour les effluents qui le nécessitent, en instituant des prescriptions et procédures impératives de surveillance continue, y compris, le cas échéant: a) le prélèvement quotidien d'un échantillon représentatif du rejet sur 24 heures et la mesure de la concentration de mercure dans l'échantillon, et b) la mesure du débit total du rejet pendant cette période;
3. Veiller à ce que les débouchés des rejets nouveaux de mercure dans la mer soient conçus et construits de façon à permettre une dilution appropriée des effluents dans la zone de brassage de telle sorte que l'augmentation des concentrations de mercure dans les biotes et les sédiments dans un rayon de 5 km autour du débouché ne soit pas supérieure à 50% par rapport aux niveaux naturels de base. Les rejets actuels de mercure dans la mer seront également modifiés de telle sorte qu'ils correspondent progressivement sur une période de dix ans à l'objectif sus-mentionné. Une surveillance continue appropriée devra être mise en place, tant pour les rejets existants que pour les nouveaux rejets, en vue de vérifier ce qui précède.

3. CRITERES POUR LES EAUX CONCHYLICOLES**DISPOSITIONS PERTINENTES EN VIGUEUR**

1. Adopter, au titre de prescription commune minimale pour la qualité des eaux conchylicoles, les critères provisoires OMS/PNUE de qualité du milieu tels qu'ils sont précisés en 2 et en 3 ci-dessous et dans le tableau d'accompagnement.
 2. Aux fins de ces critères, considérer que le terme "eaux conchylicoles" signifie les eaux côtières et les eaux saumâtres dans lesquelles vivent des coquillages (mollusques bivalves et gastéropodes).
 3. Utiliser les méthodes suivantes pour l'application de ces critères:
 - pour l'appréciation de la qualité microbiologique de ces eaux, ce sont les coquillages eux-mêmes qui seront pris en compte;
-

TABLEAU 2.3 (suite)

TABLEAU RECAPITULATIF

Matrice	Coquillages
Paramètre	Coliformes fécaux
Concentration	Moins de 300 par 100 ml chair + liquide inter-valvaire ou chair dans au moins 75% des échantillons
Fréquence minimale d'échantillonnage	Tous les 3 mois (plus fréquemment si les circonstances locales l'exigent)
Méthode d'analyse	Fermentation à tubes multiples ou dénombrement selon la méthode NPP (nombre le plus probable)
Méthode d'interprétation	Par résultats individuels, histogrammes ou ajustement graphique d'une distribution de probabilité log-normale

- pour la mesure des paramètres microbiologiques, il sera effectué de préférence l'analyse de la chair de coquillage et du liquide intervalvaire, plutôt que la chair seule;
- les résultats des analyses de la qualité microbiologique seront exprimés par le nombre de coliformes fécaux enregistrés dans 100 ml (CF/100 ml);
- la méthode d'analyse mise en oeuvre sera l'incubation à $37^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ avec fermentation en substrat liquide sur une période de 24 à 48 heures, suivie d'un test de confirmation à $44^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ durant 24 heures. La numération sera effectuée selon la méthode du nombre le plus probable (méthode NPP);
- la concentration des coliformes fécaux devra être inférieure à 300 par 100 ml de chair de coquillage et liquide intervalvaire, ou par 100 ml de chair de coquillage et liquide intervalvaire, ou par 100 ml de chair seule, dans au moins 75% des échantillons sur la base d'une fréquence minimale d'échantillonnage d'une fois tous les trois mois;

TABLEAU 2.3 (suite)

4. Prendre toutes autres mesures complémentaires, telles que l'augmentation de la fréquence des échantillonnages, l'inclusion de nouveaux paramètres et la surveillance continue de la qualité de l'eau proprement dite dans les zones conchyliques, selon ce qu'exigent les circonstances nationales ou locales en vue d'assurer une qualité satisfaisante des eaux conchyliques.
-

4. HUILES LUBRIFIANTES USEES (1989)**DISPOSITIONS PERTINENTES EN VIGUEUR**

1. Adopter la définition ci-après des huiles lubrifiantes usées:

"Toutes huiles industrielles ou lubrifiantes à base minérale qui sont devenues impropres à leur destination initiale, et, en particulier, les huiles usées provenant des moteurs à combustion et des systèmes de transmission, de même que les huiles lubrifiantes minérales, les huiles pour turbines et les huiles hydrauliques, que ces huiles soient ou non contaminées par des substances chimiques dangereuses, telles que les PCB".
 2. Adopter le principe que les déchets contenant des huiles lubrifiantes usées ne devraient pas être déversés directement ou indirectement dans la zone du Protocole.
 3. Mettre en oeuvre progressivement, dans le cadre des procédures nationales appropriées, des programmes et mesures visant à faire de ce principe une réalité dans les meilleurs délais possibles en fonction des circonstances nationales, et ce d'ici le 1er janvier 1994 au plus tard.
 4. Tenir compte, en tant que de besoin, lors de l'élaboration et de la mise en oeuvre progressive des mesures nationales de contrôle, des diverses mesures antipollution disponibles, à savoir la récupération et soit:
 - la régénération en vue de la réutilisation comme huiles lubrifiantes ou pour utilisation comme combustible dans des installations appropriées, si l'une de ces deux solutions est faisable dans le cas d'huiles lubrifiantes usées qui ne sont pas contaminées par des substances chimiques dangereuses; ou
 - dans le cas de toutes les autres huiles lubrifiantes usées, le traitement et l'élimination dans des dispositifs spécialement conçus.
-

TABLEAU 2.3 (suite)

5. CADMIUM ET COMPOSES DE CADMIUM (1989)

DISPOSITIONS PERTINENTES EN VIGUEUR

A compter du 1er janvier 1991:

1. Adopter une valeur limite de 0,2 mg de cadmium par litre rejeté (concentration moyenne de cadmium total pondérée selon le débit mensuel) pour les rejets d'effluents d'installations industrielles dans la mer Méditerranée avant dilution, aux termes de l'article 5 et de l'annexe I du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique. Cette valeur limite ne s'applique pas à l'industrie des engrais phosphatés mais chaque pays méditerranéen devrait fixer sa limite nationale en attendant une nouvelle décision des Parties contractantes.
 2. Suivre la procédure ci-après pour l'application de la valeur ci-dessus:

Un échantillon représentatif du rejet pendant une période de 24 heures sera prélevé. La quantité de cadmium rejetée au cours d'un mois doit être calculée sur la base des quantités quotidiennes de cadmium rejetées. Toutefois, une procédure de contrôle simplifiée peut être instaurée dans le cas d'installations industrielles qui ne rejettent pas plus de 10 kg de cadmium par an. Adopter, par principe, un objectif final de qualité de l'eau fixé à un maximum de 0,5 µg de cadmium par litre dans les eaux marines.
 3. En vue d'atteindre progressivement cet objectif, adapter les dispositifs de débouchés des émissaires de manière à obtenir une dilution maximale dans la zone de brassage contiguë au débouché et surveiller régulièrement les sédiments et les biotes afin d'assurer une augmentation de cadmium ne dépassant pas 50% par rapport au niveau naturel de base dans le cas de nouvelles usines et une diminution progressive en vue d'atteindre le même objectif dans les zones contaminées par les usines existantes.
 4. Envisager, si des circonstances nationales ou locales l'exigent, l'imposition de limites de concentration de cadmium dans les organismes marins comestibles.
 5. Encourager la mise au point de substituts et de technologies de remplacement aboutissant à la réduction de la pollution par le cadmium.
-

TABLEAU 2.3 (suite)

6. COMPOSES ORGANOSTANNIQUES (1989)

DISPOSITIONS PERTINENTES EN VIGUEUR

A compter du 1er juillet 1991:

1. Ne pas admettre l'emploi dans le milieu marin de préparations antisalissures contenant des composés organostanniques destinés à la prévention des salissures dues aux microorganismes, plantes ou animaux:
 - sur les coques de navires d'une longueur totale (définie par la norme ISO n 8666) inférieure à 25m;
 - sur tous les ouvrages, équipements ou dispositifs utilisés en mariculture.
 2. Cette mesure ne devrait pas s'appliquer aux navires appartenant à un Etat partie au Protocole tellurique ou exploité par lui et utilisé seulement au service public non commercial.
 3. Pour les Parties contractantes n'ayant pas à leur disposition des produits de substitution des produits organostanniques à la date du 1er juillet 1991, elles auront une possibilité de dérogation pendant une période maximum de deux ans après en avoir informé le Secrétariat.
-

7. COMPOSES ORGANOHALOGENES (1989)

DISPOSITIONS PERTINENTES EN VIGUEUR

A compter du 1er janvier 1991:

1. Adopter un objectif de qualité du milieu dans les eaux côtières égal à $25 \mu\text{g l}^{-1}$ pour le DDT total, conformément à l'article 5 et à l'annexe I du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique.
 2. Utiliser le Code international de conduite sur la distribution et l'utilisation des pesticides tel qu'il a été adopté par la Conférence de la FAO en 1985.
 3. Promouvoir des programmes de surveillance continue, dans tous les cas où cela est possible, pour:
 - déterminer les tendances et les concentrations de base des composés organohalogénés;
 - repérer les zones à haute concentration.
-

TABLEAU 2.3 (suite)

8. COMPOSES ORGANOPHOSPHORES (1991)

DISPOSITIONS PERTINENTES EN VIGUEUR

1. Favoriser les mesures visant à réduire les apports dans le milieu marin et à faciliter l'élimination progressive d'ici à l'an 2005 des composés organophosphorés dangereux pour la santé humaine et l'environnement.

Ces mesures devraient comprendre *inter alia*:

- (i) la promotion de la lutte intégrée contre les ravageurs en agriculture;
 - (ii) la prise en considération du Code international FAO de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides ainsi que des Directives de Londres pour l'échange de renseignements sur le commerce international des produits chimiques et le mécanisme y relatif de consentement préalable en connaissance de cause (PNUE);
 - (iii) l'appui financier et technique des services de vulgarisation et d'éducation pour former les exploitants agricoles à la lutte intégrée contre les ravageurs où les méthodes non chimiques de lutte contre les ravageurs seront privilégiées;
 - (iv) l'appui à la recherche centrée sur l'exploitation agricole et à la formation à long terme à une utilisation sûre et efficiente des pesticides, ainsi qu'à la gestion écologiquement rationnelle des pratiques de lutte contre les ravageurs dans le secteur agricole;
2. De prendre immédiatement les mesures suivantes:
- (i) surveiller la présence de composés organophosphorés dans les zones critiques et, si les niveaux de concentration le justifient, prendre les mesures nécessaires pour réduire la pollution;
 - (ii) veiller à ce que les produits contenant des composés organophosphorés ne sont pas utilisés sur leur territoire sauf s'ils ont été autorisés et qu'il est prouvé qu'ils n'ont:
 - aucun effet direct sur la santé humaine et animale; et
 - aucun impact inacceptable sur l'environnement.
-

TABLEAU 2.3 (suite)

9. MATIERES SYNTHETIQUES PERSISTANTES (1991)

DISPOSITIONS PERTINENTES EN VIGUEUR

1. Ratifier l'annexe V de la Convention MARPOL 73/78 et aménager les installations nécessaires pour la réception des ordures provenant des navires dans tous les ports, mouillages et marinas de manière à ce que les dispositions de l'annexe V concernant les zones spéciales s'appliquent le plus tôt possible à la Méditerranée.
2. Mener des études exploratoires, suivant les principes indiqués dans le rapport COI/FAO/PNUE (1989), sur les côtes et dans les eaux côtières de la Méditerranée, notamment celles du sud pour lesquelles il n'existe pas de données et où l'industrialisation et l'urbanisation restent assez faibles, afin de déterminer le niveau des débris et leur nature, les sources de débris, maritimes ou terrestres, en s'employant à formuler la stratégie appropriée nécessaire pour maîtriser la contamination par les débris. La surveillance devrait être répétée tous les 2-3 ans afin d'évaluer toute modification.
3. Concevoir et mettre en oeuvre des programmes éducatifs, s'adressant en premier lieu aux jeunes mais visant aussi à accroître la sensibilisation et la participation du grand public, afin de prévenir l'abandon de débris sur les plages et dans les eaux côtières ainsi qu'en haute mer et dans les lits des cours d'eau.
4. Encourager l'utilisation de matières synthétiques biodégradables et promouvoir la recherche pour leur mise au point.
5. Promouvoir des opérations de nettoyage des plages et encourager les autorités nationales et locales à mener celles-ci.

10. SUBSTANCES RADIOACTIVES

DISPOSITIONS PERTINENTES EN VIGUEUR

1. Les recommandations pertinentes des organisations internationales compétentes concernant les émissions de radionucléides seront respectées.
 2. Les principes de base actuels de la CIPR et ceux qui gouvernent la radioprotection humaine serviront de base pour maîtriser les rejets de radionucléides dans le milieu marin méditerranéen à partir des installations nucléaires situées sur les territoires nationaux.
-

TABLEAU 2.3 (suite)

11. SUBSTANCES CANCERIGENES, TERATOGENES ET MUTAGENES (1991)

DISPOSITIONS PERTINENTES EN VIGUEUR

1. Promouvoir des mesures pour réduire les apports dans le milieu marin et faciliter l'élimination progressive d'ici à l'an 2005 des substances ayant des propriétés cancérigènes, tératogènes et/ou mutagènes avérées dans le milieu marin ou par l'intermédiaire de celui-ci. Ces mesures devraient comporter notamment l'acquisition de nouvelles données pour combler les lacunes encore mal délimitées dans les connaissances touchant à la fois le statut effectif de substances spécifiques comme agents cancérigènes, tératogènes ou mutagènes, et le devenir de ces substances dans le milieu marin.
 2. A titre d'action immédiate, surveiller la présence de substances appropriées dans l'eau de mer, les sédiments et les produits de la mer à des sites critiques et, si les niveaux de concentration le justifient, prendre les mesures nécessaires pour diminuer au minimum les risques entraînés pour la santé humaine par la consommation de produits de la mer contaminés.
-

SECTION 3

CADRE ENVIRONNEMENTAL GENERAL DE L'AUTORISATION DE REJET DE DECHETS

3.1 Il convient de souligner que la question des autorisations de rejet de déchets liquides dans le milieu marin fait partie d'un programme de gestion des déchets, lequel n'est lui-même qu'un élément de la gestion de la qualité du milieu. A ce titre, cette question doit s'intégrer harmonieusement dans l'ensemble du programme avec ses autres volets (OCDE, 1985). Par exemple, si la législation, la mise au point de critères et de normes et l'application effective des procédures ne sont pas claires et sans équivoque aussi bien pour l'organisme chargé du rejet des déchets que pour l'instance de réglementation, l'ensemble du processus de délivrance des autorisations sera difficile, voire impossible à mettre en oeuvre.

Gestion de la qualité de l'environnement

3.2 Les relations mutuelles entre les divers éléments de la gestion de la qualité de l'environnement sont illustrées sur la figure 3.1. Les éléments de la gestion peuvent se caractériser comme suit:

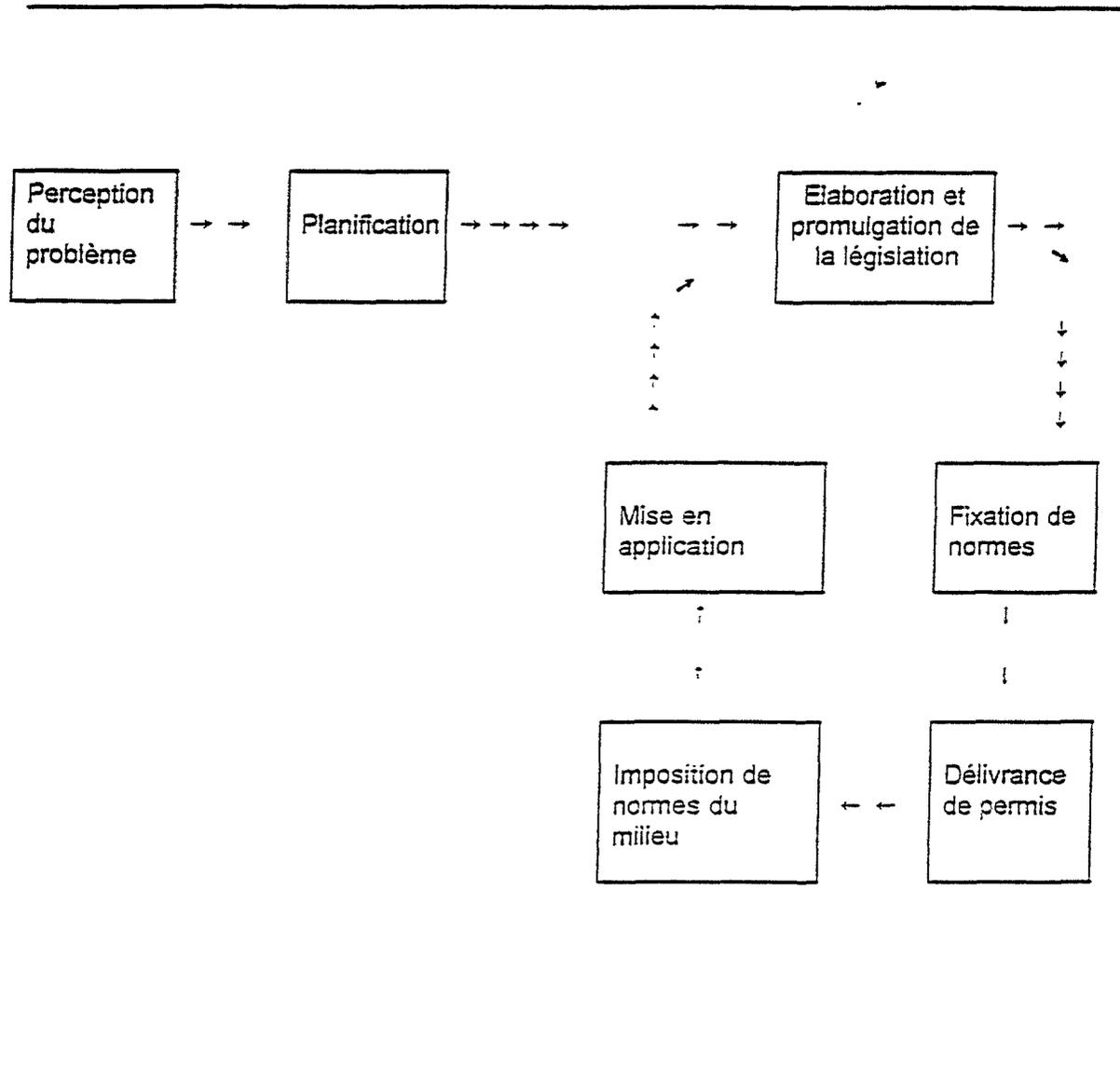
- perception d'un problème de qualité de l'environnement;
- collecte et analyse des données, et mise au point de stratégies en vue de trouver une solution aux problèmes de l'environnement;
- procédures législatives et réglementaires;
- mise au point et publication officielle de normes;
- délivrance des permis et autorisations;
- application d'instruments environnementaux afin d'inciter sans délai au respect des engagements pris;
- application effective des prescriptions des permis à l'encontre des activités menées en violation des engagements pris.

3.3 Pour chacun des éléments du cycle de gestion de la qualité de l'environnement, il devrait y avoir une action en retour sur les éléments précédents du cycle. Ainsi, des données obtenues sur les problèmes rencontrés lors de la délivrance des permis, reflétant des ambiguïtés de la législation et de son application effective, devraient servir à améliorer la phase suivante du cycle de gestion de la qualité de l'environnement. Il importe également de souligner que le gouvernement intervient activement, à tous ses échelons, dans les activités de gestion de la qualité de l'environnement. Dans l'ensemble du processus, l'un des préalables majeurs, qui conditionne la question des autorisations de rejet de déchets, consiste à répartir les tâches de gestion entre les divers échelons de l'administration.

FIGURE 3.1

LE CYCLE DE GESTION DE LA QUALITE DE L'ENVIRONNEMENT

(d'après l'OCDE)



3.4 Dans la plupart des pays, quand les politiques de l'environnement au niveau national ont été pour la première fois formulées à la fin des années 60 et au début des années 70, on ne disposait guère de l'expérience permettant de forger des instruments politiques pertinents et éprouvés. Le concept de "politique de l'environnement" était en soi nouveau à l'époque, au plan national, et les questions les plus urgentes étaient traitées au cas par cas. Ce n'est que progressivement que l'on s'est soucié de planification globale et à long terme, de meilleure efficacité et rentabilité économique concernant la gestion de la qualité de l'environnement.

Politique de l'environnement

3.5 L'emploi du terme "politique de l'environnement" est entaché d'une certaine ambiguïté et il est essentiel d'explicitier ce qu'on entend par cette politique avant de passer à l'analyse des mesures destinées à améliorer sa mise en oeuvre. Il semblerait que la "politique" de nombreux gouvernements ait consisté à maintenir, ou à s'efforcer d'obtenir puis de maintenir, une qualité du milieu ambiant susceptible d'être mesurée ou définie. De fait, de nombreuses décisions gouvernementales qui ont été qualifiées de "politiques" sont en pratique des instruments, des mesures ou des actions destinés à atteindre des objectifs préconisés de qualité du milieu ambiant en incitant les autorités responsables des rejets de déchets à prendre les mesures nécessaires. Par exemple, une décision d'attribution de subventions aux municipalités afin de couvrir en partie le coût d'aménagement de stations d'épuration est un instrument gouvernemental appliqué à des activités (en l'occurrence, le rejet de déchets par les municipalités) en vue d'atteindre un objectif de qualité du milieu ambiant. De même, les prêts destinés à la construction d'installations, la participation aux coûts de mise en oeuvre de certaines mesures visant à réduire les rejets de sédiments, l'interdiction d'emploi de certains pesticides, l'émission d'obligations afin de financer dans l'industrie des dispositifs et équipements antipollution représentent tous autant d'instruments environnementaux destinés à lancer des activités visant à atteindre des objectifs de qualité du milieu ambiant. Mais ils ont tous, à telle ou telle époque, été mentionnés sous le terme de "politique de l'environnement", tout comme l'ont été les décisions imposant un traitement secondaire aux eaux usées municipales.

3.6 Sur la base de ce qui précède, on pourrait considérer qu'il y a deux niveaux de politique. Le niveau primaire ou de base a trait à l'adoption par un pays d'objectifs de qualité du milieu ambiant, par exemple l'obtention d'une qualité voulue des eaux de surface définie comme acceptable pour la pêche ou la baignade. Le deuxième niveau est représenté par des décisions telles que l'imposition de limites de rejet aux sources ponctuelles de pollution ou la mise en oeuvre de pratiques de gestion optimale aux sources non ponctuelles.

Stratégies antipollution

3.7 Une stratégie de lutte contre la pollution marine est intimement liée à la gestion des déchets et constitue l'un des volets de la politique générale de l'environnement et celui dont relève le processus de maîtrise des rejets de déchets par le système des autorisations. Les stratégies de lutte contre la pollution marine en usage ont été classées en trois grandes catégories (PNUE, 1985a):

- (a) celles qui reposent sur des normes de qualité du milieu marin
- (b) celles qui reposent sur des normes d'émission
- (c) celles qui reposent sur la planification environnementale.

3.8 Les stratégies reposant sur les normes de qualité du milieu marin sont directement liées à la qualité de l'eau, des biotes et des sédiments qui doit être maintenue à un niveau voulu de qualité et d'utilisation. Il existe plusieurs applications de ces normes dites de qualité, comprenant la plupart des mesures approuvées depuis 1985 par les Parties contractantes au Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique (voir la section 2 du présent document). Lors de la mise en oeuvre de cette stratégie, il est procédé à des évaluations techniques afin de déterminer les apports maximaux admissibles assurant que les niveaux souhaités de qualité du milieu sont atteints.

Ces évaluations envisagent le devenir et les effets de divers contaminants, les quantités des apports et les caractéristiques naturelles existantes de l'écosystème marin concerné. On établit alors des normes numériques auxquelles sont comparées les concentrations relevées dans le milieu récepteur. Ces normes sont en général plus restrictives que les valeurs tirées des évaluations techniques afin de tenir compte des capacités de surveillance et des exigences de sécurité. Elles peuvent s'appliquer à l'eau, aux sédiments, au poisson et à ses tissus, à la santé, et à la composition communautaire des organismes dans l'écosystème marin. La surveillance continue est requise pour déceler les modifications et la conformité aux normes fixées. Les modifications relevées dans les paramètres surveillés, après ajustement pour tenir compte des fluctuations naturelles, peuvent indiquer la nécessité de réduire davantage les apports et de modifier les normes et contrôles existants.

3.9 Les normes sont fixées sur la base de niveaux existants, lesquels ne doivent pas être dépassés. On a recours à cette stratégie dans les cas où le but visé est de prévenir tout accroissement des niveaux de certains contaminants prédominants. Il s'agit d'une stratégie provisoire pour permettre de constituer, au fil du temps, une base scientifique sur laquelle des normes de qualité plus précises peuvent servir à une fin spécifique. Elle n'implique pas un état actuel de l'environnement qui soit satisfaisant ni n'écarte la nécessité d'améliorer celui-ci.

3.10 On admet que les niveaux de certains contaminants rejetés à la source s'atténuent à mesure qu'ils diffusent à partir de ladite source. Les caractéristiques dynamiques du milieu récepteur servent à déterminer le taux et le niveau de dilution. Les normes sont tirées de paramètres mesurés pris à une distance donnée du point de rejet. Cette stratégie peut tolérer un dépassement à court terme ou local d'un polluant potentiel au point de rejet. On l'applique habituellement aux effluents qui sont considérés comme biodégradables et on évite d'y recourir quand il est scientifiquement avéré qu'un effluent peut s'accumuler dans un milieu récepteur donné. D'autre part, lorsqu'on fixe une répartition des charges polluantes, la priorité doit être accordée à la maîtrise des sources les plus importantes au regard de la solution la plus rentable. Les rejets acceptables sont mesurés compte tenu du total admissible pour l'ensemble d'un milieu récepteur, indépendamment de la qualité du site considéré. L'application de cette méthode convient aux milieux récepteurs relativement autonomes tels que les lagunes ou les masses d'eau semi-fermées. Elle permet une certaine souplesse des apports de polluants puisque certaines sources peuvent émettre davantage que des sources attenantes aussi longtemps que les limites de charge ne sont pas dépassées.

3.11 Toutes ces stratégies peuvent recourir à des critères de qualité de l'eau, de l'air ou des sédiments, ainsi qu'à des critères liés à la flore et la faune marines spécifiques. Les normes de qualité du milieu récepteur servent davantage pour les utilisations (comme la baignade, la récolte directe de poisson destiné à la consommation) où l'on dispose de critères scientifiques solides pour déterminer les niveaux de nocivité. Les émissions de polluants potentiels sont habituellement contrôlées pour s'assurer que la qualité souhaitée est atteinte. Si les exigences de qualité doivent être renforcées, des contrôles supplémentaires sont effectués sur les émissions admissibles.

3.12 Les stratégies comportant des normes d'émission peuvent reposer sur un principe général de lutte antipollution, sur une technique réalisable, sur la répartition des coûts de lutte antipollution, ou sur les possibilités d'application effective. Elles diffèrent des stratégies reposant sur la qualité du milieu marin en ce que les normes fixées ne sont pas avant tout déterminées à partir du niveau de contamination dans le milieu. Les normes fondées sur la technologie sont habituellement appliquées sur une base sectorielle, en offrant ainsi un

moyen d'imposer des coûts similaires dans un secteur particulier. Ou bien elles peuvent être déterminées au cas par cas. Les normes demanderont à être revues périodiquement à la lumière des évolutions techniques. Les normes peuvent reposer sur:

- (a) **la meilleure technologie réalisable** (ou la meilleure technologie accessible), qui correspond à l'application d'une technique ou d'une gamme de techniques de traitement vérifiables et valables que l'on peut se procurer dans le secteur concerné;
- (b) **la meilleure technologie disponible**, qui correspond aux techniques les plus récentes de lutte antipollution. D'une manière générale, les normes devraient traduire un niveau plus contraignant de lutte antipollution par comparaison avec la technologie réalisable ou accessible. On l'applique habituellement à la lutte contre les émissions des substances les plus nocives ou à la protection d'un milieu vulnérable;
- (c) **le niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre**, que l'on applique avant tout aux radionucléides et qui repose sur le principe d'optimisation. Ce dernier, tel qu'il est défini par la Commission internationale de protection radiologique, exige que les doses de rayonnement soient maintenues à des niveaux "qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre" par des perfectionnements techniques et des choix judicieux entre les diverses options qui s'offrent. La formule "raisonnablement possible d'atteindre" tient à la fois compte de la facilité avec laquelle la technique peut être appliquée et d'un équilibre entre les avantages, en termes de réduction de dose, et les coûts sociaux et économiques de son application;
- (d) **le rejet zéro**: dans une situation où il semble indiqué de procéder à une protection rigoureuse d'un milieu marin vulnérable, on peut envisager l'interdiction de toute libération d'un contaminant dans ce milieu;
- (e) **des normes d'émission régionales uniformes**, qui sont généralement appliquées à des situations où il existe des problèmes de pollution de nature similaire et où il est urgent de réduire la pollution. Pour ces normes, il n'est pas accordé d'attention prioritaire à la nature des sources, à leur base économique ou au milieu récepteur.

3.13 Les stratégies fondées sur la planification environnementale font appel en partie aux autres stratégies exposées ci-dessus et sont souvent utilisées pour les compléter. Les stratégies de planification permettent une approche de la gestion et de la protection de milieux particuliers qui peut comporter des limitations ou des modifications d'activités ou de sites ainsi que de rejets. A cet égard, certaines activités paraissent inadéquates ou peu compatibles avec la valeur ou l'utilisation d'un milieu donné. Il convient d'examiner si ces activités sont indispensables et, dans l'affirmative, si elles peuvent être reprises ailleurs ou d'une manière différente. L'utilisation du milieu récepteur est le facteur déterminant des normes antipollution et la base des règlements ou lignes directrices concernant d'autres activités. Par exemple, si l'on souhaite développer ou maintenir un élevage de coquillages (décision socio-économique), des normes de qualité et d'usage sont établies en ayant cette finalité à l'esprit. On peut mettre en oeuvre cette stratégie en raison de la perception d'une menace à l'encontre d'une assise économique établie ou d'une valeur culturelle, ou dans un souci délibéré de modifier l'utilisation existante d'un milieu récepteur.

3.14 La stratégie comporte également l'évaluation des activités au plan de l'environnement. L'implantation de toute activité affectant le milieu marin est subordonnée à une analyse et une évaluation soigneuses des caractéristiques écologiques du milieu récepteur, des effets et/ou impacts directs et indirects de l'activité sur l'environnement et, s'il y a lieu, des effets et/ou impacts directs et indirects sur l'environnement de toute alternative plausible à l'activité. Une stratégie fondée sur la planification de l'environnement comporte une planification régionale dans laquelle des plans sont dressés pour des régions particulières en tenant compte de facteurs socio-économiques et écologiques qui servent alors de base au développement ; elle comporte aussi une gestion de la zone littorale à travers laquelle la stratégie mobilise les capacités de planification pour exploiter au mieux la zone littorale. Cette gestion n'est pas spécifique d'une utilisation ou d'une source mais d'une zone. Les activités possibles sont évaluées comme composantes de la zone littorale. La planification repose sur des considérations socio-économiques et écologiques régionales. Le zonage et d'autres restrictions ou modifications apportées à l'occupation des sols constituent d'importants instruments réglementaires. De nombreux États ont recours à des instances ou conseils de planification qui sont chargés de gérer les ressources globales dans le cadre de la planification d'une zone particulière. La stratégie admet également qu'une importante proportion de la pollution pénètre dans le milieu marin par les cours d'eau. Elle ne tient pas forcément compte des apports par la voie atmosphérique, bien que des zones de gestion de l'atmosphère aient également servi à des fins de lutte antipollution. Grâce à l'examen des facteurs socio-économiques et environnementaux intervenant dans les limites d'un système hydrographique, on détermine les utilisations et niveaux voulus de qualité qui peuvent être atteints pour toute masse d'eau marine donnée. La pollution par les cours d'eau est maîtrisée par la réglementation des sources ponctuelles et diffuses de cette pollution dans un bassin hydrographique donné.

3.15 Une stratégie fondée sur la planification environnementale comporte aussi l'identification des zones exceptionnelles ou vierges, des écosystèmes rares ou fragiles, des habitats vulnérables, des habitats d'espèces en voie de régression ou d'extinction et d'autres formes de faune et flore marines. Ces zones à protéger ou à préserver de la pollution, et notamment de la pollution d'origine tellurique, sont sélectionnées sur la base d'une évaluation détaillée de facteurs comprenant les valeurs de conservation et d'agrément, des valeurs écologiques, esthétiques et scientifiques.

3.16 La question de la délivrance des autorisations de rejet des déchets liquides dans le milieu marin dépendra donc dans une large mesure de la stratégie antipollution employée. Les modifications récemment apportées au Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique, et notamment à la liste des activités formant désormais partie de l'annexe I, avec l'accent mis de plus en plus sur la gestion de la zone littorale dans le cadre du Plan d'action pour la Méditerranée, prouvent amplement qu'une stratégie antipollution basée sur la planification de l'environnement est en cours d'adoption au niveau de l'ensemble de la région, dans l'espoir que les divers pays reprendront cette stratégie au plan national.

Délivrance des autorisations

3.17 Une fois que la décision a été prise d'imposer des limites de rejet et les normes fixées à cet effet, la question qui se pose est de savoir comment obtenir le respect de ces limites. La solution comprend: a) l'éventail des instruments environnementaux disponibles pour amorcer le respect des limites et b) l'éventail des procédures d'application effective pour maintenir le respect et le restaurer si nécessaire. L'éventail des instruments

environnementaux comprend: permis, taxes, prêts, partage des coûts, zonage de l'occupation des sols, conseil technique et publicité.

Acteurs intervenant dans le processus des autorisations

3.18 De multiples acteurs interviennent dans chaque composante de la gestion de la qualité du milieu, notamment dans la délivrance des autorisations de rejet de déchets. L'intervention la plus efficace des divers acteurs dans le processus des autorisations sera obtenue si ceux-ci participent également aux stades préalables du cycle de gestion de la qualité du milieu. Voici, à titre illustratif, une liste d'acteurs avec leur rôle:

les organismes publics, au titre d'organismes chargés de la réglementation à tous les niveaux de l'administration, y compris les autorités locales, avec une juridiction tant générale que spécifique, et dont le rôle consiste à:

- mettre au point et promulguer la législation;
- établir des normes et élaborer des lignes directrices;
- délivrer des permis et effectuer des inspections;
- surveiller continuellement les rejets et contrôler le respect des normes, surveiller régulièrement la qualité du milieu ambiant, et vérifier les données fournies par les responsables des rejets;
- imposer des sanctions pour manquement aux limites prescrites;
- établir des accords de coopération avec les responsables publics et privés des rejets;
- accorder une assistance en vue d'audits écologiques;
- publier les résultats (bons ou mauvais) des activités de rejet, tenir à jour et mettre à disposition des informations sur les activités de rejet;
- mettre en place et exploiter un système de contrôle permanent de la conformité aux normes;
- promouvoir des procédés techniques plus propres.

Tribunaux:

- déterminer si des activités de rejet ont été ou non conformes aux limites légales;
- déterminer si des normes sont ou non équitables et justifiées;
- déterminer si les organismes chargés de la réglementation se sont acquittés des tâches qui leur sont confiées;
- imposer des sanctions judiciaires.

Le secteur privé, incluant les agents menant des activités industrielles, touristiques, agricoles, forestières et d'autres secteurs institutionnels. Les organismes publics, qui sont aussi responsables de rejets polluants, devraient également rentrer dans cette catégorie si leurs activités le justifient. Ce secteur intervient parfois activement:

- dans le processus d'élaboration de la législation et réglementation;
- dans l'établissement des normes et l'élaboration des lignes directrices;
- dans l'autosurveillance de la qualité des apports de matières premières et des rejets d'effluents;
- mise au point d'accords de coopération avec des organismes de réglementation procédant à des audits environnementaux.

Associations professionnelles:

- procéder à des dépositions lors du processus d'élaboration de la législation et réglementation;
- mener des recherches dans le domaine de la lutte antipollution et des techniques de modification des procédés;
- participer à l'élaboration de lignes directrices pour les audits écologiques.

Compagnies d'assurance:

- demander des audits écologiques en préalable à l'octroi d'un contrat d'assurance;
- fixer diverses normes d'exploitation avant l'octroi d'un contrat d'assurance couvrant des activités.

Groupes d'intérêts général, comme les associations écologiques, etc.:

- influence sur la législation;
- influence sur la délivrance des autorisations;
- participation à des groupes mixtes avec des organismes publics et privés pour la mise au point de normes et de procédures de surveillance;
- saisine des tribunaux à l'encontre d'activités polluantes des secteurs public et privé, à l'encontre aussi d'organismes publics chargés de la réglementation.

Organisations internationales

- formulation de lignes directrices et de conseils d'expert;
- octroi d'un concours financier.

3.19 A l'exception des organismes publics chargés de la réglementation et (en fonction des dispositions particulières de la législation concernée) des tribunaux, les rôles spécifiques joués par chacun des organes ou chacune des organisations précitées dépendra dans une très large mesure du cadre législatif et administratif adopté au plan national.

Conditions déterminantes pour l'autorisation

3.20 Une stratégie d'autorisation devrait comporter les éléments suivants:

- spécification des grands objectifs et lignes d'action;
- mise en place de dispositifs d'autorisation - procédures légales et réglementations;
- spécification des substances concernées, à savoir par exemple les polluants classiques, les substances toxiques, les matières dangereuses;
- spécification a) des types de rejet concernés, par ex. rejets continus, déversements accidentels, et b) des activités pour lesquelles on souhaite une interdiction totale des rejets;
- spécification des échelles de temps en jeu, par ex. épisodes à court terme, conditions saisonnières ou à long terme.
- répartition des tâches entre les organismes publics et les échelons de l'administration.

3.21 Comme les effets des rejets ne sont pas toujours les mêmes, la stratégie d'autorisation devrait bien préciser les groupes cibles sur lesquels les actions porteront avant tout. La hiérarchisation des groupes cibles devrait reposer sur des facteurs tels que la taille et la complexité de l'activité en cause, la nature des polluants rejetés, la zone géographique avec sa densité de population et la vulnérabilité des écosystèmes naturels, la période de l'année au cours de laquelle les conditions météorologiques sont les plus mauvaises et le type de l'industrie et de l'activité en précisant son ancienneté, l'unicité ou la multiplicité de sa production, sa propriété.

3.22 L'existence d'un soutien de l'opinion est essentielle à toute stratégie environnementale. A cet égard, des programmes globaux d'information et d'éducation contribuent beaucoup à obtenir ce soutien.

3.23 Pour assurer un respect constant des normes d'environnement prescrites, il faut disposer de la technologie permettant de réduire les rejets et de mesurer la teneur de ceux-ci, la qualité des matières premières utilisées, la composition des produits et la qualité du milieu ambiant. Les aspects déterminants concernant la technique de fin de chaîne est la disponibilité et le rendement, notamment la fraction de temps pendant lequel l'équipement fonctionne effectivement. Les techniques de mesure des polluants sont liées à la surveillance directe des rejets, à la surveillance à l'usine de variables supplétives quand la surveillance des rejets directs n'est pas possible, et à la surveillance des intrants de matières premières. En cas de sources non ponctuelles, comme le ruissellement provenant d'activités agricoles, la mesure directe des rejets est naturellement impossible. Des critères et normes ont été établis et imposés sous forme de "meilleures pratiques de gestion".

3.24 A mesure que se multiplient les programmes concernant la gestion de la qualité du milieu et des ressources naturelles, on veille de plus en plus à ce que ces programmes soient correctement intégrés à d'autres programmes gouvernementaux. L'intégration des programmes est possible à divers niveaux, à savoir:

- intégration aux programmes de lutte antipollution. Ce type d'intégration est illustré par l'approche intersectorielle;
- intégration aux divers programmes de réglementation sanitaire, tels que ceux de lutte antipollution, de sécurité alimentaire, de contrôle des produits de consommation, de contrôle de l'utilisation des pesticides, etc.;
- coordination avec les plans de développement de collectivités et de régions et d'autres programmes apparentés d'implantation industrielle;
- intégration aux programmes régissant les activités industrielles et commerciales;
- intégration aux politiques et pratiques agricoles.

3.25 Tous les types d'intégration peuvent s'obtenir de diverses manières, notamment: a) l'intégration des services responsables au sein d'un même organisme; b) la répartition des tâches entre services et organismes; c) l'instauration d'un processus d'examen mutuel grâce auquel des propositions d'un service ou d'un organisme sont revues par d'autres; d) un arrangement par lequel des organismes ou des services adressent des propositions à d'autres sur des questions considérées comme touchant ces derniers; et e) la mise en place de conseils ou comités spéciaux indépendants de tout organisme ou service existant. Ces organes devraient être chargés de l'examen ou de la supervision des actions des différents services ou organismes afin de s'assurer qu'une coordination suffisante a lieu et qu'il n'existe pas de déphasages ou d'incompatibilités entre les divers programmes.

Mise en application effective

3.26 La mise en application effective des normes prescrites est l'un des éléments déterminants de la gestion de la qualité du milieu, et elle se prête toujours à des améliorations à divers niveaux. L'un des principaux blocages, du moins dans plusieurs pays, tient au manque de crédits alloués à cette mise en application effective, en particulier le manque d'un corps d'inspecteurs. La plupart des suggestions avancées ci-dessous visent à améliorer l'application effective des règlements sans en accroître notablement le coût. Il existe un certain nombre d'organisations internationales qui sont en mesure de contribuer au processus de la mise en oeuvre effective en octroyant des conseils d'expert et un concours financier, notamment pendant la phase d'instauration.

3.27 L'application effective peut être améliorée par l'élaboration de plusieurs lignes d'action, à savoir: a) les améliorations apportées au processus de la mise en oeuvre proprement dite; b) des améliorations dans les modalités de délivrance des permis et autorisations; c) le renforcement des programmes de surveillance; d) la conclusion d'accords de coopération; e) le renforcement des contrôles et des sanctions; f) l'instauration de mesures d'incitation; g) le renforcement de la publicité et de l'information; et g) l'accroissement des capacités de l'organisme ou des organismes concernés. Ces lignes d'action ne devraient pas forcément s'appliquer intégralement à tous les pays, d'autant que chaque gouvernement est censé fixer ses propres priorités.

SECTION 4

CONDITIONS JURIDIQUES ET TECHNIQUES REQUISES POUR L'AUTORISATION DE REJET DE DECHETS AU PLAN NATIONAL

4.1 Comme on l'a exposé à la section précédente, la maîtrise des rejets de déchets municipaux et industriels dans le milieu marin devrait normalement faire partie intégrante d'une politique nationale plus générale de protection de l'environnement. Les détails de ces politiques nationales devraient naturellement varier d'un pays à l'autre. Quelle que soit la politique globale concrètement adoptée, il existe un certain nombre de conditions nationales fondamentales qui sont requises pour l'autorisation de rejet de déchets municipaux et industriels conformément aux dispositions du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique. Ces conditions sont à la fois d'ordre juridique et technique.

Conditions juridiques

4.2 Les autorisations de rejet de déchets liquides dans le milieu marin sont émises en vertu de la législation nationale, laquelle devrait en principe refléter les dispositions du Protocole pour respecter les engagements internationaux du pays ainsi que pour répondre aux nécessités nationales. A cet égard, il convient de rappeler que les mesures conjointes convenues par les Parties contractantes sous forme de critères et de normes représentent normalement la base minimale sur laquelle un consensus général peut se dégager parmi plus de vingt pays se trouvant à des stades variables de développement socio-économique. Il ne s'ensuit pas forcément que ces mesures répondent suffisamment à la situation de tel ou tel pays, lequel est parfaitement libre d'imposer des mesures plus rigoureuses que celles convenues par les Parties contractantes à la Convention et au Protocole, que ce soit au niveau global ou dans des zones spécifiées, si des conditions nationales ou locales particulières l'exigent. La première condition requise est donc la promulgation d'un instrument juridique national, qu'il soit spécifique ou s'inscrive dans le cadre plus général de la législation sur la protection de l'environnement, réglementant le rejet dans le milieu marin de tout déchet en subordonnant ce rejet à la délivrance d'une autorisation ou permis officiel par les autorités nationales compétentes que la législation devra désigner.

4.3 Le même instrument juridique, dont les dispositions effectives devraient consister en l'interdiction de tout rejet direct ou indirect de déchets dans le milieu marin sauf si ce rejet est expressément autorisé par les autorités nationales désignées, devrait également préciser les conditions dans lesquelles les rejets de déchets sont ou non autorisés. Il devrait donc contenir une liste des polluants avec leurs concentrations (et, s'il y a lieu, quantités) admissibles dans les rejets. La liste comportera les substances énumérées à l'annexe I au Protocole et prévoira toute autre substance nécessitant un traitement similaire. Elle devrait normalement constituer une annexe ou programme adjoint à la législation ou au règlement concerné, et une disposition devrait prévoir que cette annexe ou des annexes similaires pourront être modifiées et/ou actualisées selon des procédures plus simples et plus pratiques que celles requises pour la modification du texte même de la législation. Les facteurs conditionnant la délivrance des autorisations (qui figurent à l'annexe II du Protocole) devraient normalement être insérés dans la législation ou le règlement sous forme d'une autre annexe.

4.4 Dans de nombreuses villes et agglomérations, des usines de taille petite à moyenne déversent leurs déchets dans le réseau d'assainissement municipal. Il s'ensuit que ces effluents sont d'un type composite par rapport aux effluents domestiques. A moins que le plus grand nombre possible de ces sources de pollution industrielles soient neutralisées par l'imposition d'un prétraitement avant leur rejet dans le réseau d'égouts municipal, l'effluent requiert alors un traitement d'un degré bien supérieur à celui normalement nécessité par les eaux usées domestiques pour satisfaire aux conditions réglementaires prévues pour l'acceptabilité du rejet dans le milieu marin, notamment en ce qui concerne la charge polluante globale. Ce facteur doit être pris en compte dans la formulation de la législation nationale régissant les rejets de déchets. La politique généralement retenue est d'imposer le prétraitement des déchets industriels pour s'assurer qu'ils satisfont aux normes prescrites (lesquelles devraient, là encore, porter aussi bien sur les concentrations que sur les quantités, puisque les premières peuvent être facilement modifiées par la dilution) avant leur rejet dans les réseaux d'assainissement. Cette politique permet également de régler en grande partie le problème du partage des coûts, puisque les frais de prétraitement à la source seront évidemment à la charge des divers pollueurs. Les normes émises à cette fin précise, à savoir le rejet d'effluents industriels dans les réseaux d'assainissement, devraient, pour chaque polluant, reposer en général sur celles qui sont prescrites pour le rejet dans le milieu marin, tout en tenant compte de plusieurs aspects, tels que la charge polluante globale et les types de polluant (notamment ceux susceptibles d'endommager les canalisations des réseaux d'assainissement). Les règlements régissant le rejet des effluents industriels dans les réseaux d'assainissement municipaux peuvent être intégrés dans ceux qui régissent les rejets directs, ou bien ils peuvent être publiés séparément. Mais les uns comme les autres doivent être promulgués dans le cadre général de la législation relative à la protection de l'environnement, de l'eau ou des eaux marines.

4.5 Les pays dans lesquels les eaux usées municipales sont en partie réutilisées à des fins d'irrigation agricole ou autres auront besoin pour cette réutilisation, selon l'usage final auquel l'effluent traité final est destiné, de normes différentes (et d'un degré plus élevé de traitement) de celles émises pour le rejet dans le milieu marin. Les conditions requises pour la réutilisation des eaux usées traitées sortent du cadre du présent document et, dans les cas où toutes les eaux usées d'une station d'épuration quelconque sont réutilisées, il s'agit d'une question tout à fait distincte faisant l'objet d'une autre législation bien qu'elle puisse éventuellement s'intégrer dans une stratégie globale de gestion des ressources en eau. Cependant, si l'effluent traité final de toute station d'épuration d'eaux usées municipales est en partie réutilisé et en partie rejeté dans la mer, éventuellement en fonction de telle ou telle saison de l'année, la législation devrait préciser les conditions de ces deux opérations distinctes.

4.6 La planification, l'élaboration et la mise en application effective de la législation exigent la disponibilité de l'infrastructure technique et administrative appropriée à tous les stades, y compris celui de la planification préliminaire, puisqu'il convient d'abord d'étudier les problèmes et conditions requises au plan national. La promulgation d'un instrument juridique reprenant presque mot pour mot les dispositions du Protocole et interdisant le rejet de déchets contenant les substances qui y sont énumérées à des concentrations dépassant les limites dont sont convenues en commun les Parties contractantes pourrait être considérée comme satisfaisant aux obligations internationales. Néanmoins, la mesure dans laquelle la mise en application effective d'une telle législation constitue un remède aux problèmes de pollution marine d'un pays est une question tout à fait différente. Tout en considérant les mesures régionales convenues par les Parties contractantes au Protocole comme une base de travail nécessaire, la législation nationale de lutte contre la pollution marine doit être conçue pour répondre aux besoins spécifiques du pays en question, lesquels auront été

étudiés avant la formulation des mesures correctives. A un niveau de travail plus pratique, les études nationales et locales menées lors du stade de planification sont essentielles: a) pour définir l'ampleur du problème posé par les substances énumérées à l'annexe I au Protocole ainsi que par d'autres substances qui n'y figurent pas, et b) pour permettre de prendre correctement en compte, lors du processus final d'autorisation, les facteurs conditionnant la délivrance des autorisations de rejet.

4.7 En résumé, la législation destinée à maîtriser le rejet de déchets municipaux et industriels dans le milieu marin (rejet effectué directement par les émissaires côtiers ou indirectement par les déversements des cours d'eau) et des déchets industriels dans les réseaux d'assainissement municipaux, par le biais d'un système d'autorisation, devrait notamment comporter:

- (a) l'interdiction de tous les rejets de déchets dans le milieu marin ou dans un cours d'eau, à moins qu'ils ne soient expressément et individuellement autorisés par une autorité nationale compétente, laquelle doit être aussi officiellement désignée par la législation;
- (b) l'interdiction de tous les rejets de déchets industriels dans les réseaux d'assainissement, à moins, ici encore, qu'ils ne soient expressément et individuellement autorisés par une autorité nationale compétente (qui devrait normalement être la même que celle désignée en a) ci-dessus);
- (c) la définition des conditions auxquelles une autorisation peut être délivrée dans chaque cas, et notamment le type, la quantité et la composition du déchet et, dans le cas d'un rejet direct dans la mer ou dans un cours d'eau, le site de rejet, la voie d'élimination et le traitement;
- (d) le délai de validité de l'autorisation et les conditions de son renouvellement;
- (e) la définition des cas, tels que les modifications de procédés, entraînant une annulation des autorisations accordées, et les conditions d'une nouvelle demande d'autorisation;
- (f) une liste des normes de qualité pour les effluents directement rejetés, avec une disposition prévoyant que l'observation des seules limites de concentration n'implique pas forcément une acceptation et une autorisation, en particulier dans le cas de polluants industriels pour lesquels il convient de prendre en compte à la fois les quantités à l'usine et dans l'ensemble de la zone avec le ou les sites de rejet;
- (g) une liste des normes de qualité pour les effluents industriels rejetés dans les collecteurs municipaux;
- (h) des dispositions concernant des polluants ne figurant pas expressément sur la liste et prévoyant l'actualisation et la modification régulières des listes et des normes;
- (i) une disposition prévoyant l'inspection des établissements concernés (usines, stations d'épuration municipales, etc.) pour s'assurer du respect des conditions de l'autorisation;

- (j) une disposition prévoyant la surveillance des effluents bruts et traités, des procédés industriels s'il y a lieu et des zones marines vulnérables, et désignant l'organisation chargée (sans s'en acquitter forcément elle-même) de cette surveillance;
- (k) des dispositions prévoyant une liaison et une coopération au niveau officiel entre les services quand des responsabilités différentes ont été confiées à plus d'une autorité;
- (l) des dispositions traitant des redevances, taxes et sanctions.

4.8 A moins qu'elles ne soient déjà spécifiées dans une législation pertinente, les dispositions juridiques habituelles concernant le droit d'appel, etc. devraient également être incluses. L'incorporation d'une liste de normes pour les zones marines vulnérables (normes de qualité de l'eau de mer et des produits de la mer) devraient normalement faire partie de l'autre législation relative à l'environnement et à la santé publique. Des dispositions doivent être prises dans les règlements s'appliquant au rejet de déchets pour assurer le respect de cette autre législation dans le cadre du processus d'autorisation de rejets.

Etudes de base

4.9 La condition fondamentale consiste à déterminer l'ampleur du problème. Dans un premier stade, une enquête approfondie sur les polluants d'origine tellurique rejetés dans la mer doit être réalisée. Cette étude doit concerner à la fois les rejets directs et indirects et porter sur les quantités et la composition des déchets au point de rejet dans la mer et, dans le cas de déchets industriels rejetés dans les égouts municipaux, à la source (autrement dit au point de déversement à partir des installations de chaque usine). Mis à part la compilation d'un inventaire des sources de pollution, qui est indispensable au processus final d'autorisation, cette étude devrait également rassembler tous les renseignements disponibles sur les voies de cheminement des polluants entre leur origine (c'est-à-dire leur source) et leur introduction finale dans la mer. Ces renseignements devraient inclure des données sur les réseaux d'assainissement, les émissaires et les stations d'épuration (le cas échéant). Si l'étude est correctement réalisée, elle fournit tous les renseignements nécessaires sur l'origine, le type et la quantité des polluants engendrés, et sur les modalités de leur rejet final dans le milieu marin.

4.10 Dans le même temps, il conviendrait de mener une étude des zones sensibles du milieu marin côtier. Ces zones comprennent les plages de baignade, les aires de conchyliculture et les zones de pêche proches du littoral. L'eau et, s'il y a lieu, le poisson et les mollusques/crustacés de ces zones devraient être analysés pour y déterminer les concentrations de polluants. Il faudrait procéder à l'analyse des zones de baignade pour y déterminer la contamination microbiologique, à l'analyse du poisson pour y déterminer les niveaux de polluants industriels et à celle des mollusques/crustacés pour y effectuer ces deux déterminations. Les parcs marins et les réserves naturelles devraient également être surveillés, notamment s'ils sont situés à proximité des sites de rejet. En pareil cas, l'ensemble de l'écosystème devrait être étudié pour y déterminer les effets de la pollution. Les données obtenues dans le cadre de l'étude susmentionnée (en 4.9) fourniront une très bonne indication des polluants qu'il convient de surveiller lors de l'analyse de l'eau de mer, du poisson et des mollusques/crustacés et, dans le cas des écosystèmes marins, de la faune et de la flore appropriées.

4.11 La corrélation entre les données recueillies dans l'une et l'autre études respectivement exposées en 4.9 et en 4.10 permettra d'établir un rapport de cause à effet grâce à l'identification des liens entre les sources, les émissaires de déversement et la composition de leurs effluents d'une part, et l'état de l'eau et des biotes dans les zones affectées d'autre part. Au plan pratique, le résultat final permettra aux autorités concernées de déterminer l'ampleur du problème, et, sur cette base, les mesures correctives qui pourront être établies sous forme de contrôle de la teneur et de la composition des rejets de déchets par le biais de l'autorisation.

4.12 Les deux études évoquées ci-dessus nécessitent la disponibilité d'un personnel qualifié pour permettre à l'organisation concernée:

- (a) de réaliser l'étude sur les sources de pollution, et notamment:
 - la compilation d'un inventaire des sources de pollution;
 - l'acquisition d'informations sur les voies de cheminement entre le rejet initial à partir de la source et l'introduction dans le milieu marin, à savoir: réseaux d'assainissement, stations d'épuration, émissaires, etc.;
 - l'analyse des effluents à tous les stades voulus, à savoir: à la source (dans le cas d'usines déversant leurs rejets dans les collecteurs municipaux) avant traitement, et à l'introduction dans le milieu marin;
- (b) de réaliser l'étude sur l'état de la pollution du milieu marin côtier, et notamment:
 - l'analyse de la teneur microbiologique et chimique de l'eau de mer dans les zones sensibles, ainsi que dans les zones témoins afin de déterminer les niveaux de fond;
 - l'analyse de la teneur microbiologique et/ou chimique des produits de la mer (en principe, analyse chimique dans le cas du poisson, et analyse chimique et microbiologique dans le cas des mollusques/crustacés);
 - des études de certains écosystèmes afin d'y déterminer les effets des polluants;
- (c) d'interpréter les résultats des deux études et de définir les conditions juridiques, techniques et administratives, requises au plan national et local, pour assurer une maîtrise satisfaisante des rejets;
- (d) d'élaborer la législation relative à la lutte contre les rejets de polluants dans le cadre du processus d'autorisation, et notamment les annexes appropriées énonçant des normes admissibles pour les divers polluants dans les effluents.

4.13 L'enquête la plus récente sur les polluants d'origine tellurique en Méditerranée a été amorcée par l'Organisation mondiale de la santé en 1989 sur la base des informations recueillies sur chaque pays sous forme de réponses à un questionnaire détaillé. En raison du très petit nombre de réponses adressées par les pays, cette enquête n'a pu encore être achevée. Il convient de souligner que son principal objectif consistait à rassembler le plus d'éléments possible pour permettre de forger un tableau d'ensemble de la région. Pour écourter les délais et réduire les frais locaux, les pays avaient été avisés qu'on leur demandait

seulement de rassembler les informations disponibles et de s'abstenir de remplir les parties du questionnaire (notamment celles ayant trait à la teneur chimique des effluents) quand des données n'étaient pas disponibles. Si cette démarche se justifie en raison des circonstances et eu égard à la portée de l'enquête régionale, elle ne suffit pas à satisfaire aux besoins en données si l'on vise à maîtriser la pollution par une législation appropriée. Les données analytiques sur la teneur des effluents, évoquées à l'alinéa a) du paragraphe 4.10 ci-dessus, sont absolument essentielles.

4.14 Les informations et les données recueillies dans les deux études exposées en 4.9 et 4.10 ci-dessus serviront avant tout à déterminer le contenu des annexes à l'instrument juridique en préparation, autrement dit les polluants à maîtriser et leurs quantités et/ou concentrations admissibles dans les effluents pour tout rejet devant être autorisé. Le texte de la législation ou du règlement peut être établi en l'absence d'informations aussi détaillées. Vu les efforts et les délais requis pour mener à bien les enquêtes, et la nécessité d'instaurer des mesures antipollution le plus vite possible, il serait peut-être souhaitable de promulguer la législation et de la mettre en application effective au moyen d'annexes "temporaires" établies sur la base des données existantes, nationales ou autres, jusqu'à ce que des annexes révisées reflétant mieux la situation et les mesures nécessaires à la lutte antipollution aient été établies sur la base des enquêtes. Il convient de bien saisir qu'il ne s'agirait là que de mesures provisoires et que des données et informations détaillées devraient être disponibles pour la conception des stations d'épuration et des émissaires sous-marins devant éventuellement être installés pour permettre de satisfaire aux normes. La conception de ces installations sur la base d'informations insuffisantes ou incomplètes soulèverait des problèmes et entraînerait des frais si jamais des données plus complètes, une fois obtenues, démontraient la nécessité d'apporter des modifications. Il faut garder à l'esprit que, la collecte de données analytiques dans le cadre de la surveillance continue étant le principal facteur sur lequel repose et s'opère la mise en application effective de toutes normes, temporaires ou permanentes, un tel travail devra commencer immédiatement après que la législation sera entrée en vigueur.

Conditions techniques et administratives requises pour une application effective

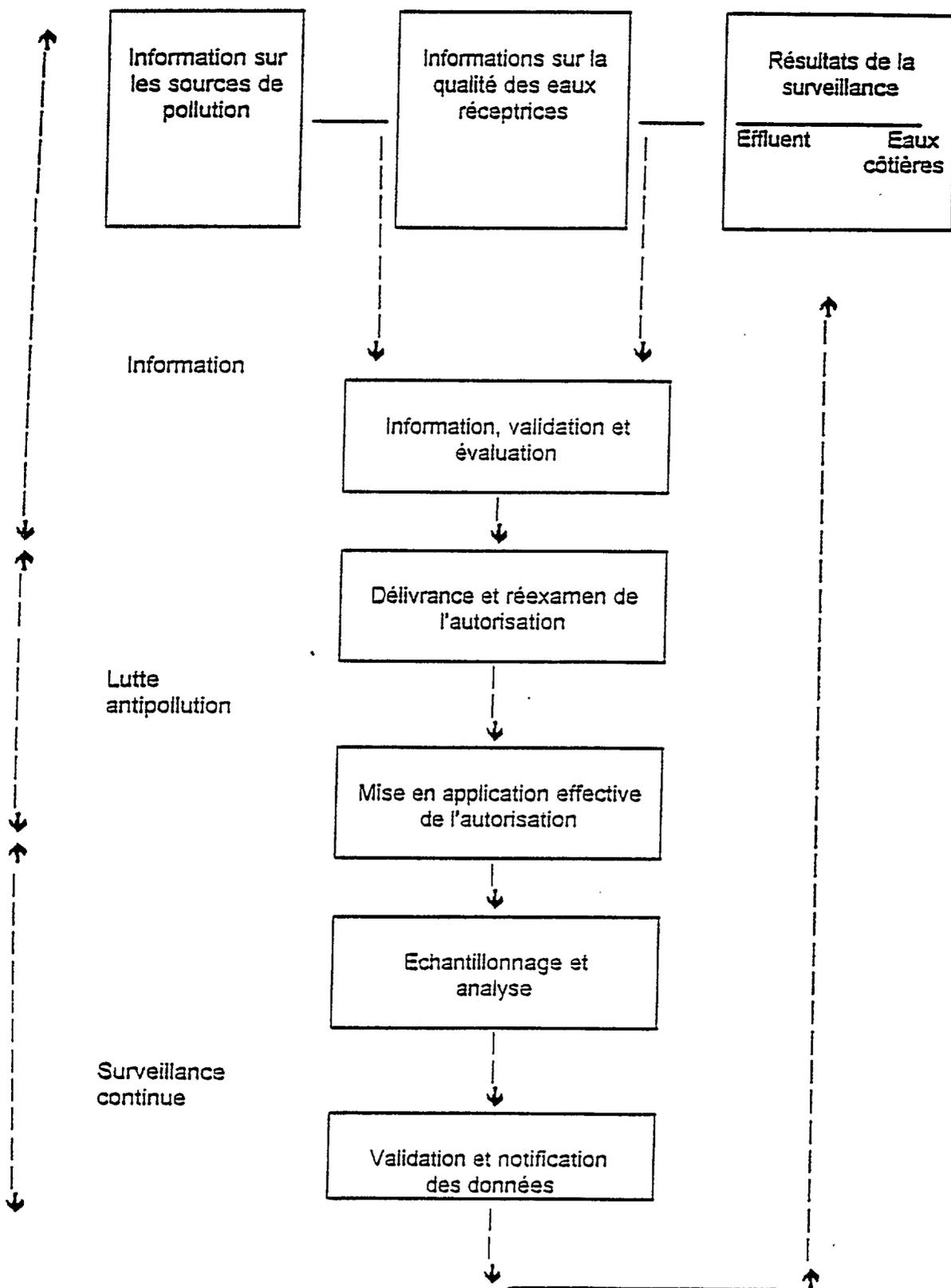
4.15 Les conditions déterminantes d'une application effective ont déjà été esquissées à la section 3 du présent document. L'organigramme de la lutte contre la pollution côtière fondée sur une réduction des rejets de déchets par un processus d'autorisation est représenté sur la figure 4.1, et les procédures pour la maîtrise des rejets au moyen d'objectifs de qualité de l'environnement basés sur l'utilisation de l'eau sur la figure 4.2. En pratique, l'autorité nationale chargée d'autoriser les rejets de déchets dans le milieu marin devrait avoir à examiner tous les facteurs énumérés à l'annexe II au Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique aussi bien avant qu'après - s'il y a lieu - la délivrance de l'autorisation, afin d'assurer une conformité permanente aux normes fixées. En bref, il convient de s'acquitter des grandes tâches ci-après:

- (a) préalablement à l'autorisation de tout rejet, afin de s'assurer que les effluents et les zones marines affectées satisfont bien aux normes de qualité prescrites:
 - inspecter tous les émissaires municipaux se déversant dans le mer, relever dans chaque cas le volume et la composition de l'effluent eu égard aux normes prescrites pour chaque polluant de la liste, et imposer toute mesure nécessaire, et notamment le traitement, pour garantir la conformité aux normes;

FIGURE 4.1

L'ORGANIGRAMME DE LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION DU LITTORAL

(d'après UNEP/WHO, 1985)



- inspecter toutes les usines et installations commerciales voulues déversant leurs déchets dans le réseau d'assainissement municipal, relever dans chaque cas le procédé de production industrielle, la composition des effluents concernés avec les concentrations et les quantités des polluants de la liste qui y sont contenus, et imposer à la source le traitement requis pour garantir la conformité aux normes;
 - inspecter toutes les usines et tous les locaux commerciaux voulus rejetant leurs déchets dans le réseau d'assainissement municipal, déterminer, dans chaque cas, le procédé de production, la composition des effluents concernés avec la concentration et les quantités des polluants de la liste qui s'y trouvent et imposer le traitement approprié à la source préalablement à ce rejet;
 - approuver, ou prescrire, dans le cas des usines, des méthodes d'élimination des déchets - que ceux-ci résultent du procédé industriel proprement dit ou du traitement réalisé - qui ne peuvent être rejetés directement ou indirectement dans le milieu marin;
 - inspecter tous les sites de rejet, municipaux et industriels, et déterminer l'état de l'eau de mer, des produits comestibles de la mer et des écosystèmes dans les zones affectées (en particulier les plages à usage récréatif du littoral, les aires d'aquaculture et de conchyliculture, les parcs marins et réserves naturelles, eu égard aux normes de qualité de l'eau de mer et/ou des produits de la mer, et imposer des modifications du rejet comportant notamment, si nécessaire, l'aménagement d'émissaires sous-marins.
- (b) au titre de mesures de routine, une fois l'autorisation délivrée, en vue d'évaluer l'efficacité des mesures prescrites et de garantir une conformité permanente aux normes de qualité stipulées:
- surveiller le rendement des stations d'épuration d'eaux usées municipales par l'analyse de l'effluent brut à l'entrée et de l'effluent traité à la sortie;
 - inspecter, à des intervalles judicieusement déterminés, toutes les installations industrielles et commerciales autorisées à rejeter des déchets dans le milieu marin ou dans les réseaux d'assainissement municipaux, pour s'assurer que les mesures prescrites assortissant l'autorisation, notamment le traitement et l'élimination des déchets, sont bien exécutées;
 - s'acquitter des tâches voulues énumérées en a) ci-dessus pour les nouvelles usines sollicitant une autorisation et pour les usines ayant déjà reçu une autorisation de rejet qui doit cependant être réexaminée en raison d'une extension ou transformation du procédé industriel entraînant des modifications de la quantité et de la composition de leurs déchets;
 - surveiller régulièrement les zones sensibles pour s'assurer qu'elles continuent de répondre aux normes de qualité;
 - prendre les mesures nécessaires quand les normes de qualité des effluents ou de l'eau de mer/produits de la mer ne sont pas respectées.

4.16 Les tâches ci-dessus nécessiteront manifestement un corps d'inspecteurs qualifiés bénéficiant d'un appui d'experts en matière d'analyses et d'écologie. Selon l'organisation globale de l'administration de l'environnement existant dans chaque pays et la répartition des responsabilités qui y est opérée, les aspects analytiques et écologiques peuvent être assumés par des services ou des organes publics autres que ceux effectivement chargés des autorisations de rejet, auquel cas il convient une fois de plus de souligner l'importance d'une liaison et d'une coordination parfaites. L'analyse de routine des effluents devrait normalement incomber à chaque usine concernée. Cependant, ces analyses devraient être régulièrement contrôlées par l'organisme délivrant les autorisations, que ce soit par ses propres laboratoires de chimie et de microbiologie ou par le recours à d'autres laboratoires publics désignés, s'il y a lieu.

SECTION 5

STRATEGIES DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

5.1 L'autorisation de rejet d'eaux usées, que celles-ci soient industrielles ou municipales, dépend normalement de la réalisation d'un traitement approprié permettant la conformité aux normes d'émission ou aux objectifs de qualité de l'environnement. La collecte des eaux usées, leur traitement et leur élimination devraient donc être conçus pour garantir cette conformité. La même autorité peut être chargée à la fois de la délivrance des autorisations de rejet et de la conception et de l'exploitation des stations d'épuration d'eaux usées municipales. Sinon, il doit y avoir une liaison permanente entre les diverses autorités intervenant directement à partir du stade de la planification.

5.2 La conception des stations d'épuration d'eaux usées municipales devrait faire partie intégrante du plan-cadre cohérent qu'exigent toutes les collectivités en expansion pour être en mesure de coordonner toutes les activités de développement, y compris la planification et l'aménagement de routes, de logements et de l'adduction d'eau, en plus de la collecte et de l'évacuation des eaux usées et des eaux de pluie, et de faciliter une extension rationnelle de tous ces services (UN/ECE, 1984; UNEP, 1988). Quand ces services sont planifiés d'une manière intégrée, les frais peuvent être réduits au minimum. Par exemple, si les plans d'occupation des sols ménagent des terres en situation basse près des eaux réceptrices ou des terres irrigables pour permettre d'y construire des stations d'épuration, il ne sera pas nécessaire de recourir à de longues canalisations et à des stations de pompage d'un coût élevé.

5.3 Bien que les eaux usées municipales et les effluents d'eaux usées soient généralement caractérisés par des paramètres non spécifiques tels que la demande biochimique d'oxygène (DBO) et les matières en suspension (MES), des effluents contiennent habituellement plusieurs polluants spécifiques de l'eau. Un certain nombre d'entre eux sont avant tout des produits ménagers, comme les produits d'entretien et les perborates, et on les rencontre donc avant tout dans les eaux usées domestiques. D'autres résultent de l'utilisation et de la fabrication industrielles et se rencontrent donc dans les eaux usées mixtes résultant des rejets d'ateliers, usines et autres installations dans les réseaux d'assainissement municipaux. La connaissance de la nature de ces polluants spécifiques, des quantités rejetées, de leurs concentrations dans les eaux usées municipales, de leurs incidences sur les divers procédés de traitement des eaux usées, puis de l'efficacité de ces procédés pour les détruire ou les éliminer de l'effluent, est importante pour maîtriser leurs effets sur l'environnement. Cela s'applique notamment aux polluants provenant des ménages et des petites installations industrielles et commerciales dont il est pratiquement impossible de maîtriser le rejet.

5.4 Les principaux paramètres à déterminer dans les eaux usées urbaines (WHO/PNUE, 1982) sont:

- matières en suspension
- matières flottantes (graisses)
- demande biochimique d'oxygène (DBO)
- demande chimique d'oxygène (DCO)
- microorganismes
- oxygène dissous
- éléments nutritifs (azote et phosphore)

- métaux lourds
- rejets thermiques

La réduction quantitative des paramètres ci-dessus est toujours recherchée afin d'éviter une détérioration de la qualité de l'eau de mer. La composition moyenne des eaux usées urbaines (USEPA, 1977) est indiquée sur la figure 5.1. La composition moyenne des eaux usées urbaines dans un pays méditerranéen (UNEP, 1993c) est donnée sur le tableau 5.2.

5.5 En plus des paramètres énumérés au paragraphe précédent, les eaux usées industrielles contiennent également un certain nombre de substances toxiques, notamment des métaux lourds et des composés organiques, la composition des déchets dépendant du type d'industrie concerné.

Collecte des eaux usées

5.6 Les eaux usées municipales ou domestiques doivent être directement canalisées sans qu'il s'y produise de rétention afin d'éviter de graves problèmes d'exploitation tels que des effluents anaérobies. Il est possible de recourir à des incitations financières pour s'assurer que tous les foyers sont branchés sur le réseau. Comme on l'a déjà exposé dans la présente section, les eaux usées domestiques provenant de zones urbanisées sont susceptibles de contenir une quantité variable de déchets émanant d'industries situées au sein du complexe urbain. Les eaux usées industrielles contiennent normalement des éléments dangereux qu'il est difficile d'éliminer et dont la présence dans les effluents urbains peut entraver l'exploitation des procédés classiques de traitement des eaux usées domestiques. On n'est pas tenu d'accepter ces déchets industriels sous une forme non traitée, et de nombreux pays ont introduit une législation qui impose le prétraitement de ces déchets à la source avant leur rejet dans les collecteurs d'eaux usées municipales. Il conviendrait de s'attaquer à la question des déchets industriels au cas par cas et, d'une manière générale, ceux qui n'affectent pas: (a) la qualité ultime du traitement, (b) l'utilisation ou l'élimination des boues, et (c) l'installation de traitement elle-même, devraient être acceptés.

5.7 Il conviendrait de confier à des experts qualifiés la question d'une acceptation ou non du rejet de déchets industriels dans les réseaux d'assainissement municipaux. En plus des dispositions administratives définissant les diverses attributions, l'acceptation de ces effluents devrait être normalement subordonnée à divers prérequis techniques pouvant comporter:

- le prétraitement, la séparation des divers flux de l'effluent;
- si nécessaire, des circuits modifiés, le recyclage et des modifications du procédé de fabrication;
- des dispositifs de contrôle de l'écoulement et de la qualité de l'effluent, permettant d'identifier l'origine et la nature des polluants atteignant le réseau d'assainissement.

TABLEAU 5.1
COMPOSITION MOYENNE DES EAUX USEES URBAINES*
(d'après USEPA)

Paramètre	Intervalle de variation (mg/l)
Matières solides totales	700 - 1000
Matières solides dissoutes totales	400 - 700
" " " minérales	250 - 450
" " " organiques	150 - 250
Matières solides en suspension totales	180 - 300
" " " minérales	40 - 70
" " " organiques	140 - 230
Matières solides décantables totales	150 - 180
" " " minérales	40 - 50
" " " organiques	110 - 130
Demande biochimique d'oxygène, 20°C, carbonée sur 5 jours (DBO ₅)	160 - 280
" " " carbonée finale	240 - 420
" " " azotée finale	80 - 140
Demande organique totale (DOT)	400 - 500
Demande chimique d'oxygène (DCO)	550 - 700
Carbone organique total (COT)	200 - 250
Azote total (sous forme de N)	40 - 50
Azote organique	15 - 20
Ammoniac libre	25 - 30
Nitrites	0 - 0
Nitrates	0 - 0
Phosphore total (sous forme de P)	10 - 15
Phosphore organique	3 - 4
Phosphore inorganique	7 - 11
Chlorures	50 - 60
Alcalinité (sous forme de CaCO ₃)	100 - 125
Graisses	90 - 110

* Sur la base des postulats ci-après: Eaux usées - 200 litres/personne/jour
DBO₅ - 56 grammes/personne/jour

TABLEAU 5.2

COMPOSITION MOYENNE DES EAUX USEES URBAINES
DANS UN PAYS MEDITERRANEEN

(d'après UNEP, 1993c)

Paramètre	Unités	Nombre de données mensuelles	Moyenne		
			Eté 5-11	Hiver 12-4	Moyenne annuelle
Matières solides en suspension 105	mg/l	28-31	414	410	412
Matières solides en suspension 550	mg/l	4-11	40	33	37
pH	-	28-31	7,25	7,06	7,17
Alcalinité mesurée en CaCO ₃	mg/l	7-15	429	404	418
DBO	mg/l	6-19	401	406	403
DBO f	mg/l	5-15	170	185	176
DCO	mg/l	24-31	843	870	854
DCO f	mg/l	10-22	299	326	311
COT	mg/l	0-1	185	157	173
Ammoniaque, mesuré en N	mg/l	6-18	39,6	37,5	38,7
Azote Kjeldahl	mg/l	20-27	66	65	66
Azote Kjeldahl f	mg/l	3-9	49	47	48
Phosphore	mg/l	4-12	12,8	13,1	12,9
Phosphates, mesurés en P	mg/l	3-8	9,3	9,7	9,5
Matières solides dissoutes 105	mg/l	3-7	1.205	1.115	1.167
Conductivité électrique	µmhos/cm	26-31	1.939	1.835	1.896
Dureté, mesurée en CaCO ₃	mg/l	1-3	350	340	346
Calcium	mg/l	1-3	74	74	74
Magnésium	mg/l	1-3	39,9	37,8	39,1
Chlorures	mg/l	26-31	334	294	317
Sulfates	mg/l	0-1	73	83	77
Fluorures	mg/l	0-1	0,5	8,0	4,3
Détergents	mg/l	2-6	10,5	10,0	10,3
Phénols	mg/l	1-4	282	343	307
Huiles minérales	mg/l	2-6	8,9	8,2	8,6
Graisses	mg/l	2-6	102	90	97

5.8 Les règlements, instructions et règles ou prescriptions de canalisation relatifs aux rejets d'effluents industriels dans les stations d'épuration mixtes peuvent spécifier les normes numériques, les paramètres et les critères de rejet. Ils peuvent être fixés au plan national pour certains effluents susceptibles de compromettre la construction et l'exploitation des réseaux d'assainissement ou ouvrages d'évacuation, et/ou de rendre le traitement des eaux usées coûteux ou presque irréalisable. Si la qualité des effluents industriels ne satisfait pas aux valeurs stipulées, des mesures concernant le procédé de fabrication ou un prétraitement doivent être appliquées. Ce dernier comprend notamment la neutralisation ou l'élimination des métaux lourds, des composés toxiques, des graisses et hydrocarbures ainsi que la dissolution des émulsions. Les secteurs industriels qui sont habituellement assujettis à des règlements de cet ordre sont le finissage des métaux, l'extraction des métaux, le raffinage du pétrole, les industries chimiques, les industries textiles ainsi que l'industrie des pâtes et papiers. Certains règlements prévoient des dérogations pour les industries alimentaires, les blanchisseries et les raffineries de sucre.

5.9 Il est difficile de choisir entre un réseau indépendant ou mixte pour l'évacuation municipale des eaux usées et des eaux pluviales torrentielles. Une combinaison des deux peut être le meilleur moyen de protéger l'environnement. S'ils sont mal conçus, l'un et l'autre réseaux (autrement dit l'indépendant et le mixte) peuvent entraîner de gros inconvénients et de la pollution. Le réseau mixte présente l'inconvénient de trop diluer l'effluent avec l'eau de pluie et, lors d'un orage violent, de déverser dans des cours d'eau des quantités importantes d'effluent et d'eau de pluie mélangés et non traités par suite des débordements dus aux pluies torrentielles. Le réseau indépendant entraîne aussi une pollution considérable si les eaux de pluie non traitées se déversent dans des cours d'eau. Une bonne solution peut consister à disposer d'un réseau distinct quand les eaux de pluie peuvent être traitées par une technique simple, telle que le lagunage. Les solutions mixtes, combinant les deux réseaux en fonction des conditions locales, peuvent donner de bons résultats si elles sont conçues de manière à réduire au minimum la pollution de l'environnement. Ce n'est pas forcément l'option logique de l'ingénieur ou du maître d'oeuvre. L'aménagement d'un réseau mixte de collecte des usées municipales et des eaux de ruissellement pluviales en recourant à une grosse canalisation plutôt qu'à deux canalisations plus réduites représente une économie trompeuse et peut engendrer des effets pervers sur l'environnement.

5.10 Les réseaux d'évacuation mixtes eaux usées/eaux pluviales devraient être évités (UNEP, 1988) pour les raisons suivantes:

- des volumes plus importants d'eaux sont collectés, ce qui requiert une plus grosse capacité de traitement;
- les collecteurs mixtes sont rarement conçus pour évacuer le ruissellement maximum des très violents orages tropicaux. Il existe donc un risque que le débordement - mélange d'eaux pluviales torrentielles et d'effluent municipal - envahisse les rues et crée des conditions insalubres. Les masses d'eau peuvent également être polluées par le trop-plein de déchets non traités;
- lors des périodes de sécheresse, quand les rejets d'eaux usées constituent uniquement le contenu du collecteur mixte, l'écoulement a tendance à stagner. Les matières solides peuvent alors déposer, donnant naissance à des produits chimiques corrosifs;

- les réseaux d'assainissement mixtes nécessitent des canalisations constituées d'un matériel de haute qualité et d'un diamètre plus important, ce qui les rend plus onéreux. Si l'on aménage des réseaux distincts, les canalisations de grand diamètre évacuant les eaux pluviales peuvent être construites avec un matériel meilleur marché, alors que les canalisations de haute qualité destinées aux eaux usées peuvent avoir un diamètre plus réduit;
- si l'on a recours aux collecteurs mixtes, des bassins de retenue doivent être aménagés pour retenir le sable et les gravillons et empêcher le dégagement d'odeurs désagréables. Ces frais peuvent être évités si l'on opte pour les réseaux d'évacuation indépendants.

5.11 Dans les pays en développement où les crédits sont souvent limités, la collecte des eaux usées municipales dans des conditions de salubrité constitue la priorité, alors que l'évacuation des eaux pluviales peut être tenue pour moins urgente et peut être effectuée au moyen d'un réseau de fossés de drainage superficiels jusqu'à ce que des fonds soient disponibles pour aménager un réseau d'eaux pluviales.

Taille des installations de traitement

5.12 Au point de vue de la gestion de la qualité de l'eau, la priorité peut être donnée aux installations centrales ou régionales de traitement des eaux usées. étant donné que les stations plus importantes ont en général un meilleur rendement d'épuration avec une qualité d'effluent plus uniforme (UN/ECE, 1984). En bref, elles peuvent être exploitées plus efficacement. Les avantages et inconvénients d'une vaste station d'épuration centrale ou régionale sont recensés ci-dessous à titre sommaire et indicatif.

5.13 Les avantages des vastes stations sont les suivants:

- (a) les coûts de planification et de construction sont plus faibles pour une seule station de grande envergure que pour deux stations distinctes plus petites;
- (b) les coûts d'exploitation sont plus faibles, conformément aux économies d'échelle, puisque davantage de déchets sont traités à un taux plus faible par unité de volume total;
- (c) le brassage d'une grande variété de déchets peut être avantageux: les eaux usées des industries manufacturières et celles des collecteurs municipaux peuvent se compenser en débit et en qualité;
- (d) une efficacité plus élevée de traitement et une meilleure uniformité de l'effluent sont possibles au plan qualitatif et quantitatif;
- (e) des besoins plus faibles en énergie avec l'application de la digestion anaérobie des boues (systèmes d'autoapprovisionnement énergétique) sont possibles;
- (f) une meilleure gestion des boues et une maîtrise plus efficace de leur élimination sont possibles;
- (g) les exploitants de stations d'épuration sont en général mieux qualifiés, les salaires versés pour la gestion de stations importantes étant plus élevés que pour les petites stations de "type domestique" et attirant donc des personnes d'une formation plus poussée. Ce facteur favorise un meilleur contrôle et un entretien plus efficace;

- (h) l'ensemble des effectifs requis pour l'exploitation d'une station importante est moindre que dans le cas de deux ou plusieurs stations de taille plus réduite.

5.14 Les inconvénients des vastes stations sont les suivants:

- (a) les coûts de construction et d'exploitation peuvent être notablement accrus en raison de la longueur des réseaux de collecteurs et de l'aménagement d'un plus grand nombre de stations de pompage;
- (b) les perturbations d'une installation centralisée affectent la qualité et le débit de l'effluent sur une plus vaste étendue géographique par comparaison avec une station plus petite et plus localisée;
- (c) une grosse station unique concentre l'effluent en un point des eaux réceptrices, ce qui peut être plus dangereux quant à la capacité d'assimilation du milieu récepteur, alors que la capacité d'autoépuration de l'étendue d'un cours d'eau, par exemple, n'est pas aussi pleinement utilisée qu'elle l'est dans le cas de nombreuses petites stations dispersées;
- (d) il est plus difficile de répartir les coûts d'exploitation entre les divers utilisateurs;
- (e) on a affaire à une vulnérabilité nettement plus élevée en cas d'une déficience, d'une panne ou d'un accident se produisant dans le processus de traitement;
- (f) le financement en est plus complexe;
- (g) il convient de prendre davantage de dispositions en matière de sécurité, de capacité de production disponible et de programmes de contrôle en vue d'éviter ou de réduire les dommages occasionnés aux eaux réceptrices.

5.15 La superficie et le nombre d'habitants desservis par chaque station d'épuration dépendent de considérations administratives et techniques. D'un point de vue administratif, la taille dépend des structures territoriales existantes et de la possibilité ou non de regrouper les collectivités locales aux fins de l'épuration des eaux usées. D'un point de vue technique, dans le cas d'un système de traitement collectif, la taille effective de l'installation est importante. Elle ne doit pas être trop petite afin d'éviter des problèmes d'exploitation, notamment quand la qualification du personnel entre en jeu, ainsi qu'un coût relativement élevé par habitant. Par contre, elle ne doit pas non plus être trop grande afin d'éviter:

- (a) un temps d'écoulement allongé de l'effluent dans la station entraînant des conditions anaérobies, une fermentation et, pour le personnel de service, des inconvénients tels que de fortes odeurs, une détérioration de la station, des problèmes au démarrage du processus de traitement biologique après une saison touristique comportant des pics élevés de charge effective;
- (b) un impact trop prononcé sur les eaux côtières réceptrices en raison du volume final relativement élevé du rejet.

5.16 Chaque cas devant être différent, il faudrait procéder à un recensement soigneux des futurs utilisateurs afin d'éviter une sur- ou sous-estimation de la charge. Les phases de la procédure d'estimation des effluents liquides d'origine domestique (WHO, 1982) sont illustrées sur la figure 5.1.

Conception de la station d'épuration

5.17 Selon une recommandation (UN/ECE, 1984), la meilleure solution pour le traitement des eaux usées municipales devrait être de recourir à un procédé simple, fiable (formes diverses de lagunage, cultures fixes, etc.), notamment pour les petites stations où il est rarement possible de disposer d'un personnel hautement qualifié, et il serait également avantageux d'assouplir légèrement les normes du rejet de manière à pouvoir utiliser des techniques simples qui resteront fiables même en cas de déficiences d'exploitation. Si l'on peut considérer que les procédés mentionnés se prêtent à certaines situations où il s'agit de prendre des mesures palliatives d'urgence en attendant de pouvoir recourir à des techniques plus efficaces, il est très douteux qu'on puisse les tenir pour applicables d'une manière générale à la situation du bassin méditerranéen où les pays sont déjà convenus de mesures communes correspondant aux normes internationales actuelles.

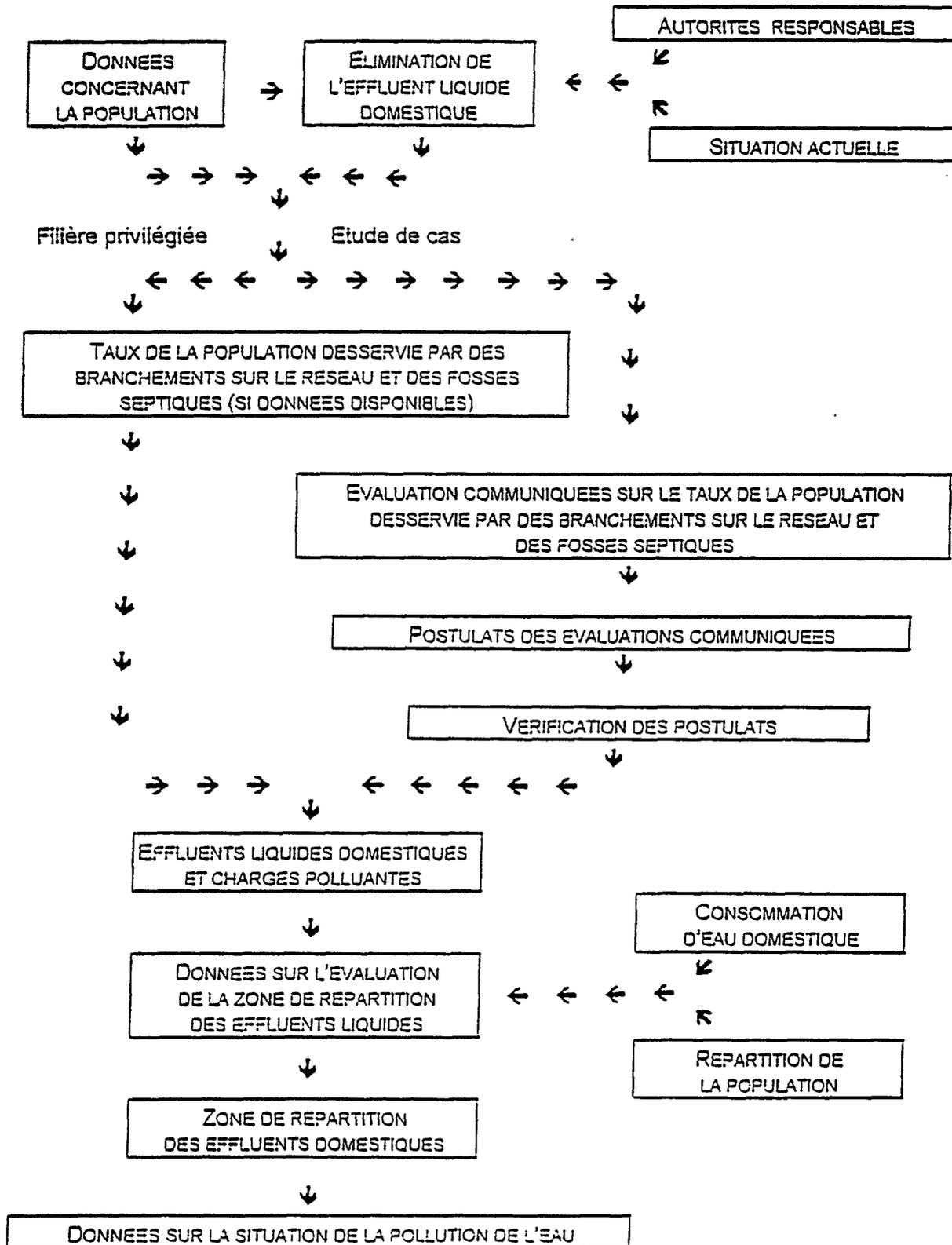
5.18 Dans l'ensemble, toutefois, aussi longtemps que les normes prescrites peuvent être remplies, il serait souhaitable de prévoir des installations relativement simples même si, en théorie, le traitement qu'elles assurent est d'une qualité inférieure à celle qu'on obtient avec des stations plus sophistiquées, notamment lorsqu'une panne de quelques heures entraîne des dommages pour l'environnement. Cela tient au fait que ce n'est pas le rendement optimal théorique qui compte mais le rendement global 24 heures sur 24 et 365 jours par an. Il se peut que le rendement effectif intégré sur une année soit bien inférieur au rendement théorique, notamment dans le cas de procédés sophistiqués, et la fiabilité est donc un facteur particulièrement important. Il convient aussi de remarquer que le rendement d'un système de traitement dépend de la quantité quotidienne totale de pollution (ou de charge polluante) qui est ôtée de l'effluent. Le rendement est manifestement plus élevé si l'effluent est concentré (autrement dit avec la charge polluante donnée pour la population concernée, mais avec une dilution minimale).

5.19 La teneur en polluants de l'effluent traité ou sur le point de l'être devrait toujours être exprimée en charge polluante plutôt qu'en concentration de polluants, puisque ce dernier paramètre peut être aisément faussé par la dilution. Ce point est également important lorsqu'on envisage un prétraitement d'effluents industriels avant leur rejet dans le réseau d'assainissement municipal. Un double réseau d'évacuation (séparant les eaux pluviales des eaux usées) donnera un effluent moins dilué et se prêtera donc à une épuration plus efficace de l'effluent traité exprimée en charge polluante totale éliminée. Cependant, il sera souvent nécessaire d'assurer un traitement minimal de la teneur en polluants du ruissellement urbain. Quant au problème des stations d'épuration des zones touristiques, soumises à des variations considérables et souvent brutales de la charge d'effluent, il conviendrait de s'y attaquer en associant cet effluent à celui d'une collectivité dont la population est moins fluctuante ou, si le site et les conditions techniques le permettent, en adoptant des séquences de traitement extensif tel que le lagunage, ou en recourant au traitement physico-chimique dans le cas de petites stations utilisées sur de courtes périodes. Cependant, inévitablement, ces variations augmentent les coûts, notamment dans le cas du traitement physico-chimique. Les options retenues dépendront alors naturellement de la qualité des eaux usées ou des eaux de ruissellement exprimée en charge polluante, et de la qualité recherchée de l'effluent traité.

FIGURE 5.1

ESTIMATION DES EFFLUENTS LIQUIDES D'ORIGINE DOMESTIQUE

(d'après OMS, 1982)



5.20 Pour le choix de la technique de traitement des eaux usées, on se fondera sur les considérations ci-après:

- caractéristiques des eaux usées brutes
- éventail des options d'élimination acceptables
- normes de rejet légales
- conditions climatiques
- disponibilité de terrain
- disponibilité de personnel qualifié
- simplicité de conception, construction, exploitation et entretien
- besoins énergétiques
- disponibilité de matériaux de construction et d'équipements
- disponibilité de fonds
- souplesse d'adaptation de la capacité de la station aux besoins prévus
- disponibilité de systèmes d'appui.

5.21 Les recommandations ci-dessus, comme celles de la CEE/ONU (UN/ECE, 1984), sont destinées avant tout à un certain nombre de pays en développement où aucun traitement d'eaux usées n'a encore été pratiqué et où les besoins fondamentaux appellent des mesures correctives et temporaires, sur la base des ressources effectivement disponibles, en vue d'améliorer autant que possible la situation. L'applicabilité de certaines de ces considérations à la situation en Méditerranée, et plus précisément au respect des engagements du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique, doit donc être envisagée sous cet angle. Des facteurs spécifiques conditionnant le choix du procédé de traitement sont recensés sur le tableau 5.2.

Financement et coût

5.22 Le partage des contributions entre les usagers devrait être aussi équitable que possible et la comptabilité des investissements et des frais d'exploitation devrait être ouverte et simple. Les ressources financières devraient être utilisées en fonction des priorités, préférence étant accordée aux stations plus importantes et à celles qui peuvent efficacement protéger l'eau à l'échelle d'un bassin. Comme des mécanismes inadéquats de financement de l'installation, de l'exploitation et de l'entretien sont souvent une source majeure de problèmes, cet aspect requiert une attention particulière. Les barèmes appliqués aux différents usagers devraient tenir compte de la charge polluante, c'est-à-dire de la quantité de polluants produite exprimée par des facteurs tels que la qualité, la nocivité, la toxicité ou la difficulté d'élimination. Les polluants industriels sont plus durs à traiter que les polluants domestiques mais, comme on ne dispose généralement sur eux que d'une masse restreinte de données financières, ils sont souvent sous-estimés. Dans le cas d'usines d'une taille moyenne à grande déversant leurs effluents dans le réseau d'assainissement, le coût du prétraitement effectué avant le rejet devrait en principe être à la charge de l'établissement responsable. Il peut se poser un problème pour les exploitations industrielles de petite taille où le prétraitement n'est pas réalisable pour une raison ou une autre.

TABLEAU 5.2

FACTEURS CONDITIONNANT LE CHOIX DU PROCÉDE DE TRAITEMENT

Visée de la conception	Facteur contributif à prendre en considération
Coût d'installation minimal	<ul style="list-style-type: none"> - Besoin en terrain: superficie et profondeur - Importance et simplicité du génie civil, mécanique et électrique requis - Nombre de dispositifs d'aération avec leur mode fonctionnement - Coût des structures et des équipements
Coût d'exploitation minimal	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité de l'aérateur, y compris des dispositifs de transmission s'il y a lieu - Effets des détergents sur le transfert d'oxygène - Besoins d'entretien: fiabilité, durabilité (par ex. matériaux d'entretien), accessibilité - Effets des conditions climatiques - Possibilité d'automatisation
Effets secondaires minimaux	<ul style="list-style-type: none"> - Incidences sur les autres procédés de traitement (par ex., traitement préliminaire requis) - Production de boues secondaires: leurs caractéristiques de sédimentation et de dessiccation - Pas de désintégration des floccs: vitesse périphérique de l'aérateur mécanique 9 m/s - Vitesse d'écoulement suffisante pour prévenir le dépôt, de préférence 0,3 m/s - Production de mousse de détergents et facilité de sa suppression - Courant de pulvérisation - Bruit - Odeurs et aérosols
Adaptabilité	<ul style="list-style-type: none"> - Facilité d'accroissement de la capacité de traitement - Effets des fluctuations de volume et/ou de charge - Facilité d'automatisation ou de modification du mode d'exploitation - Effets d'une panne de courant sur l'efficacité d'aération - Effets de la subsidence du site sur la répartition de l'air ou le fonctionnement de l'aérateur

5.23 Dans la plupart des pays méditerranéens, les stations d'épuration d'eaux usées représentent l'un des investissements majeurs dans le secteur de l'environnement. Les frais de premier établissement d'une station sont moindres que ceux d'exploitation et d'entretien. En fonction des ressources financières, ce fait doit être pris en compte, et il conviendrait au moins de porter autant d'attention au dispositif de financement de l'exploitation et de l'entretien qu'aux frais de construction. Les ressources techniques et financières disponibles pour l'exploitation et l'entretien doivent être fixées lors des premiers stades de la planification du projet, et l'autorité chargée du projet devrait prendre un engagement ferme à cet égard avant le démarrage des travaux de construction. Des règlements devraient prévoir le respect de ces engagements.

5.24 On relève des écarts considérables lorsqu'on compare les coûts des techniques de traitement pour différentes tailles de station. Les coûts de construction par mètre cube des stations dotées du procédé courant de traitement rapide aux boues activées peuvent, pour les stations de taille moyenne, être inférieurs d'environ 50% à ceux des stations de petite taille. Les coûts par mètre cube des stations de grande taille sont inférieurs d'environ 30% à ceux des stations de taille moyenne. Les coûts d'exploitation et d'entretien font apparaître des baisses similaires (UN/ECE, 1984).

Les procédés de traitement classiques et leur efficacité

5.25 Le traitement classique de volumes importants d'eaux usées municipales en vue d'une qualité élevée de l'effluent final comporte essentiellement cinq stades distincts. On peut recourir à un nombre moindre de stades quand une qualité élevée d'effluent n'est pas requise ou quand, en raison du faible volume d'eaux usées, c'est la simplicité du procédé qui prime (OCDE, 1982).

5.26 Les cinq stades de traitement (UN/ECE, 1984a, 1884b.; HMSO, 1979), qui sont résumés sur le tableau 5.3, comprennent:

- (a) le traitement préliminaire, destiné à ôter les matières solides grossières et les gravillons qui entraveraient sinon l'exploitation satisfaisante des unités de traitement suivantes;
- (b) le traitement primaire, destiné à ôter la fraction de matière organique en suspension qui dépose facilement par gravité;
- (c) le traitement secondaire, par des procédés biologiques qui oxydent ou éliminent par adsorption la fraction de matière organique qui est présente en solution et ne se sépare pas sous forme de boues lors du traitement primaire;
- (d) le traitement tertiaire, destiné à éliminer des matières spécifiques et la petite fraction de boues secondaires (humus ou boues activées) qui est présente dans l'effluent à partir du stade de sédimentation du traitement secondaire;
- (e) la désinfection pour réduire le nombre des bactéries et virus dans l'effluent final rejeté dans les eaux superficielles. Elle a pour but de sauvegarder des ressources en eau et de préserver les eaux servant à des fins récréatives.

TABLEAU 5.3

CATEGORIES DES METHODES DE TRAITEMENT

(d'après l'OCDE, 1984)

Catégorie	Méthode de traitement	Polluants éliminés	Visée	Réduction DBO ₅
Préliminaire	Dégrillage Dilacération Dégraissage Dégravillonnage	Solides grossiers	Rejet au large, Protection des unités suivantes de la station	10%
Primaire	Sédimentation Coagulation Floculation	Matières solides en suspension	Rejet de quantités moindres de matières décantables	30%
Secondaire (biologique)	Aération Sédimentation finale	Matières solides totales DBO ₅	Réduction de la charge organique	95%
Tertiaire	Charbon activé Désammoniacage Echange d'ions, etc.	Eléments nutritifs (P,N) Métaux lourds	"Finissage" des effluents secondaires traités	-
Désinfection	Chloration Ozone	Charge microbiologique	Elimination des bactéries	-

Traitement préliminaire

5.27 Il existe toute une série de techniques utilisées au stade du traitement préliminaire, mais elles n'ont guère ou pas d'effets sur le degré d'élimination de polluants spécifiques. Ces techniques comprennent:

- (a) le dégrillage ou dégrossissage au moyen de grilles à barres formant des rateliers activés manuellement ou mécaniquement et, moins souvent, de grilles à tambours rotatifs;
- (b) le dégrillage et la désintégration au moyen de dilacérateurs ou de broyeurs à barres;
- (c) le dégraissage dans des canaux à gravier à vitesse d'écoulement constante ou dans des réservoirs à débris de conception variée.

5.28 Il y a peu de chances que l'un de ces procédés puisse influencer notablement sur la concentration de tel ou tel des polluants spécifiques d'origine domestique ou industrielle, à moins que les polluants en question ne soient présents sous forme de fibres ou de particules très grossières, ou qu'ils se composent de matières huileuses ou grasses se séparant en phase distincte à la surface de l'eau.

5.29 Le traitement préliminaire comporte l'élimination des matières solides grossières par le dégrossissage ou dégrillage. Ce tamisage des eaux usées est tenu pour indispensable afin de prévenir des obstructions aux stades suivants du traitement. Dans des cas exceptionnels, le dégrillage peut constituer la seule forme de traitement avant le rejet dans les eaux côtières.

Traitement primaire

5.30 Le traitement primaire dans une station classique consiste dans le passage des eaux usées à travers des bassins de sédimentation à écoulement horizontal, radial ou ascendant assurant un temps de rétention de 2 à 6 heures du flux par temps sec. Cette sédimentation permet d'éliminer de 40 à 60% des matières en suspension et habituellement de 25 à 40% de la demande biochimique d'oxygène (DBO) des eaux brutes sous forme de boues. L'élimination des virus est de l'ordre de 20 à 30%. La sédimentation est réalisée dans des bassins ou fosses de sédimentation.

5.31 Le rendement du stade de sédimentation primaire du traitement des eaux usées peut être amélioré par divers procédés, notamment la préaération, la floculation mécanique et le traitement chimique. Le prétraitement par aération peut contribuer à éliminer des polluants spécifiques en ôtant les constituants volatiles des eaux usées, mais au prix d'une contamination croissante de l'atmosphère. La floculation mécanique a peu de chances de réduire la concentration d'un polluant spécifique, sauf dans la mesure où elle peut accroître le pourcentage de matière en suspension éliminée des eaux usées. Quant au traitement chimique, il peut servir à accroître le taux d'élimination d'un polluant spécifique des eaux, comme par exemple l'adjonction d'un excédent de chaux (Ca(OH)_2) aux eaux usées.

5.32 Dans certaines petites stations, le traitement primaire des eaux usées est réalisé dans des "fosses septiques". Il s'agit de simples fosses de sédimentation conçues pour assurer un temps de rétention relativement long (3 heures) des eaux usées sous des conditions anaérobies, et elles permettent de stocker les boues ayant décanté dans des conditions favorisant leur décomposition anaérobie sans entraver le déroulement du stade de

sédimentation. La quantité de boues nécessitant d'être éliminées est ainsi réduite. Le rendement d'élimination de certains polluants d'une fosse septique diffère de celui des bassins de sédimentation classiques car la quantité de boues est plus faible et par conséquent sa faculté d'élimination de polluants spécifiques n'est pas aussi grande. Certains métaux sont précipités sous forme de sulfures, mais il se peut aussi que la décomposition anaérobie des matières organiques entraînant la formation d'acides gras se traduise par un taux important de métaux toxiques solubilisés sous forme de complexes organométalliques. Certains polluants spécifiques, en particulier les solvants à base d'hydrocarbures chlorés, empêchent la digestion anaérobie et entravent le bon déroulement du traitement.

Traitement secondaire (biologique)

5.33 Les procédés biologiques utilisés aux stades secondaires du traitement des eaux usées sont fondamentalement similaires à ceux qui se produisent naturellement dans le sol et dans l'eau. La différence principale tient à ce que l'on crée un milieu favorisant le développement d'une importante population de bactéries anaérobies sous les conditions requises, si bien que l'oxydation biologique se produit plus rapidement que dans le milieu naturel. Les principaux procédés comprennent:

- (i) la filtration biologique, dans laquelle la prolifération bactérienne se produit à la surface d'un support inerte;
- (ii) le traitement aux boues activées, dans lequel les organismes sont en suspension dans le liquide subissant le traitement et sont ensuite séparés par sédimentation et recyclés.

5.34 Ces principaux procédés peuvent être utilisés séparément ou en association, et il en existe des variantes qui diffèrent quant à la quantité de matière organique appliquée à une unité de station par unité de temps. Les variantes de la filtration biologique sont généralement appelées procédé de qualité classique et procédé de haute qualité. Les variantes du traitement aux boues activées sont appelées aération extensive et traitement classique rapide aux boues activées. Le traitement secondaire peut assurer une réduction de 35 à 95% de la DBO et de 95 à 99% des bactéries coliformes, mais l'élimination des virus n'est pas aussi efficace. Il peut être réalisé dans des bassins de stabilisation, des stations de traitement aux boues activées, des filtres percolateurs, etc.

5.35 Pour qu'une substance organique soit détruite par oxydation biologique au cours d'un traitement secondaire des eaux usées, il faut que les conditions ci-après soient remplies:

- (a) la température et le pH des eaux usées doivent se situer dans certaines limites;
- (b) le taux de prolifération des bactéries dans des conditions données doit dépasser un certain taux de perte de boues, ce qui présuppose qu'aucune substance ne devrait atteindre des concentrations inhibitrices et que, quand des substances inhibitrices susceptibles d'être biodégradées sont présentes, il faut recourir à une forme appropriée de traitement, telle que celle des boues activées par "brassage concurrentiel";
- (c) il doit y avoir une concentration suffisante en éléments nutritifs (azote, phosphore ou potassium). Un bon rapport DBO/N/P est égal à 100/5/1;
- (d) un délai suffisant doit être ménagé pour la prolifération voulue des bactéries;

- (e) la substance doit être présente à une concentration stable;
- (f) l'intensité de l'aération doit être suffisante pour fournir l'oxygène dissous nécessaire.

Traitement tertiaire

5.36 Les méthodes de traitement tertiaire permettent le "finissage" des effluents provenant des stations de traitement secondaire avant leur rejet dans les eaux réceptrices ou leur réutilisation. Le traitement tertiaire peut être destiné à ôter des substances telles que le phosphore ou l'azote, ou d'autres constituants spécifiques des eaux usées, ainsi qu'à obtenir une réduction plus poussée de la DBO et des agents pathogènes. Les procédés de traitement tertiaire comprennent la coagulation et la sédimentation, l'électrodialyse, la filtration-adsorption, etc, et l'utilisation de bassins de saturation. Le recours à des procédés destinés à ôter de la suspension les dernières traces d'humus ou de matières solides activées permet également d'améliorer encore l'élimination de polluants spécifiques dans la mesure où ceux-ci sont associés à des matières en suspension provenant du stade secondaire du traitement des eaux usées.

5.37 Le traitement chimique de l'effluent intervenant essentiellement après le traitement primaire, par exemple avec la chaux ou le sel d'un métal polyvalent tel que le fer ou l'aluminium, peut contribuer à éliminer les matières solides organiques (bactéries y comprises) et s'avère efficace pour réduire la concentration de phosphates et d'un certain nombre d'autres ions. On classe sous la désignation "traitement poussé des eaux usées" ("Advanced wastewater treatment", ou AWT) les systèmes tertiaires capables de réduire des constituants spécifiques des eaux usées à des niveaux normalement obtenus par une station de traitement aux boues activées bien exploitée. Les performances types du traitement poussé (UN/ECE, 1984b) sont indiquées sur le tableau 5.4. Le nombre de stades requis et les procédés utilisés ne dépendent pas seulement du type d'eaux usées à traiter mais aussi de la qualité d'effluent requise pour protéger convenablement l'environnement. Il peut être nécessaire de recourir à des procédés et procédures supplémentaires pour éliminer des contaminants moins courants comme les produits chimiques toxiques.

Traitement des boues

5.38 Les stations d'épuration sont des "fabriques de boues", un produit qui devient rapidement d'une gestion encombrante et dont il convient de trouver un usage rationnel. Si une solution n'est pas apportée au problème des boues, les performances de la station d'épuration peuvent en être sérieusement compromises, avec de graves incidences sur l'environnement. Il incombe donc au planificateur d'avoir dès le départ une idée très claire de la solution qu'appelle chaque station d'épuration. L'élimination des boues peut être un facteur décisif dans la conception de la station. Les résidus obtenus au cours du traitement doivent à leur tour être traités. Des procédés comme la digestion, la déshydratation, la filtration sous vide, l'incinération, le séchage à l'air ou d'autres méthodes physico-chimiques sont en général utilisées pour la stabilisation des déchets et s'accompagnent habituellement de l'évacuation de ces derniers dans le sol.

TABLEAU 5.4

PERFORMANCES TYPES DU TRAITEMENT POUSSE
ET DU TRAITEMENT AUX BOUES ACTIVEES DES EAUX USEES

(d'après UN/ECE, 1984b)

Paramètre	Qualité de l'effluent en mg/l	
	Traitement aux boues activées	Traitement poussé
DBO ₅	5	15
Matières solides en suspensions	5	16
Phosphore (sous forme de P)	1	3 - 11
Azote totale (sous forme de N)	5	10 - 20

5.39 Les stratégies qui consistent à éliminer les boues domestiques comme un résidu inutilisable n'aboutissent tout au plus qu'à transférer ailleurs la pollution, par exemple au moyen de l'incinération (qui non seulement gaspille de l'énergie mais crée aussi une forte pollution atmosphérique) ou de l'élimination dans des décharges (qui entraînent une pollution des eaux souterraines ou de surface). Les stratégies prévoyant la réutilisation rationnelle de ces matières (par exemple comme compost agricole) constituent une solution plus acceptable et durable.

5.40 La digestion des boues avec formation de biogaz offre plusieurs avantages importants, notamment la production d'une quantité appréciable d'énergie, la stabilisation des boues en petits volumes plus faciles à gérer. L'élimination et les options de réutilisation comprennent:

- les bassins et lagunes
- les décharges contrôlées
- l'épandage des boues dans l'agriculture
- la remise en valeur des terres
- le compostage des boues organiques
- l'incinération.

5.41 Pour plusieurs raisons, qui sont notamment liées à la réutilisation finale des boues, les effluents industriels contenant des substances toxiques devraient être exclus. Une gestion rationnelle des boues peut transformer un produit avant tout négatif (au point de vue économique, écologique et énergétique) en un produit nettement positif. Un "marché" de cette matière devrait être organisé au niveau approprié, et des instruments économiques peuvent contribuer à en faciliter la vente.

L'équilibre entre les procédés de traitement

5.42 L'équilibre entre traitements primaire, secondaire et plus poussé des eaux usées varie en fonction des conditions économiques et des normes requises pour l'environnement. Les pays à climat chaud ont tendance à réduire ou à écarter la sédimentation primaire et à soumettre directement les eaux usées brutes diluées à un système de traitement aux boues activées. Diverses combinaisons de procédés biologiques et physico-chimiques (UNEP/PAP-RAC/CEFIGRE) sont présentées sur le tableau 5.5. Si l'on décompose le traitement classique des eaux usées dans les stades décrits ci-dessus, on considère que la sédimentation pour séparer les boues activées en vue du recyclage, ou pour éliminer les matières solides humiques de l'effluent final, fait partie intégrante du traitement biologique secondaire des eaux usées. La décantation primaire et la sédimentation associée au traitement secondaire donnent l'une et l'autre naissance à des boues qui doivent habituellement faire l'objet d'un traitement par des procédés physiques, chimiques ou biologiques, séparés ou associés, avant leur rejet final.

5.43 Une fois le projet réalisé, en se fondant sur les évaluations du rendement d'épuration des divers procédés et des coûts de construction et d'exploitation correspondants des stations de traitement des eaux usées municipales, on peut tirer les conclusions ci-après:

- (a) pour une réduction effective (jusqu'à 55%) des substances consommant de l'oxygène, seuls quelques procédés ont démontré leur capacité, à savoir:
 - filtration-percolation lente
 - aération extensive des boues activées
 - fossé d'oxydation et traitement biologique/chimique associé
 - filtration sur sable

- (b) une élimination des matières solides en suspension totales peut être obtenue par:
 - filtration-percolation lente
 - aération extensive
 - traitement chimique
 - filtration sur sable.

Traitement des eaux usées industrielles

5.44 Un exposé détaillé du procédé de traitement des eaux usées industrielles sortirait du cadre du présent document. Les étapes de la procédure d'estimation des effluents liquides de l'industrie (WHO, 1982) sont indiquées sur la figure 5.2. Le sujet est en outre abordé à la section 6 qui expose les facteurs à prendre en compte lors de la délivrance des autorisations, conformément aux dispositions de l'annexe II au Protocole. Une description détaillée des divers procédés de traitement des substances énumérées aux annexes I et II au Protocole originel de 1980 (maintenant fondues dans l'annexe I de la nouvelle version), est disponible (WHO/UNEP, 1994b).

5.45 Dans le cas d'usines rejetant leurs déchets dans le réseau d'assainissement municipal, le plus grand nombre possible de celles-ci (assurément celles de grande et de moyenne taille, et une proportion raisonnable des plus petites) devraient être soumises à l'obligation du prétraitement à la source avant le rejet, et leurs boues évacuées dans le sol à des conditions bien prescrites. L'effluent brut résultant arrivant à la station d'épuration devrait être suffisamment débarrassé des polluants industriels pour assurer une qualité satisfaisante de l'effluent traité final. Les quantités effectives de polluants "en traces" devraient néanmoins être vérifiées car, même si l'on prévoit que leurs concentrations se situent bien en dessous des limites prescrites, la présence à proximité d'autres industries rejetant des déchets contenant les mêmes polluants pourrait poser des problèmes.

TABLEAU 5.5
COMBINAISONS DIVERSES DE TRAITEMENTS BIOLOGIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES
(d'après UNEP/PAP-RAC-CEFIGRE, 1988)

Concentration des eaux brutes	Concentration type en mg/ℓ				Première unité		Deuxième unité		Troisième unité	
	soluble	colloïdale	solide	totale	Procédé	concentration de sortie type (mg/ℓ)	Procédé	concentration de sortie type (mg/ℓ)	Procédé	concentration de sortie type (mg/ℓ)
Matières solides en suspension	-	-	200	200	Sédimentation Coag./sédim. Coag./sédim. Boues activées	80 - 100 10 - 30 10 - 30 10 - 30	Boues activées Boues activées Filtration Filtration	10 - 30 10 - 30 3 - 7 3 - 7	Filtration Filtration	3 - 7 3 - 7
DBO ₅ (carbonée)	80	40	80	200	Sédimentation Coag./sédim. Coag./sédim. Boues activées	130 - 150 80 - 100 80 - 100 10 - 30	Boues activées Boues activées Filtration Filtration	10 - 30 10 - 30 80 - 90 1 - 3	Filtration Filtration Adsorption Adsorption	1 - 3 1 - 3 5 - 15* 0 - 2
DCD	160	80	160	400	Sédimentation Coag./sédim. Coag./sédim. Boues activées	50 - 100 50 - 100 160 - 180 50 - 100	Boues activées Boues activées Filtration Filtration	50 - 100 50 - 100 100 - 160 40 - 60	Filtration Filtration Adsorption Adsorption	40 - 60 40 - 60 20 - 30 5 - 10
Phosphore	9	-	1	10	Coag./sédim. Coag./sédim.	2 - 5 2 - 5	Filtration Boues activées	0 - 1 1 - 5	Filtration Filtration	0 - 2 0 - 2

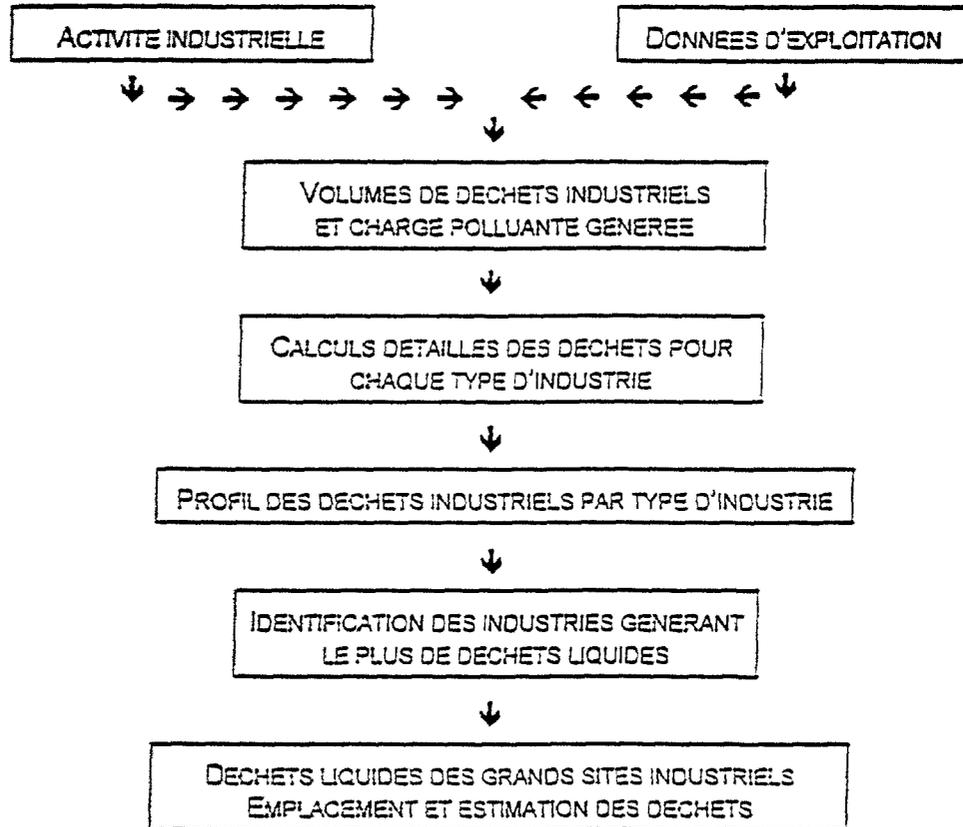
* Aucun crédit accordé à l'élimination par activité biologique

FIGURE 5.2

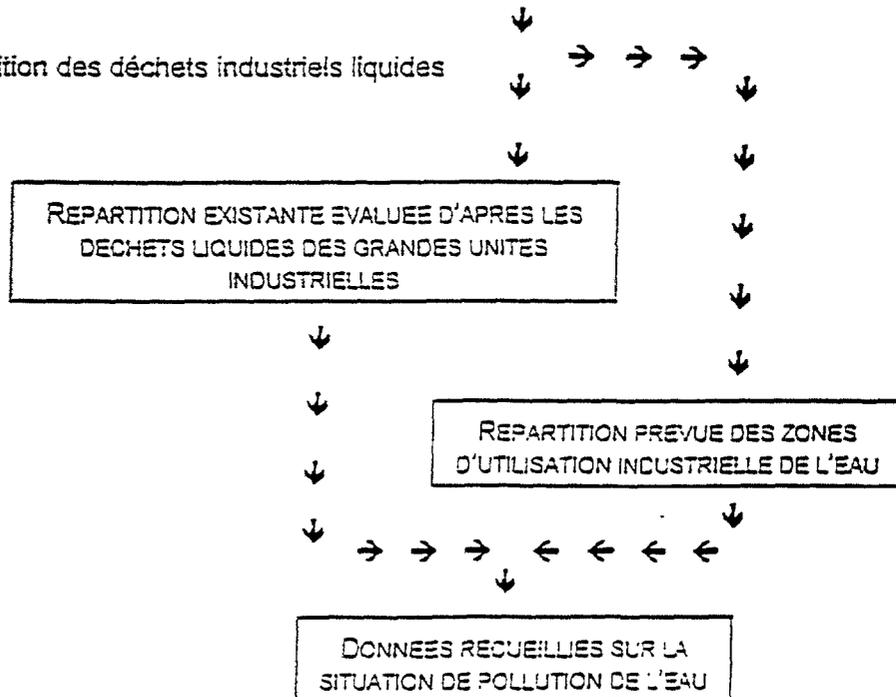
ESTIMATION DES EFFLUENTS LIQUIDES PROVENANT DE L'INDUSTRIE

(d'après WHO, 1982)

ETAPE 1 - Calcul des volumes de déchets industriels et des charges polluantes



ETAPE 2 - Répartition des déchets industriels liquides



SECTION 6

FACTEURS CONDITIONNANT LA DELIVRANCE DE L'AUTORISATION DE REJET DE DECHETS

6.1 Comme on l'a déjà précisé à la section 2 du présent document, aux termes de l'article 6 du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique, les rejets de sources ponctuelles dans la zone du Protocole, et les rejets dans l'eau ou émissions dans l'atmosphère susceptibles d'atteindre et d'affecter la zone de la mer Méditerranée sont strictement subordonnés à la délivrance d'une autorisation ou publication d'un règlement par les autorités compétentes des Parties contractantes tenant dûment compte des dispositions de l'annexe II au Protocole. Cette annexe (reproduite au tableau 2.2) énumère les principaux groupes de facteurs dont il convient de tenir particulièrement compte pour la délivrance des autorisations de rejet de déchets contenant des substances visées à l'article 6 du Protocole:

- (a) caractéristiques et composition du déchet;
- (b) caractéristiques des constituants du déchet quant à la nocivité;
- (c) caractéristiques du lieu de déversement et du milieu marin récepteur;
- (d) disponibilité de techniques concernant les déchets;
- (e) atteintes possibles aux écosystèmes marins et aux utilisations de l'eau de mer.

Caractéristiques et composition du déchet

6.2 Il sera tenu compte sous cette rubrique des facteurs suivants:

- (a) type et importance de la source du déchet (procédé industriel, par exemple);
- (b) type du déchet (origine, composition moyenne);
- (c) forme du déchet (solide, liquide, boueuse);
- (d) quantité totale (volume rejeté chaque année, par exemple);
- (e) mode de rejet (permanent, intermittent, variant selon les saisons, etc.);
- (f) concentrations concernant les catégories de substances visées à l'annexe I, et autres substances, selon le cas;
- (g) propriétés physiques, chimiques et biochimiques du déchet.

6.3 La première condition requise est bien évidemment d'acquérir tous les renseignements possibles sur le déchet lui-même, puisqu'ils fourniront la base de la délivrance ou non de l'autorisation, compte étant tenu également des autres facteurs énumérés à l'annexe II au Protocole. Quand plusieurs émissaires se déversent dans une même zone côtière et que l'autorisation doit être délivrée individuellement pour chacun d'eux,

chaque rejet doit être pris en compte non seulement sur une base distincte mais aussi dans le cadre de la quantité totale de déchets rejetée à partir de tous les points dans la zone marine en question. Étant donné qu'il faut prêter une attention toute particulière aux déchets provenant des activités énumérées à l'annexe I au Protocole (tableau 2.1), l'origine des déchets revêt de l'importance.

6.4 **Le type et l'importance de la source du déchet** (par exemple, l'usine ou le complexe industriel concerné) ainsi que le procédé industriel fourniront a priori sur le type et la quantité prévus de polluants des renseignements qui seront précieux lorsqu'on décidera du traitement requis ou, s'il y a lieu, de la nature des procédés de substitution qui seraient disponibles si le problème pouvait être réglé en recourant à une technologie à faible quantité de déchets.

6.5 **Le type du déchet et sa composition moyenne** (autrement dit les substances qu'il contient et leurs concentrations respectives) doivent être connus avec précision, de même que tout traitement auquel il peut être soumis. Dans ces conditions, il importe de connaître **tous** les constituants du déchet, et les proportions dans lesquelles ils sont présents, et pas seulement les substances énumérées à l'annexe I au Protocole ou à toute autre annexe de la législation nationale. La **forme du déchet** (autrement dit, si elle est solide, liquide ou boueuse) est essentielle pour décider des méthodes d'élimination, lesquelles pourraient se situer à terre. Mis à part la **quantité totale du déchet**, exprimée en volume par an, le **mode de rejet**, à savoir si celui-ci est permanent, intermittent ou variant selon la saison devrait être aussi consigné puisqu'il conditionnera la capacité du milieu marin récepteur de l'assimiler ou non.

6.6 Un autre facteur important à prendre en compte sont les **concentrations dans le déchet des substances énumérées à l'annexe I au Protocole**, qui sont censées être reprises dans la législation nationale afférente, et la conformité ou non de ces concentrations aux limites ou normes légales. Ce point est à examiner sous l'angle de la quantité totale, puisque les concentrations peuvent être modifiées par la dilution.

6.7 **Les propriétés physiques, chimiques et biochimiques du déchet** devront être connues, puisqu'elles influent sur sa dispersion, son transfert et son devenir dans le milieu marin, soit en raison de ses propriétés intrinsèques, soit par interaction avec des organismes marins ou avec les constituants naturels de l'eau de mer.

6.8 Une ample documentation est disponible dans la littérature concernant les types de déchets associés aux diverses branches industrielles. On conseillera de se reporter notamment à la publication OMS/PNUE de 1982 intitulée "Waste discharge into the marine environment; principles and guidelines for the Mediterranean Action Plan" ("Rejet des déchets dans le milieu marin; principes et lignes directrices à l'usage du Plan d'action pour la Méditerranée") (WHO/UNEP, 1982) et au document plus récent de 1994 "Guidelines for the treatment of effluents prior to discharge into the Mediterranean sea" ("Lignes directrices concernant le traitement des effluents avant leur rejet en mer Méditerranée") (WHO/UNEP, 1994b). Dans ces deux publications, les constituants des déchets provenant de diverses industries sont décrits, en s'attachant avant tout aux substances énumérées aux anciennes annexes I et II au Protocole original et qui sont désormais fondues dans l'annexe I de la nouvelle version. Mais cela n'apportera que des informations de base sur ce qui est à prévoir - les données concrètes, qualitatives et quantitatives, devront être recueillies pour chaque industrie. Lorsqu'on prend en compte les industries déversant leurs déchets dans les collecteurs municipaux, la composition de ceux-ci, en dehors des concentrations et quantités des substances énumérées, revêt de l'importance en raison des dommages éventuellement

due à la corrosion ou à d'autres causes, due au réseau d'assainissement lui-même ainsi qu'à des matières telles que les graisses susceptibles d'occasionner des obstructions.

Caractéristiques des constituants du déchet quant à la nocivité

6.9 Il sera tenu compte sous cette rubrique des facteurs suivants:

- (a) persistance (physique, chimique et biologique) dans le milieu marin;
- (b) toxicité et autres effets nocifs;
- (c) accumulation dans les matières biologiques ou les sédiments;
- (d) transformation biochimique produisant des composés nocifs;
- (e) effets défavorables sur la teneur et l'équilibre de l'oxygène;
- (f) sensibilité aux transformations physiques, chimiques et biochimiques et interaction dans le milieu aquatique avec d'autres constituants de l'eau de mer qui peuvent produire des effets, biologiques ou autres, nocifs du point de vue des utilisations énumérées à la section E ci-après.

6.10 La **persistance dans le milieu marin** d'une substance donnée dépend étroitement des caractéristiques de la substance et du milieu récepteur à la fois. L'importance de la persistance est directement liée à celle de la dégradabilité d'une substance, bien que les définitions qui en sont données expriment des concepts différents. Certaines substances peuvent être éliminées du milieu marin ou rendues inoffensives par transformation chimique naturelle en d'autres substances. Les processus d'élimination en jeu comprennent notamment la photolyse et la photooxydation, la biodégradation et la métabolisation, la sédimentation et l'enfouissement dans les sédiments, le transfert dans l'atmosphère, etc. D'autres substances, en particulier plusieurs produits chimiques organiques de synthèse, peuvent ne pas être facilement éliminées du milieu et constituer ainsi une menace potentielle en raison de leur rémanence. La définition des niveaux de risque est en rapport avec la structure écologique de la zone, avec le type de la chaîne trophique qui s'y trouve, et avec l'exploitation que l'homme peut faire de cette chaîne dans ladite zone (WHO/UNEP, 1982).

6.11 Les **propriétés toxicologiques** d'un contaminant en constituent la caractéristique la plus importante. La méthode traditionnelle de détermination de la toxicité de toute substance pour la faune et la flore marines est basée sur la CL_{50} , à savoir la concentration de la substance dans l'eau de mer qui est létale pour 50% des organismes exposés dans l'épreuve au bout d'un délai donné. Dans la littérature, les résultats communiqués pour les diverses épreuves de toxicité présentent une grande variation que l'on explique pour plusieurs raisons, à savoir notamment: l'utilisation de diverses espèces à la physiologie différente et les différences des conditions dans lesquelles sont effectuées ces épreuves. Le stade de développement des organismes étudiés influe également sur les résultats, et le frai et les larves présentent souvent une plus grande sensibilité que les spécimens adultes. La CL_{50} est déterminée par des épreuves biologiques et, ainsi définie, elle a de nombreuses limitations conceptuelles et se prête mal à servir de mesure de la toxicité de l'eau dans les modèles de dispersion des eaux réceptrices (WHO/UNEP, 1982). Les limitations conceptuelles tiennent au fait qu'une épreuve sur chacune des espèces prise isolément, notamment celles qui n'appartiennent pas à la communauté concernée par le rejet, ne permet pas d'évaluer les limites des valeurs aiguës et chroniques admissibles pour les autres

espèces ou les effets sur la structure de la communauté biologique et sa capacité de s'adapter et d'évoluer.

6.12 Outre la mortalité, la présence de polluants dans l'eau de mer produit plusieurs types d'effet sublétaux chez les végétaux et les animaux marins, et dans le domaine de la surveillance de la pollution, on note une tendance récente et croissante à l'utilisation de toute une série d'effets sublétaux comme indicateurs. Une approche adoptée aux Etats-Unis consiste à établir la "concentration toxique maximale admissible" (Mount et Stephen, 1967) que l'on détermine en pratique comme la concentration permettant au cycle de vie complet (de l'oeuf à l'oeuf) des organismes cibles - le poisson habituellement - de se dérouler jusqu'au bout. Un autre moyen permettant d'identifier une concentration inoffensive est la méthode dite du "niveau à effet observé nul" (ou niveau NOEL, "No observed effect level") à laquelle on a recours quand on dispose de quelques données cohérentes, notamment d'expositions à long terme, mais où l'on manque d'informations complètes sur la toxicité (UNEP, 1985a). D'autres approches ont été relevées (UNEP, 1985a), y compris celle des facteurs éventuellement requis pour tenir compte des modes de réaction différents des organismes en vue d'assurer une sécurité supplémentaire.

6.13 Quand plusieurs substances chimiques sont présentes dans une masse d'eau (ce qui est la règle), de possibles interactions sont à prendre en compte pour le cas où se produiraient des effets plus qu'additifs (synergiques) ou moins qu'additifs (antagonistes). Cependant, dans la très grande majorité des cas pour lesquels on dispose de données, la réaction est simplement additive. Dans ces conditions, la question de savoir si les effets des concentrations se situant au dessous des niveaux à effet nul sont additifs ou non est encore controversée parmi les scientifiques. Manifestement, dans tous les cas où des niveaux admissibles ont été définis en l'absence de données suffisantes, il est toujours recommandé de considérer que les concentrations sont additives dans leurs effets.

6.14 Quelques métaux, radionucléides et substances organiques sont électivement retenues dans les tissus organiques vivants où ils peuvent causer des effets directs ou être transférés à d'autres organismes à travers la chaîne alimentaire. Comme, au cours de leur cycle de vie, les organismes marins absorbent ou digèrent plusieurs fois leur propre poids en nourriture, les concentrations de ces substances dans les tissus, notamment chez les organismes filtreurs et chez ceux qui occupent un échelon élevé de la chaîne alimentaire, seront de plusieurs fois supérieures à celles enregistrées dans l'eau de mer ambiante. Ce phénomène est appelé **bioaccumulation** et, lorsqu'on l'étudie, il importe de définir le facteur de concentration concernant l'accumulation et le transfert d'une substance. Le facteur de concentration se définit comme le rapport de la concentration dans l'organisme et de la concentration dans une quantité égale d'eau. Dans le cas de substances bioaccumulatives, le contrôle de la concentration dans l'eau peut ne pas être le meilleur moyen de protéger l'écosystème ou l'une de ses composantes, homme y compris. Dans ces cas, la concentration dans les tissus devrait être mesurée et servir à déduire les mesures antipollution. Par exemple, le niveau de mercure dans les organismes aquatiques a été utilisé au Royaume-Uni pour fixer un rejet maximal admissible pour les eaux côtières (Prestin et Portmann, 1981). Un deuxième exemple concernant la protection indirecte des oiseaux piscivores contre les effets de produits chimiques accumulatifs est la définition d'un niveau admissible d'activité enzymatique induite (par exemple, acétylcholinestérase et oxydases à fonctions mixtes) dans le foie d'oiseau. L'altération des produits de la mer par les phénols peut également servir d'indicateur d'alerte de la pollution par les complexes pétrochimiques. Par conséquent, le facteur de bioconcentration peut servir de moyen de contrôle (UNEP, 1985a).

6.15 Les déchets rejetés dans l'environnement subissent diverses transformations. Des agents physiques, chimiques et biologiques, notamment, interagissent avec les divers constituants du déchet et modifient la composition originelle de la matière organique en altérant la forme physico-chimique des éléments par l'incorporation de substances au sein de la matière vivante et par adsorption sur des particules et sédiments. Il peut alors se produire un certain nombre de transformations biochimiques dont les produits intermédiaires et finis seront plus toxiques que le produit original.

6.16 Le rejet de tout déchet organique biodégradable dans le milieu marin a un effet sur l'équilibre de l'oxygène en exerçant une demande immédiate d'oxygène et une demande biochimique d'oxygène (DBO). Les principales sources de ces déchets sont les déchets industriels et municipaux, notamment des industries de l'alimentation et des boissons, brasseries et distilleries, industries du papier, tanneries, raffineries et industries géochimiques, conserveries, raffineries de sucre ainsi que les entreprises de conditionnement et de transformation de la viande et de production de farine de poisson (WHO/UNEP, 1982). L'effet du rejet ponctuel d'origine tellurique de déchets organiques biodégradables sur l'équilibre de l'oxygène des eaux du large se limite au voisinage immédiat du point de rejet du fait du taux de dilution considérable qui s'y produit. Cependant, les effets de l'appauvrissement en oxygène sont beaucoup plus marqués dans les zones confinées de la mer telles que les estuaires, les lagunes, les marinas, les enceintes maritimes et baies étroites proches. Les sulfures, sulfites et autres agents chimiques réducteurs, qu'ils proviennent de l'industrie ou d'eaux usées municipales septiques exercent une demande immédiate d'oxygène appréciable qui peut occasionner une importante mortalité du poisson à proximité du rejet, notamment dans les zones marines fermées.

6.17 Le facteur le plus important qui puisse retentir gravement sur l'équilibre de l'oxygène dans des zones marines plus vastes, surtout quand il y existe un certain degré de confinement qui empêche les échanges de l'eau de mer avec le large, est l'eutrophisation. L'azote constitue, plutôt que le phosphore, le principal facteur limitant du développement des algues dans le milieu marin. Il existe un certain nombre de sources importantes d'azote qui peuvent atteindre la mer, comme par exemple les eaux usées municipales, le ruissellement, les eaux de drainage, les engrais et déchets agricoles, et les composés azotés des déchets industriels. La délivrance d'autorisations de rejet de déchets contenant de l'azote devrait donc être examinée en tenant compte de l'azote qui atteint la même zone marine à partir de sources diffuses telles que le ruissellement et qui ne peut donc être maîtrisé par une procédure d'autorisation.

Caractéristiques du lieu de rejet et du milieu marin récepteur

6.18 Il sera tenu compte sous cette rubrique des facteurs suivants:

- (a) caractéristiques hydrographiques, météorologiques, géologiques et topographiques de la zone côtière;
- (b) emplacement et type du rejet (émissaire, canal, sortie d'eau, etc.) et situation par rapport à d'autres emplacements (tels que les zones d'agrément, de frai, de culture et de pêche, zones conchylicoles) et à d'autres rejets;
- (c) dilution initiale réalisée au point de décharge dans le milieu marin récepteur;
- (d) caractéristiques de dispersion, telles que les effets des courants, des marées et du vent sur le déplacement horizontal et le brassage vertical;

- (e) caractéristiques de l'eau réceptrice, eu égard aux conditions physiques, chimiques, biologiques et écologiques existant dans la zone de rejet;
- (f) capacité du milieu marin récepteur à absorber sans effets défavorables les déchets rejetés.

6.19 Une fois qu'on a établi quelles substances sont présentes dans un effluent rejeté et à quelles concentrations et quantités elles le sont, une fois qu'on a utilisé les données pour déterminer quelles quantités seraient admissibles pour un rejet dans les eaux réceptrices, la tâche suivante consiste à établir une corrélation entre ces deux ensembles de données afin d'obtenir une estimation des limitations à imposer aux rejets (et à insérer dans l'autorisation) en vue d'assurer des conditions acceptables pour les eaux réceptrices.

6.20 Il est essentiel que la zone côtière réceptrice fasse l'objet d'une étude approfondie au point de vue hydrographique, météorologique, géologique et topographique. Pour déterminer si un rejet donné est admissible ou non, la première indication requise est son emplacement géographique. Cela ne pose aucun problème. Il est cependant conseillé que le site d'implantation soit établi sur des cartes d'une échelle suffisante pour illustrer non seulement les aspects locaux mais aussi le contexte général du problème. Par conséquent, pour déterminer l'emplacement, on aura recours à des cartes de l'échelle 1/100.000^e, 1/25.000^e et même 1/10.000^e. On peut même utiliser des échelles plus grandes (1/1.000^e à 1/100^e) pour faire ressortir des connexions particulières avec le réseau d'assainissement, des dérivations, la disposition des stations d'épuration, les points d'échantillonnage, etc. En tout cas, l'une des cartes utilisées devrait comporter des données bathymétriques; on dispose déjà pour l'ensemble de la Méditerranée de telles cartes qui ont été établies par les services hydrographique de la marine de plusieurs pays méditerranéens ou autres (WHO/UNEP, 1982).

6.21 **L'emplacement et le type exacts** (émissaire de surface ou sous-marin, canal, etc.) du rejet doivent être soigneusement relevés, ainsi que sa position relative par rapport aux zones sensibles et aux autres rejets. C'est pourquoi toutes les cartes produites doivent contenir le plus d'informations possible sur les établissements urbains et industriels existants et prévus, les embouchures de cours d'eau et leur degré de pollution, les zones côtières destinées à des utilisations particulières (zones conchylicoles, plages de loisir, ports, zones de pêche, parcs marins, etc.). De plus, tous les rejets, existants ou prévus, doivent être relevés, même s'ils sont d'une importance minime. A cet égard, il se peut que la qualité microbiologique d'une zone côtière soit menacée à proximité d'un point de rejet, même si ce dernier est très faible (par exemple, rejet d'un hôtel), et s'il s'écoule dans le voisinage de plages de baignade. De fait, dans l'assainissement effectué au moyen d'un réseau de collecteurs, il est souvent difficile de traiter un certain nombre de petits rejets qui ne sont pas recueillis par le réseau en question. Il faut donc, pour des raisons de relevé graphique, que les rejets d'importance minime ne soient indiqués que sur des cartes à grande échelle, alors que les rejets importants devraient l'être sur des cartes à échelle plus réduite. Cette précaution est légitime, puisque les rejets d'importance minime, quand ils sont de nature similaire, ont un rayon d'action plus restreint.

6.22 Les rejets de déchets à la mer sont normalement effectués à travers un émissaire sous-marin. L'efficacité des ouvrages existants en ce qui concerne la dispersion de l'effluent peut être estimée dans le cadre de programmes de surveillance comportant des prélèvements réguliers à des stations d'échantillonnage comprises entre les diffuseurs et le linéaire côtier. Le point d'émergence de la côte ainsi que la longueur et la profondeur d'un tel ouvrage doivent être calculés avec précision. Des lignes directrices concernant les

émissaires sous-marins des collectivités de petite et moyenne taille de Méditerranée ont été récemment publiées (WHO/UNEP, 1994a). Pour les grandes villes, il convient de réaliser des études spécifiques du site.

6.23 L'importance des données concernant les vents doit être examinée par rapport à l'influence que ceux-ci exercent sur les masses d'eau de mer en y créant des courants. La connaissance des vents peut cependant revêtir aussi une certaine importance au point de vue de l'implantation des stations d'épuration à une certaine distance, sous le vent, des centres d'habitation. L'une des questions importantes de nature topographique consiste à déterminer le site exact auquel une station d'épuration doit être implantée. A cet égard, des données géologiques sont également nécessaires pour la construction de la station.

6.24 Les eaux usées, et notamment celles qui sont d'origine domestique, sont plus légères que l'eau de mer. Quand ces eaux usées sont déversées dans la mer, elles ont tendance à remonter en raison des différences de densité. Dans les mers très turbulentes, les eaux usées rejetées sont fortement brassées, alors que dans les mers calmes, les eaux usées remontent sous forme de panache. La concentration finale de tout constituant du déchet après rejet dans la mer dépend de trois grands phénomènes: la dilution initiale, la dispersion et la dégradation ou réaction. La **dilution initiale** est la dilution qui se produit verticalement quand les eaux usées remontent à la surface. La **dispersion** est la dilution qui se produit dans les eaux de surface à mesure que celles-ci sont brassées par les vagues. La **dégradation** est la décomposition des divers constituants du déchet résultant de leur réaction avec les constituants naturels de l'eau de mer. Les propriétés physico-chimiques de l'eau de mer accélèrent la dégradation bactérienne et biologique.

6.25 Les paramètres qui déterminent la dilution du jet à partir des déversoirs sous-marins sont:

- (a) le débit du rejet;
- (b) l'angle d'inclinaison du jet émergent;
- (c) les densités du jet effluent (eaux usées) et des eaux réceptrices;
- (d) la profondeur des eaux au-dessus du débouché;
- (e) la hauteur jusqu'à laquelle remonte le panache émergent;
- (f) la vitesse du jet;
- (g) la vitesse des courants ambiants.

6.26 A une profondeur donnée de l'eau, le dispositif de sortie multiple - ou diffuseur - constitue la technique la plus satisfaisante pour obtenir une diffusion initiale élevée. L'importance et les limites des phénomènes de diffusion initiale dans le cadre du processus d'assainissement d'une zone marine particulière conduisent à privilégier des normes s'appliquant à l'eau de mer en aval du processus de dilution initiale.

6.27 Le processus de dispersion s'amorce aussitôt après celui de la dilution initiale. Il concerne ce qu'on appelle le "champ de brassage", autrement dit la masse d'eau se composant d'un mélange d'eau de mer et d'eaux usées. Le processus de dispersion peut être subdivisé selon les deux mécanismes concernés:

- (a) le transfert ou déplacement en aval du point de rejet;
- (b) le processus de diffusion turbulente qui comporte la dilution progressive du champ de brassage à mesure qu'il s'éloigne.

6.28 On peut considérer que l'importance majeure des phénomènes de dispersion et de diffusion ultérieure tient au fait qu'ils permettent de délimiter des zones en fonction de leur distance à la zone de rejet avec un plus grand degré de protection que celui qu'on peut obtenir dans la zone de rejet proprement dite. Le processus de transfert dépend en fin de compte de la force et la direction des courants marins dans la zone en question. L'exposition d'une zone marine donnée à un rejet à un emplacement précis peut être plus ou moins importante selon que la tendance des courants est ou non favorable. Parmi les divers paramètres régissant la dispersion, il y a ceux qui prennent en compte certains phénomènes biochimiques et biologiques en rapport avec la disparition de certains polluants (bactéries) et l'adsorption d'autres polluants comme les éléments nutritifs. A cet égard, les propriétés physico-chimiques de l'eau accélèrent la dégradation bactérienne et biologique.

6.29 Les caractéristiques océanographiques et écologiques des sites récepteurs, notamment de l'aire de rejet, doivent être soigneusement étudiées. Ces caractéristiques influent à la fois sur la diffusion du rejet et sur son devenir et ses effets finaux. Il convient de prêter une attention particulière aux baies et aux criques.

6.30 Divers termes sont utilisés pour rendre compte du degré auquel un environnement est en mesure de s'adapter aux déchets sans en subir d'effets nocifs (UNEP, 1985). La **capacité de l'environnement** peut être considérée comme l'aptitude de ce dernier à s'adapter à une activité ou taux d'activité donnés (par exemple, volume de rejet par unité de temps, quantité de boue de dragage immergée par unité de temps, quantité de minéraux extraits par unité de temps) sans impact inacceptable. Cette capacité comprend des processus physiques comme la dilution, la dispersion, la sédimentation et l'évaporation ainsi que d'autres processus aboutissant à la dégradation ou d'autres moyens par lesquels une activité perd son impact potentiel inacceptable. La capacité de l'environnement varie selon les caractéristiques de chaque site et selon le type ou le nombre des rejets ou activités. Lorsqu'on utilise la capacité d'un environnement d'assimiler un déchet ou une activité, il convient de retenir comme limite supérieure la capacité qui a été définie.

6.31 Le calcul de la capacité d'assimilation est tout à fait spécifique du site et nécessite la mise au point de modèles hydrauliques tracés à l'échelle et de la modélisation par ordinateur en utilisant la solution par la méthode des éléments finis de l'équation de la dispersion. Les études de modélisation sont réalisées avant que ne soit prise toute décision sur l'emplacement des principaux émissaires des villes et des zones industrielles. Des méthodes détaillées de calcul des capacités d'assimilation sont disponibles (OMS/PNUÉ, 1982; PNUÉ, 1993a). Un résumé des processus intervenant dans l'assimilation ou l'accumulation dans le milieu marin de substances d'origine anthropique est donné sur le tableau 6.1.

Disponibilité de techniques concernant les déchets

6.32 Cette partie de l'annexe stipule que les méthodes de réduction et de rejet des déchets doivent être choisies pour les effluents industriels ainsi que pour les eaux usées domestiques en tenant compte de l'existence et de la possibilité de mise en oeuvre:

- (a) des alternatives en matière de procédés de traitement;
- (b) des méthodes de réutilisation ou d'élimination;
- (c) des alternatives de décharge sur terre;
- (d) des technologies à faibles quantités de déchets.

6.33 Pour les eaux usées domestiques, on estime que les procédés de traitement classiques suffisent, à condition que ces eaux ne contiennent pas de quantités importantes de déchets industriels. Un résumé des principales étapes du traitement (UN/ECE, 1984a, 1984b; HMSO, 1979), comportant un certain nombre d'alternatives, a déjà été fourni à la section 5 du présent document.

6.34 Les autorisations de rejet d'effluents industriels, soit directement dans la mer soit dans les réseaux d'égouts municipaux, devraient préciser le ou les types approuvés de prétraitement avant le rejet, ainsi que les limites supérieures acceptables pour chaque polluant particulier. Les techniques actuelles de traitement des déchets industriels comportent des procédés physiques, chimiques et biologiques de séparation des matières solides, de neutralisation et oxydation des matières organiques, de digestion des matières solides, de conditionnement et/ou incinération des boues. Elles comprennent également un certain nombre de procédés moins classiques comme la filtration sur milieux mixtes, le micro-filtrage, la chloration au point d'inflexion, l'échange sélectif d'ions, l'adsorption sur charbon activé, l'osmose inversée, l'ultra-filtration et l'électro-flottation (Middlebrooks, 1979; UN/ECE, 1984). Une description détaillée des procédés de traitement pour chacun des polluants énumérés à l'annexe I au Protocole a été récemment établie (WHO/PNUE, 1994b). Une liste récapitulative des systèmes de traitement des déchets, assortie de leurs utilisations et de leur efficacité, figure sur le tableau 6.2, et une liste des principales méthodes de prétraitement industriel (UNEP/PAP-RAC/CEFIGRE, 1988) sur le tableau 6.3.

6.35 La **récupération des eaux usées** est le traitement visant à rendre celles-ci réutilisables, et la **réutilisation des eaux usées** est l'utilisation des eaux usées à des fins bénéfiques. La réutilisation des eaux usées a des objectifs variés selon les pays et selon les besoins ou les intérêts de la collectivité concernée. Les principaux objectifs comprennent la recharge des nappes aquifères avec des eaux usées traitées afin de prévenir l'intrusion d'eau salée ou de reconstituer des réserves en diminution, la récupération des eaux usées à des fins industrielles, la création d'installations de loisirs et l'utilisation des eaux usées pour l'irrigation. D'une manière générale, les visées et motivations dans la récupération et la réutilisation des eaux usées peuvent se caractériser comme suit (Asano, 1991):

- (a) réduction de la pollution dans les eaux réceptrices;
- (b) disponibilité d'effluents soumis à un traitement élevé pour divers usages bénéfiques;
- (c) fourniture de ressources en eau fiables à des collectivités proches;
- (d) gestion de la demande d'eau et des sécheresses dans la planification globale des ressources en eau;
- (e) politique étatique encourageant la conservation et la réutilisation de l'eau.

6.36 En règle générale, la récupération et la réutilisation concernent les eaux municipales plutôt que les eaux industrielles, et un degré de traitement variable doit être appliqué aux eaux usées brutes avant leur réutilisation, selon la fin particulière à laquelle on destine cette réutilisation. L'affectation de l'eau récupérée à tout usage spécifique dépend de sa qualité physique, chimique et microbiologique. Les incidences des paramètres physiques et chimiques sur les utilisations de l'eau autres que la boisson sont, pour la plupart, bien élucidées, et des critères ont été établis. Les critères microbiologiques d'ordre sanitaire sont plus difficiles à quantifier, comme en témoigne la grande variété de normes et de lignes directrices émises au plan international. Les catégories de réutilisations des eaux usées municipales avec leurs contraintes potentielles (Asano, 1991) sont résumées sur le tableau 6.4. Les critères et normes de qualité applicables aux eaux usées réutilisées sont plus élevés que ceux imposés aux rejets en mer, aussi le traitement doit-il être plus sophistiqué, notamment pour l'eau de boisson et la réutilisation industrielle. Cependant, compte tenu des problèmes d'eau se posant dans plusieurs parties de la Méditerranée, l'option de la réutilisation doit être sérieusement envisagée.

6.37 La **décharge sur terre** des déchets concerne avant tout les boues après leur séparation. Lorsqu'on examine les options d'élimination à terre, la gestion et l'évacuation des boues peuvent constituer la phase la plus difficile du traitement et de la dégradation des effluents du point de vue d'une exploitation satisfaisante. On dispose d'un certain nombre de méthodes pour le traitement et l'élimination des boues (voir section 5 du présent document), mais ce sont les conditions locales qui conditionnent d'abord le choix de la méthode la plus appropriée pour toute installation donnée. En dehors du fait que toute méthode retenue pour l'élimination des boues doit être économique, elle doit aussi être écologiquement rationnelle et ne pas consister simplement à déplacer le problème de pollution de la mer à la terre.

6.38 Le paragraphe 4 de l'article 5 de la nouvelle version du Protocole stipule expressément que lors de l'adoption de programmes, mesures et plans d'action, les Parties contractantes tiennent compte, individuellement ou conjointement, des meilleures techniques disponibles pour les sources ponctuelles et des meilleures pratiques environnementales pour les sources ponctuelles et diffuses, y compris, le cas échéant, les techniques de production propre. La production propre résultant de technologies à **faibles quantités de déchets** est un concept qui s'attache à éviter les déchets plutôt qu'à les éliminer (Johnston, MacGarvin & Stringer, 1991), ce qui exclut des mesures se bornant à dériver ou diluer les effluents polluants. Un audit, au stade de la fabrication, des utilisations entraînant une toxicité permet d'identifier les effluents qui peuvent être éliminés directement par des solutions techniques et aussi indirectement par le traitement ou le remplacement des matières premières, ce qui présuppose une approche d'ensemble du cycle fabrication/utilisation/élimination levant les restrictions sur ce qu'on peut obtenir par des solutions de fin de chaîne dictées par des considérations économiques et illustrées par la démarche dite de la meilleure technologie disponible. Cela revient à concevoir des produits durables et réutilisables qui sont aisément décomposés en vue de reconditionner ou récupérer les matières premières. Etant donné les modifications nécessaires en matière de réglementation et d'éducation, cette conception nouvelle permet d'entrevoir un cadre viable qui autorisera des transformations d'une grande portée dans l'industrie.

6.39 La mise en place de ce cadre appelle, pour chaque procédé de production, des réponses à des questions simples concernant les effluents générés, leurs quantités et leurs constituants dangereux, les pertes fugaces de matières premières et l'efficacité de la conversion des matières premières en produits finis. Les pertes peuvent avoir des incidences économiques et écologiques considérables, et il existe d'énormes variations dans les déchets produits par différents fabricants de produits identiques.

TABLEAU 6.1

PROCESSUS INTERVENANT DANS L'ASSIMILATION OU L'ACCUMULATION
DANS LE MILIEU MARIN DE SUBSTANCES D'ORIGINE ANTHROPIQUE

(d'après NOAA, 1984)

PROCESSUS	EFFET
Substances passives (non touchées par des processus biologiques et chimiques)	
Dilution	Réduction de la concentration de la substance par brassage avec l'eau de mer
Dispersion	Diffusion ou dispersion horizontale ou vertical de la substance à partir du point d'origine
Transfert horizontal	Déplacement de la substance le long d'un plan horizontal
Transfert vertical	Déplacement de la substance le long d'un plan vertical
Substances actives (touchées par des processus biologiques et chimiques)	
Floculation et sorption par des processus électrostatiques	Agrégation de fines particules (y compris celles qui sont en suspension colloïdale) en floccs et adsorption des matières dissoutes et particulaires (organiques et inorganiques) sur les floccs. Un processus qui est caractéristique des estuaires où de l'eau douce chargée de vase se mélange à de l'eau de mer, causant de la sédimentation dans le delta.
Précipitation et co-précipitation	Réaction de certaines substances introduites avec des constituants de l'eau de mer pour former un précipité (par ex. en produisant un hydroxyde ferrique flocculeux). D'autres substances peuvent également co-précipiter.
Sédimentation et entraînement	Des floccs de vase et des précipités flocculeux déposent au fond par gravitation et peuvent entraîner des matières dissoutes en suspension et adhérer aux débris et organismes morts dans la colonne d'eau à mesure qu'ils déposent. Les matières se fixent sur les sédiments du fond.
Consommation et respiration par les bactéries	Décomposition des matières avec fixation d'oxygène et libération de dioxyde de carbone, d'eau et d'éléments nutritifs.
Fixation et bioaccumulation par les végétaux et animaux marins	Élimination de substances de l'eau de mer et incorporation dans les tissus des végétaux et animaux marins.
Bioamplification à travers la chaîne alimentaire marine	Accumulation de substances lors de la prédation d'organismes marins à différents échelons trophiques.
Détoxication par des processus métaboliques	Conversion biochimique de substances toxiques en composés inoffensifs dans des organismes marins.
Transfert par des organismes marins	Transfert vertical par le zooplancton lors de ses migrations diurnes, et transfert horizontal par du poisson et des invertébrés lors de leurs migrations alimentaires et reproductrices.

TABLEAU 6.2

UTILISATIONS ET EFFICACITE DE CERTAINS SYSTEMES DE TRAITEMENT
DE DECHETS

(d'après Middlebrooks, G.E., 1979)

Système de traitement	Stade	Réduction correspondante dans l'effluent
Sédimentation ou séparation par gravité	Traitement primaire ou récupération de sous-produits	Graisse - 15-20% DBO ₅ - 20-30% MST (matières solides totales) 30-50%
Flottation par air dissous (FAD)	Traitement primaire ou récupération de sous-produits	Graisse - 60% jusqu'à 100/200 mg/l DBO ₅ - 30% MST - 30%
FAD avec contrôle du pH et adjonction de flocculants	Traitement primaire ou récupération de sous-produits	Graisse - 90-95% DBO ₅ - 90% MST - 98%
Lagunes anaérobies et aérobies	Traitement secondaire	DBO ₅ - 95%
Lagunes anaérobies et aérobies + aérées	Traitement secondaire	DBO ₅ - jusqu'à 99%
Procédé de contact aérobie	Traitement secondaire	DBO ₅ - 90-95%
Boues activées	Traitement secondaire	DBO ₅ - 90-95%
Aération étendue	Traitement secondaire	DBO ₅ - 95%
Lagunes anaérobies et contacteur biologique rotatif	Traitement secondaire	DBO ₅ - 90-95%
Chloration	Finissage et désinfection	-
Filtration sur sable	Traitement secondaire Traitement tertiaire	DBO ₅ - jusqu'à 5-10 mg/l MST - jusqu'à 3-8 mg/l
Micro-filtrage	Traitement tertiaire	DBO ₅ - jusqu'à 10-20 mg/l MST - jusqu'à 10-15 mg/l
Electrodialyse	Traitement tertiaire	MSST (matières solides en suspension totales) - 90%
Echange d'ions Désammoniacage	Traitement tertiaire Traitement tertiaire	Sel - 90% MST - 90-95%
Absorption sur charbon	Traitement tertiaire	DBO ₅ - jusqu'à 98% sous forme de matières organiques colloïdales et dissoutes
Précipitation chimique	Traitement tertiaire	Phosphore - 85-90% jusqu'à 0,5 mg/l ou moins
Osmose inversée	Traitement tertiaire	Sel - jusqu'à 5 mg/l MSST - jusqu'à 20 mg/l

TABLEAU 6.3

QUELQUES SCHEMAS TYPES DE PRETRAITEMENT INDUSTRIEL

(d'après UNEP/PAP-RAC/CEFIFRE, 1988)

Déchet industriel	Caractéristiques de l'écoulement	Contaminants normaux	Prétraitement type
Produits de la viande	intermittent	DBO, DCO, MSST, MSDT, demande de chlore, colorants, coliformes, huiles et graisses, azote organique	Dégrillage, élimination des huiles et des graisses, égalisation
Produits laitiers (lait et dérivés)	intermittent-continu	DBO, DCO, MSDT, gravillons, demande de chlore, colorants, alcalinité, turbidité, détergents, coliformes	Elimination des huiles et des graisse, égalisation, neutralisation
Boissons au malt et alcools de distillation	intermittent-continu	DBO, DCO, MSST, gravillons, acidité, alcalinité	Dégravillonnage, séparation des matières solides grossières, égalisation, neutralisation
Vins et eaux-de-vie	intermittent-continu	DBO, DCO, MSST, gravillons, déficience en éléments nutritifs	Dégravillonnage, séparation des matières solides grossières, égalisation, neutralisation
Embouteillage de boissons non alcoolisées	intermittent-continu	gravillons, alcalinité	Dégravillonnage et neutralisation
Laine	intermittent-continu	DBO, DCO, MSST, MSDT, gravillons, demande de chlore, alcalinité, détergents, colorants, métaux lourds, phosphore	Séparation des matières solides grossières, élimination des huiles et des graisses, précipitation chimique, égalisation, neutralisation
Coton et fibres synthétiques	intermittent-continu	DBO, DCO, MSST, MSDT, demande de chlore, colorants, alcalinité, détergents, métaux lourds, phosphore	Séparation des matières solides grossières, précipitation chimique des métaux lourds, égalisation des colorants, neutralisation

TABLEAU 6.3 (suite)

Déchet industriel	Caractéristiques de l'écoulement	Contaminants normaux	Prétraitement type
Tannage et finissage au chrome	intermittent	DBO, DCO, MSST, MSDT, gravillons, acidité/alcalinité, métaux lourds, huiles et graisses	Dégravillonnage, égalisation, précipitation chimique, séparation des matières solides, neutralisation
Tannage végétal	intermittent	DBO, DCO, MSST, MSDT, gravillons, huiles et graisses, acidité/alcalinité	Séparation des matières solides grossières, dégravillonnage, égalisation, neutralisation
Raffinage du pétrole	continu	DBO, DCO, MSST, gravillons, métaux lourds, huiles et graisses, phénols, sulfures	Séparation des hydrocarbures, égalisation, coagulation chimique, flottation par air dissous
Finissage des métaux	intermittent-continu	MSDT, cyanures, ammoniac, chrome hexavalent, métaux lourds, acidité/alcalinité	égalisation, neutralisation, élimination des cyanures, réduction du chrome, précipitation chimique, séparation des matières solides
Produits tirés des fruits et légumes	intermittent	DBO, DCO, MSST, MSDT, gravillons, colorants, détergents, acidité/alcalinité	Dégravillonnage, séparation des matières solides grossières, neutralisation
Pâtes et papiers	continu (réduction mécanique en pâte)	DBO, DCO, MSST, MSDT, demande de chlore, métaux lourds, acidité, coliformes	Dégravillonnage, séparation des matières solides grossières, neutralisation
Réduction chimique en pâte (sans blanchiment)	continu	DBO, DCO, MSST, MSDT, gravillons, métaux lourds, colorants, coliformes	Dégravillonnage, séparation des matières solides grossières, neutralisation
Réduction chimique en pâte (avec blanchiment)	continu	DBO, DCO, MSST, MSDT, gravillons, demande de chlore, acidité, métaux lourds, colorants, coliformes	Dégravillonnage, séparation des matières solides grossières, neutralisation

TABLEAU 6.4

**CATEGORIES DE REUTILISATIONS D'EAUX USEES MUNICIPALES
ET CONTRAINTES POSSIBLES**

(d'après Asano, 1991)

Catégories de réutilisations	Contraintes possibles
Irrigation agricole et/ou du paysage	<p>Effet de la qualité de l'eau, notamment des sels, sur les sols et les cultures</p> <p>Préoccupations sanitaires liées aux agents pathogènes</p> <p>Pollution des eaux de surface et souterraines, si mauvaise gestion</p> <p>Acceptation des cultures sur le marché et par le public</p>
Réutilisation industrielle	<p>Constituants des eaux usées récupérées en rapport avec les dépôts, la corrosion, la prolifération bactérienne et les salissures</p> <p>Préoccupations sanitaires, notamment transmission par les aérosols de matières organiques et d'agents pathogènes dans l'eau des systèmes de refroidissement et de divers procédés</p>
Recharge des nappes aquifères	<p>Matières organiques en traces dans les eaux usées récupérées et leurs effets toxicologiques</p> <p>Matières solides totales dissoutes, métaux et agents pathogènes dans les eaux usées récupérées</p>
Utilisations récréatives et écologiques	<p>Préoccupations sanitaires dues aux bactéries et aux virus</p> <p>Eutrophisation due à l'azote et au phosphore</p> <p>Esthétique, y compris les odeurs</p>
Utilisations urbaines autres que comme eau potable	<p>Préoccupations sanitaires en raison de la transmission des agents pathogènes par les aérosols</p> <p>Effets de la qualité de l'eau sur l'entartrage, la corrosion, la prolifération bactérienne et les salissures</p> <p>Communications possibles avec le réseau d'eau potable</p>
Réutilisations comme eau potable	<p>Matières organiques en traces dans les eaux récupérées et leurs effets toxicologiques</p> <p>Esthétique et acceptation par le public</p> <p>Préoccupations d'ordre sanitaire concernant une transmission des agents pathogènes</p>

6.40 On dispose d'une ample documentation sur les technologies à faibles quantités de déchets. L'article 7 du Protocole prévoit l'élaboration de lignes directrices concernant le contrôle et le remplacement progressif des produits, installations, procédés industriels et autres ayant pour effet de polluer sensiblement le milieu marin. Ces lignes directrices étaient incluses dans la liste des activités visant l'application progressive du Protocole pour la période 1985-1995, mais leur élaboration a dû être ajournée en raison de circonstances imprévues. Jusqu'à ce que ces lignes directrices soient prêtes et que les programmes et mesures prescrivant le recours à des technologies propres dans les procédés industriels soient officiellement adoptés par les pays méditerranéens conformément à l'article 5 du Protocole, il conviendrait, sur la base de la politique nationale ayant cours en la matière, de tenir compte de ce facteur, à savoir la disponibilité de technologies à faibles quantités de déchets.

Atteintes possibles aux écosystèmes marins et aux utilisations de l'eau de mer

6.41 Il sera tenu compte sous cette rubrique des facteurs suivants:

- (a) Effets sur la santé humaine du fait des incidences de la pollution sur:
 - les organismes marins comestibles;
 - les eaux de baignade;
 - l'esthétique.
- (b) Effets sur les écosystèmes marins, notamment les ressources biologiques, les espèces en danger et les habitats vulnérables;
- (c) Effets sur d'autres utilisations légitimes de la mer.

6.42 Bon nombre des effets globaux de la pollution marine due aux rejets de déchets municipaux et industriels d'origine tellurique se manifestent eux-mêmes directement ou indirectement par des **effets nocifs sur la santé humaine** après consommation de produits de la mer contaminés et exposition à de l'eau de mer polluée dans les zones à usage récréatif. Les rejets d'eaux usées municipales occasionnent dans les zones à usage récréatif et conchylicole situées à proximité une contamination microbiologique dont l'ampleur dépend de la quantité des eaux usées, de la position du point de rejet par rapport à la zone sensible concernée, de la topographie de la zone et des conditions météorologiques et océanographiques qui y règnent. L'une des principales conditions requises est donc qu'il y ait un ensemble de normes de qualité s'appliquant aux zones d'usage récréatif et conchylicole et que les autorisations de rejet de déchets ne soient accordées que si l'on tient pour assuré que le rejet en question n'entraînera pas, dans les eaux récréatives et/ou conchylicoles en question, un manquement à ces normes.

6.43 S'agissant de la pollution des **produits comestibles de la mer**, les zones conchylicoles posent un problème important. Outre qu'elles se prêtent à la contamination microbiologique par les rejets d'eaux usées, les mollusques/crustacés accumulent également des produits chimiques toxiques qui ont été introduits dans la zone côtière par les rejets de déchets industriels. Par une recommandation conjointe du PNUE et de l'OMS (UNEP/WHO, 1987), les Parties contractantes ont officiellement adopté en commun, en 1987, des critères applicables aux eaux conchylicoles, et les dispositions pertinentes en vigueur en sont reproduites sur le tableau 2.3. Il convient de bien préciser que les normes en question, bien qu'utilisant les mollusques/crustacés comme indicateurs, ne constituent qu'un critère de qualité de l'eau, et le respect de ces normes signifie que la zone concernée est acceptable

comme zone d'élevage et/ou de récolte mais pas forcément que les mollusques/crustacés eux-mêmes sont propres à la consommation humaine. On a admis que cet aspect particulier devait être visé par une législation relative à la santé publique et aux aliments et qu'il débordait du cadre des normes de qualité de l'eau. En outre, les normes de qualité adoptées en 1987 pour les zones conchylicoles ne visent que les aspects microbiologiques et se bornent aux concentrations maximales d'un seul organisme indicateur bactérien. Plusieurs pays méditerranéens ont des normes plus strictes, bien que la plupart de celles-ci aient uniquement trait aussi à la qualité microbiologique (UNEP/WHO, 1987). L'annexe II au Protocole (voir paragraphe 6.34 ci-dessus) mentionne explicitement les effets sur la santé humaine du fait des incidences de la pollution sur les organismes marins comestibles (et non sur l'eau dans laquelle ils sont cultivés), et une autorisation de rejet de déchets municipaux ou industriels à proximité de zones conchylicoles ne devrait être accordée que si l'on s'est assuré que les quantités et concentrations de polluants microbiologiques et chimiques du rejet ne rendront pas les mollusques/crustacés des zones atteintes inacceptables pour la consommation humaine en vérifiant non seulement qu'elles satisfont aux normes nationales d'acceptabilité pour les eaux conchylicoles mais aussi aux normes prescrites dans la législation nationale relative à la santé publique et aux aliments quant aux concentrations maximales admissibles de ces polluants dans les mollusques/coquillages concernés.

6.44 Dans des conditions d'eutrophisation, les mollusques/crustacés peuvent être contaminés par plusieurs biotoxines algales qui les rendent impropres à la consommation humaine. Normalement, l'eutrophisation n'est pas associée aux effluents rejetés à partir de sources ponctuelles, mais ce facteur doit être gardé à l'esprit.

6.45 Les effluents industriels, notamment ceux qui contiennent des produits chimiques toxiques, persistants ou bioaccumulatifs, peuvent rendre plusieurs espèces de poisson impropres à la consommation humaine. Il convient d'accorder une attention toute particulière au poisson vivant dans les zones côtières immédiates soumises aux effets de rejets industriels, et les rejets ne devraient pas être autorisés si les niveaux de polluants dans les espèces de poisson côtières devaient, à cause de ces rejets, dépasser les limites maximales prescrites. En l'absence d'une législation nationale sur les concentrations maximales admissibles de tout produit chimique spécifique dans le poisson destiné à la consommation, l'organisme national chargé d'accorder les autorisations de rejet pourrait refuser cette autorisation s'il est avéré que les constituants du rejet altèrent la qualité des espèces de poisson du littoral proche à un degré incompatible avec la sécurité du consommateur. On peut le vérifier sur la base des facteurs énumérés à l'annexe II au Protocole, à condition que ces facteurs soient incorporés dans la législation nationale relative aux rejets de déchets dans le milieu marin, et l'organisme chargé des autorisations est juridiquement tenu d'observer ces facteurs quand il accorde lesdites autorisations.

6.46 Des critères provisoires pour les eaux de baignade ont été adoptés en commun, en 1985, par les Parties contractantes à la Convention de Barcelone et au Protocole relatif à la pollution d'origine tellurique. Ces critères, qui sont en fait des normes, sont reproduits sur le tableau 2.3. La valeur de ces normes est, dans la meilleure hypothèse, douteuse en ce qui concerne la protection de la santé humaine. En dehors du fait que la résolution par laquelle ces critères ont été adoptés précise bien qu'ils ne constituent qu'un minimum de base, ils ne représentent qu'une partie des recommandations pertinentes formulées par l'OMS et le PNUE (UNEP/WHO, 1985a; WHO/UNEP, 1994c), et plusieurs pays méditerranéens emploient des critères beaucoup plus restrictifs (WHO/UNEP, 1995). Ce problème, qui est seulement provisoire en attendant la mise au point et l'adoption de normes méditerranéennes permanentes pour les eaux à usage récréatif, concerne les autorités nationales chargées de la fixation des normes et non celles qui sont chargées d'autoriser le

rejet de déchets. S'agissant des autorisations de rejet, les conditions de conformité en ce qui concerne les effets sur les zones marines récréatives devraient normalement concorder avec les normes nationales de qualité en vigueur.

6.47 Il importe que l'eau de mer servant à des fins comme la baignade ou la conchyliculture présente un aspect **esthétiquement agréable**. La satisfaction esthétique peut être une incitation véritable pour promouvoir la santé et le bien-être de la population, et elle est éprouvée au moyen des sens de la vue, de l'odorat, du goût et du toucher. L'appréciation de ce qui est esthétiquement acceptable ou non est affaire subjective, et bien qu'on se soit employé à proposer des normes quantitatives, des normes non contraignantes ont déjà fait l'objet d'une approbation générale. Par conséquent, les critères concernant ces caractéristiques esthétiques doivent être généraux et descriptifs plutôt que précis et numériques.

6.48 La présence de matières solides grossières représente la plus importante objection d'ordre esthétique au rejet de déchets par de courts émissaires. Quand elles sont échouées sur le rivage et associées à des matières solides flottantes, elles peuvent comporter des risques sanitaires. Si ces matières sont entièrement ou partiellement enlevées, l'objection d'ordre esthétique n'a plus de raison d'être et les risques sanitaires sont réduits. La décomposition des matières solides en particules plus fines occasionne une plus importante exposition des microorganismes des eaux usées aux agents chimiques de l'eau de mer et à la lumière solaire, et elle accélère ainsi leur dégradation. La présence de graisses, huiles, paraffines et corps gras se traduit par la formation d'un film visible à la surface de la mer, à proximité du point de rejet. Ces matières, qui ont des propriétés tensioactives, tendent à amortir le clapotis et les petites vagues, offrant ainsi un repère commode du rejet d'eaux usées. L'imposition de normes sur les matières solides, graisses et huiles est particulièrement indiquée si l'on compte aménager un émissaire au débouché d'un rivage battu en permanence par des vents du large. Si ces matières solides, graisses et huiles entrent en contact avec le poisson capturé par des chaluts, il peut comporter un risque sanitaire et être ainsi déprécié sur le marché.

6.49 Même si un rejet ne contient pas l'un ou plusieurs des composés toxiques énumérés à l'annexe I au Protocole ou dans la législation nationale correspondante, il ne devrait pas être autorisé s'il rend turbides et/ou troubles les eaux de baignade situées à proximité, s'il dégage des odeurs désagréables ou s'il compromet d'une façon ou d'une autre l'agrément de ces eaux en raison de la présence des substances mentionnées au paragraphe précédent. Mis à part les risques sanitaires réels ou potentiels, cet état des eaux de baignade constitue une nuisance et porte atteinte à leur valeur esthétique en altérant leur utilisation par le public. Il en va de même pour les eaux conchylicoles, puisque l'acceptation sur le marché de produits provenant de zones à l'aspect inesthétique serait pareillement restreinte, même si ces produits sont considérés comme propres à la consommation au plan purement microbiologique et que le goût et l'odeur n'en sont relativement pas affectés.

6.50 L'écosystème constitue l'unité fonctionnelle de base en écologie, puisqu'il comprend à la fois les organismes (communautés biotiques) et les constituants abiotiques ou inanimés de l'environnement, chacun influant sur les propriétés de l'autre, et les uns et les autres étant indispensables au maintien de la vie. Dans ses conditions naturelles, un écosystème constitue aussi un complexe d'interactions entre tous ses éléments qui maintiennent un état remarquablement équilibré. Ce ne sont pas seulement les polluants proprement dits qui **portent atteinte aux écosystèmes marins** mais aussi les concentrations de produits ou les paramètres de facteurs qui, en agissant au niveau des constituants biotiques ou

abiotiques, bouleversent leurs interactions complexes en les supprimant complètement ou en compromettant l'équilibre entre les divers constituants (WHO/UNEP, 1982).

6.51 En raison des réactions différentes manifestées par divers organismes marins à la même concentration de toute substance polluante donnée, et de l'altération des facteurs environnementaux qui en résulte au sein du système, les études destinées à établir le degré de dommage occasionné aux écosystèmes marins doivent être de nature synécologique (autrement dit appréhendant l'écosystème comme un tout) plutôt qu'autoécologique (appréhendant l'écosystème dans ses diverses espèces séparément). De plus, les effets synergiques ou additifs de l'effluent pris dans son ensemble, ainsi que ceux de ses divers constituants, devraient être étudiés en rapport avec les phénomènes de diffusion de la source polluante.

6.52 En dehors de la baignade, de l'élevage et de la récolte de mollusques/crustacés, et du maintien des écosystèmes marins naturels, les **utilisations légitimes de la mer** comprennent notamment la navigation, la pêche, les activités extractives sous la mer, l'exploitation de centrales, les activités industrielles dépendant de l'eau de mer, le dessalement, etc. Certaines d'entre elles, comme l'exploitation de centrales, le dessalement et la plupart des formes de mariculture, exigent des normes antipollution particulières que l'on doit bien garder à l'esprit lorsqu'on choisit un procédé de traitement et d'élimination des déchets. Les matières décantables du déchet peuvent, à la longue, entraver les voies de navigation par la formation de bancs de boue ou par l'obstruction des systèmes de refroidissement des centrales dont l'eau est pompée dans des zones marines polluées. L'exploitation minière sous la mer et l'extraction de produits chimiques de l'eau de mer peuvent être entravées par les impuretés ou les obstructions physiques dues aux rejets d'émissaires sous-marins.

6.53 Certains projets à finalité scientifique, comme les parcs marins, les réserves naturelles et la conservation de la faune et de la flore sauvages (notamment des mammifères et oiseaux marins) peuvent n'être viables qu'en l'absence de tout dommage dû à la pollution, et leur aménagement peut conditionner la politique d'élimination des déchets dans leur voisinage immédiat. Il convient aussi de noter que les élevages d'organismes marins sont essentiellement captifs, et ne peuvent être tenus à l'abri d'une masse d'eau toxique. L'un de préalables de l'aquaculture est l'absence de produits chimiques nocifs.

6.54 Les loisirs de plein air ne cessent de se développer, et les usages récréatifs du milieu marin côtier (y compris le rivage) comprennent désormais le surfing, la plongée sous-marine, la voile et d'autres activités apparentées, en dehors de la baignade classique, et ces activités comptent parmi les loisirs les plus importants au plan économique et social. Un certain nombre d'entre elles appellent une extension de la zone marine côtière nécessitant une protection contre la pollution microbiologique afin de prévenir des risques sanitaires. D'autres activités sont compromises par la présence de matières flottantes et de la fraction grasseuse des déchets, nécessitant leur élimination avant le rejet.

Renseignements requis pour l'autorisation de rejet

6.55 Chaque autorité nationale est censée disposer de son propre formulaire pour les demandes d'autorisation de rejet de déchets. C'est pourquoi aucun modèle de formulaire n'est proposé dans ce document. L'annexe I fournit une liste succincte des rubriques sur lesquelles des renseignements sont requis avant de délivrer ou non une autorisation. La partie A contient une liste des rubriques sur lesquelles des renseignements devraient normalement être fournis par le demandeur. La partie B contient les renseignements qu'il incombe à l'autorité de délivrance d'obtenir de ses propres sources ou de sources indépendantes. Les deux listes se fondent à l'évidence sur les facteurs énumérés à l'annexe II au Protocole.

ANNEXE I

A. Renseignements requis par les autorités nationales pour la délivrance d'une autorisation de rejet

Chaque autorité nationale est censée disposer de son propre formulaire pour les demandes d'autorisation de rejet. Aucun formulaire précis n'est donc proposé. Cependant, les renseignements que les demandeurs sont tenus de fournir pour permettre un examen sérieux sont énumérés ci-dessous:

1. Nom et adresse de l'organisation qui soumet la demande.
2. Nom de la personne précise soumettant la demande.
3. Nature de l'organisation.
4. Type de la source de déchets.
5. Importance de la source de déchets.
6. Emplacement de la source de déchets.
7. Type des déchets (municipaux, industriels, mixtes).
8. Composition moyenne des déchets (principaux constituants avec leurs pourcentages sur une durée définie).
9. Forme des déchets (solide, liquide, boue, suspension épaisse).
10. Quantité totale des déchets (volume déversé par an).
11. Modalités du rejet (continu, intermittent, saisonnier, etc.). S'il est intermittent, indiquer les périodes pendant lesquelles il intervient. S'il varie selon la saison, indiquer les quantités rejetées pendant chaque période saisonnière.
12. Concentrations des substances de l'annexe I dans les déchets bruts. Ce renseignement n'est pas requis dans le cas des effluents municipaux de petites villes dépourvues d'industries. Il l'est toutefois dans le cas:
 - a) de toutes les industries;
 - b) des grandes agglomérations et villes où l'effluent municipal est de type mixte.
13. Traitement des déchets à la source (exposer en détail le type de traitement).
14. Concentrations finales des substances de l'annexe I dans les déchets traités avant rejet.
15. Type de rejet (canal, déversoir, émissaire, etc.) (Donner tous les détails sur le dispositif de l'émissaire). Ce renseignement s'applique aux rejets effectués dans un cours d'eau ou directement dans la mer.
16. Emplacement du site du rejet (fournir des cartes de la zone indiquant l'emplacement précis du site de rejet).

- B. Renseignements qu'il incombe aux autorités nationales d'obtenir de leurs propres sources ou de sources indépendantes avant d'examiner les demandes d'autorisation de rejet**
1. Conformité ou non des déchets aux normes prescrites. Si aucune norme nationale n'est en vigueur, les autorités chargées d'accepter ou de rejeter les demandes se guideront sur les normes internationales ou sur celles en vigueur dans d'autres pays où la situation est similaire.
 2. Caractéristiques des constituants des déchets. Quand des normes sont disponibles, elles devraient normalement avoir été fixées en fonction des caractéristiques de l'élément ou du composé en question. Dans les cas où l'on ne dispose pas de normes pour une substance donnée, consulter les résultats des études sur les caractéristiques énumérées à la partie B de l'annexe II du Protocole.
 3. Emplacement des autres rejets (existants ou prévus) dans l'ensemble de la même zone, avec les constituants de ces rejets.
 4. Zones d'intérêt collectif et de production (frayères, nurseries, zones de pêche) susceptibles d'être affectées par les déchets sous examen et par la quantité totale des rejets dans la même zone.
 5. Dilution initiale au point de rejet, dispersion, caractéristiques de l'eau réceptrice, et capacité de l'eau réceptrice, ainsi qu'il est précisé à la partie C de l'annexe II du Protocole.
 6. Si aucun traitement n'est effectué, indiquer quel degré de traitement sera nécessaire. Si un traitement est effectué, mais de manière peu satisfaisante, indiquer quel autre type de traitement pourrait être effectué pour améliorer la qualité de l'effluent final.
 7. Possibilité d'une autre élimination au sol. Veiller toutefois à ne pas remplacer un problème par un autre.
 8. Possibilité de réutilisation. Cependant, cette solution nécessiterait un traitement selon des normes beaucoup plus élevées, et l'option n'est justifiable que s'il existe un besoin d'eau et pas simplement pour la protection du milieu marin.

SECTION 7

REFERENCES

- Asano, T. (1991) Planning and implementation of water reuse projects. *Water Science and Technology*, Vol. 24, No.9, pp 1-10..
- HMO (1979) *Water pollution control technology*. Her Majesty's Stationery Office, London.
- Johnston, P.A., Macgarvin, M. and Stringer, R.I. (1991). Regulation of effluents and implications for environmental policy. *Water Science and Technology*, Vol. 24, No.10, pp 19-27..
- Middlebrooks, G. E. (1979) *Industrial Pollution Control - Agro-industries*. John Wiley and Sons, London.
- Mount, D.I. and Stephen, C.I. (1967). A method for establishing acceptable toxicant limits for fish - malathion and the butoxyethanol ester of 2,4-D. *Transactions of the American Fisheries Society*, Vol. 96, pp. 185-193.
- National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA) (1984). *Assimilative Capacity of US coastal waters for pollutants: Proceedings of Workshop, Crystal Mountain*. US Department of Commerce, Washington DC.
- OECD (1982) *Control policies for specific water pollutants*. Document RNV/ECO/735. Organization for Economic and Cultural Development, Paris.
- OECD (1985) *Improving the enforcement of environmental policies*. Document ENV/ECO/859. Organization for Economic and Cultural Development, Paris
- OMS/PNUE (1994c) *Recommandations pour la surveillance sanitaire des zones côtières à usage récréatif et des zones conchylicoles, Parties I: Recommandations générales*. Document EUR/ICP/CEH 041(2), OMS Bureau Régional de l'Europe, Copenhague.
- PNUE (1985b) Rapport de la réunion d'experts sur l'application technique du protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique, Athènes, 9-13 décembre 1985. Document UNEP/ WG.125/10, Programme des Nations Unies pour l'environnement, Athènes.
- PNUE (1990) *Mesures communes adoptées par les Parties contractantes à la Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution*. MAP Technical Reports Series No. 38. United Nations Environment Programme, Athens.
- PNUE (1991) *Rapport de la septième réunion ordinaire des Parties contractantes à la Convention pour la Protection de la mer Méditerranée contre la pollution et aux protocoles y relatifs, Le Caire, 8-11 octobre 1991*. Document UNEP (OCA) MED IG.2/4. Programme des Nations Unies pour l'environnement, Athènes.
- PNUE (1992) *Plan d'action pour la Méditerranée et Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution et protocoles y relatifs*. Programme des Nations Unies pour l'environnement, Athènes.

- PNUE (1993b) *Rapport de la huitième réunion ordinaire des Parties contractantes à la Convention pour la Protection de la mer Méditerranée contre la pollution et aux protocoles y relatifs, Antalya, Turquie, 12-15 octobre 1993.* Document UNEP(OCA)/MED IG.3/5. Programme des Nations Unies pour l'environnement, Athènes.
- PNUE (1995b) *Rapport de la neuvième réunion ordinaire des Parties contractantes à la Convention pour la Protection de la mer Méditerranée contre la pollution et ses protocoles, Barcelone, 5-8 juin 1995.* Document UNEP (OCA) MED IG.5/16. Programme des Nations Unies pour l'environnement, Athènes.
- PNUE (1995c) *Acte final de la Conférence de Plénipotentiaires sur les amendements à la Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution, au Protocole relatif à la prévention de la mer Méditerranée par les opérations d'immersion effectuées par les navires et aéronefs et au Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée.* Document UNEP(OCA)/MED IG.6/7, United Nations Environment Programme, Athens.
- PNUE/OMS (1985b) *Projet de directives pour la délivrance des autorisations de déversement de déchets liquides dans la mer Méditerranée.* Document UNEP/WG.125/7, Programme des Nations Unies pour l'environnement.
- PNUE/OMS (1987) *Evaluation de l'état de la pollution microbienne des eaux conchylicoles de la mer Méditerranée et mesures proposées.* Document UNEP/WG.160/10, Programme des Nations Unies pour l'environnement, Athènes.
- Preston, A. and Portmann, J.E. (1981). Critical path analysis applied to the control of mercury inputs to UK. coastal waters. *ICES Cooperative Research Reports*, Vol 112, pp. 29-40.
- UN (1980) *Conference of Plenipotentiaries of the Coastal States of the Mediterranean Region for the protection of the Mediterranean Sea against Pollution from Land-based Sources: Final Act and Protocol.* United Nations, New York.
- UN/ECE (1984a) *Strategies, technologies and economics of wastewater management in EYE countries.* Document EYE/WATER/36. United Nations, New York.
- UN/ECE (1984b) *Engineering equipment and automation means for wastewater management in EYE countries.* Part I. United Nations, New York.
- UNEP (1980) *Conference of Plenipotentiaries of the Coastal states of the Mediterranean Region for the protection of the Mediterranean Sea against Pollution from Land-based Sources, May 1980. Final Act and Protocol.* United Nations, New York
- UNEP (1985a) *Principles, methodologies and guidelines for the protection of the marine environment against pollution from land-based sources.* Document UNEP/WG.118 / INF. 23, United Nations Environment Programme, Athens.
- UNEP (1988) *Environmental guidelines for domestic wastewater management.* UNEP Environmental Management Guidelines, No. 14, United Nations Environment Programme, Nairobi.
- UNEP (1993a) *Training manual on assessment of the quantity and type of land-based pollutant discharges into the marine and coastal environment.* RCU/EAS Technical Reports Series, No. 1. United Nations Environment Programme, Bangkok.

- UNEP (1995a) *Report of the Meeting of Legal and Technical experts to examine amendments to the Protocol for the Protection of the Mediterranean Sea against Pollution from Land-based Sources.* Document UNEP (OCA) MED WG. 92/4. United Nations Environment Programme, Athens.
- UNEP/WHO (1985a) *Assessment of the present state of microbial pollution in the Mediterranean and proposed control measures.* Document UNEP/WG. 118/6, United Nations Environment Programme, Athens.
- Vassilopoulos, M. and Katsaounis, A. (1989) *Revised draft guidelines for authorizations for the discharge of liquid wastes into the Mediterranean Sea.* Document ICP/CEH 082/6, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- WHO (1982) *Rapid assessment of sources of air, water and land pollution.* WHO offset publications No. 62. World Health Organization, Geneva.
- WHO/UNEP (1982) *Waste discharge into the marine environment. Principles and guidelines for the Mediterranean Action Plan.* Pergamon Press, Oxford.
- WHO/UNEP (1982) *Programmes and measures for the protection of the Mediterranean Sea against pollution from land-based sources: Report on a joint WHO/UNEP meeting, Alexandria, 5-9 November 1989.* Document EUR/ICP/CEH 082. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- WHO/UNEP (1994a) *Guidelines for submarine outfall structures for Mediterranean small and medium-sized communities.* Document EUR/ICP/CEH 047, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- WHO/UNEP (1994b) *Guidelines for the treatment of effluents prior to discharge into the Mediterranean Sea.* Document EUR/ICP/CEH 047, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- WHO/UNEP (1995) *Health risks from marine pollution in the Mediterranean. Part II - Review of hazards and health risks.* Document EUR/ICP/EHAZ 94 01/MT01 (2), WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.