



**L'Eau, Les Limites de la Croissance:
L'Importance Economique et L'Urgence du
Contrôle de la Pollution**

LIBRARY

CONFERENCE CENTER
FLOOR

**Présentation des Nouveaux Sujets pour le Conseil de Concertation
pour l'Approvisionnement en Eau et l'Assainissement**

La Réunion du Conseil à Rabat

7-10 Septembre 1993

*Par: Dr Richard Helmer et Dr Ivanildo Hespanhol
Division of Environmental Health, WHO*



**L'Eau, Les Limites de la Croissance:
L'Importance Economique et L'Urgence du
Contrôle de la Pollution**

**Présentation des Nouveaux Sujets pour le Conseil de Concertation
pour l'Approvisionnement en Eau et l'Assainissement**

La Réunion du Conseil à Rabat

7-10 Septembre 1993

LIBRARY, INTERNATIONAL REFERENCE
CENTRE FOR COMMUNITY WATER SUPPLY
AND SANITATION (IRC)
P.O. Box 9819, 3000 AD The Hague
Tel: (070) 314911 ext 141/142

RN: WH 11209
LO: 71 WSSCC 93

*Par: Dr Richard Helmer et Dr Ivanildo Hespanhol
Division of Environmental Health, WHO*

L'EAU, LES LIMITES DE LA CROISSANCE: L'importance économique et l'urgence du contrôle de la pollution

Par

Dr Richard Helmer et Dr. Ivanildo Hespanhol,
Division de l'hygiène du milieu, OMS, Genève, Suisse.

On a proposé que le sujet de "l'eau douce et les déchets" soit inscrit à la deuxième conférence du CCAEA. Cette communication a pour objectif de résumer et de souligner les pensées, documents de travail, propositions, rapports, recommandations et les plans d'action soumis à discussion pendant les trois dernières années lors de la préparation du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro. En particulier, la Déclaration de Dublin et l'Agenda 21 de la CNUED proposent des directives sur une action concertée concernant la pollution de l'eau comme conditions primordiales pour le développement durable et la protection du milieu. Les aspects économiques seront pris en considération, ainsi que la dimension sociale du secteur de l'eau.

1. L'EAU - UNE RESSOURCE ÉPUISSABLE

L'eau douce est à considérer dans une optique globale. Une exploitation durable des ressources en eau douce à l'échelle mondiale nécessite une gestion d'ensemble de ces ressources et la reconnaissance de l'interdépendance des éléments qui la composent et influent sur sa qualité. Il n'y a guère de régions au monde qui ne soient pas encore touchées par les problèmes de dégradation de la qualité de l'eau et de pollution des eaux de surface et des eaux souterraines.

Les principaux problèmes qui ont des effets nocifs sur la qualité de l'eau des fleuves et des lacs sont imputables, en ordre variable d'importance selon la diversité des situations, au fait que les eaux usées domestiques n'ont pas été traitées de façon appropriée, à l'insuffisance des contrôles exercés sur les déversements des eaux résiduelles industrielles, à la perte et à la destruction des bassins versants, à la mauvaise implantation d'usines industrielles, au déboisement, à la culture itinérante non contrôlée et aux pratiques

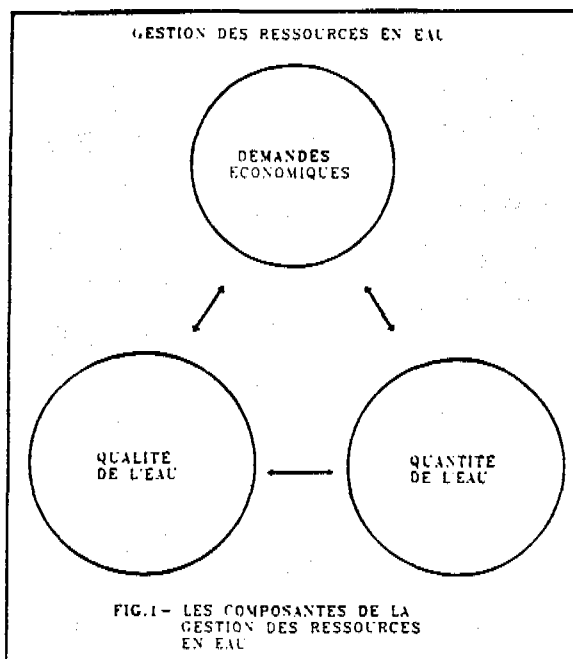
agricoles défectueuses, ce qui entraîne le lessivage des nutriments et des pesticides. Les écosystèmes aquatiques sont perturbés et les ressources biologiques des eaux douces sont menacées. Dans certains cas, les écosystèmes aquatiques sont également affectés par les projets agricoles de mise en valeur des ressources en eau, comme la construction de barrages, le détournement de cours d'eau, la mise en place d'installations d'approvisionnement en eau et les programmes d'irrigation. L'érosion, la sédimentation, le déboisement et la désertification ont entraîné une dégradation accrue des sols, et la création de réservoirs a parfois eu des effets nocifs sur les écosystèmes. Beaucoup de ces problèmes sont la conséquence d'un modèle de développement qui est écologiquement destructeur et tiennent aussi à un manque d'information et d'éducation du public au sujet de la protection des ressources en eaux de surface et en eaux souterraines.

Les conséquences mesurables en sont les incidences écologiques et les répercussions sur la santé, mais les moyens permettant de les surveiller sont insuffisants, voire inexistant, dans de nombreux pays. Les liens entre, d'une part, la mise en valeur, la gestion, l'utilisation et le traitement des ressources en eau et, d'autre part, les écosystèmes aquatiques sont le plus souvent mal perçus. Une approche préventive est absolument indispensable si l'on veut éviter d'avoir à prendre ultérieurement des mesures coûteuses pour régénérer ou traiter les eaux ou exploiter de nouvelles ressources.

Dans des conditions de manque d'eau, les échanges potentiels entre la quantité et la qualité de l'eau deviennent particulièrement évidents. Dans les zones rurales qui manquent d'eau, les eaux de qualité inférieure telle que l'eau saumâtre ou les effluents d'eaux usées sont utilisées pour l'irrigation des cultures les moins sensibles. Le problème du manque d'eau cependant ne peut être résolu sans en appréhender la dimension économique. Bien que l'on ait dit qu'il y avait une limite absolue dans l'utilisation de l'eau, il existe cependant des mécanismes d'ajustement tels que le recyclage, la réduction des utilisations agricoles, des changements dans la politique concernant la population et la planification de l'habitat, ainsi que la récupération d'eaux saumâtres additionnelles.

Il est donc clair que la gestion de l'eau en tant que ressource épuisable doit être analysée simultanément selon les trois aspects suivants: la quantité de l'eau, la qualité de l'eau et la demande économique en eau (Figure 1). Il faut tenir compte des mécanismes du marché et les économistes sont généralement d'accord sur le fait que l'eau d'une qualité suffisante sera toujours disponible à un prix raisonnable à condition que les pays suivent une politique de l'eau bien adaptée (Rogers, 1992). Bien que des modèles du marché aient été conceptualisés et dans certains cas mis en oeuvre avec succès pour des besoins en eau exprimés en quantité et en prix, il existe cependant des difficultés d'évaluer le prix de la qualité de l'eau, et de mesurer les avantages liés au contrôle de la pollution et de l'amélioration de la qualité de l'eau au niveau de l'hygiène du milieu.

Des tentatives de quantification de ces aspects sont décrites ci-dessous.



2. L'EAU - UN SCÉNARIO DE POLLUTION

Si la pollution était un symbole de succès, de nombreux pays en développement auraient brillamment réussi. Dans le passé, les types de pollution dans les pays en développement et dans les pays développés étaient de nature très différente, ce qui n'est plus le cas aujourd'hui. Non seulement l'amplitude de la pollution s'est aggravée dans tous les pays mais également sa complexité (Arceivala, 1989).

Autrefois, la pollution dans les pays en développement provenait surtout des eaux usées domestiques. Aujourd'hui, elle est plus complexe et découle de l'augmentation rapide de l'utilisation des pesticides en agriculture ainsi que de la production de déchets toxiques et dangereux en provenance des industries. En fait, la pollution des eaux à l'heure actuelle dans certains pays en développement, ou du moins dans certaines régions à industrialisation rapide, est pire que dans les pays industrialisés qui ont lutté contre la pollution depuis plus longtemps.

Les pays industrialisés se sont confrontés aux problèmes de la pollution des eaux trente ou quarante ans auparavant, en commençant par des faibles taux d'oxygène dissous dans les rivières dus aux rejets d'eaux usées et de déchets industriels, et en se poursuivant dans une sorte de séquence: équilibre en oxygène, eutrophication, métaux lourds, acidification, micro-polluants organiques, nitrates et contamination des nappes phréatiques. Les

pays industrialisés ont donc pris de l'avance dans la gestion des problèmes de pollution en consacrant davantage de ressources pour la contrôler au niveau financier, de la main d'oeuvre spécialisée, des recherches et autres, auxquelles il faut ajouter une opinion favorable. Les pays en développement en général ont pris un grand retard dans le contrôle de leurs principales sources de pollution. En conséquence, la qualité de leur environnement se dégrade peu à peu (OMS et PNUE, 1991).

2.1 Sources de pollution municipale

Les effluents des ménages produisent une part importante de la pollution biologique des ressources en eau, tant superficielles que souterraines. A Rio de Janeiro, par exemple, on a estimé que 70% des polluants contenus dans les eaux réceptrices sont d'origine humaine. La consommation d'eau dans les zones urbaines des pays en développement s'établit entre un minimum de 30 litres environ par personne et par jour à environ 200 litres par jour, avec quelques cas isolés de volumes beaucoup plus élevés. Seulement 25% environ de l'eau utilisée est effectivement consommée. Le reste retourne sous une forme plus ou moins polluée, à l'environnement local. Il s'accompagne d'environ 350 grammes de déjections solides et de 1,8 litre de liquide par personne et par jour. Dans le cas d'une ville de 10 millions d'habitants, cela représente environ 1 million de mètres cubes (1 million de tonnes) d'eaux usées hautement polluées à évacuer chaque jour.

Les déjections humaines sont biodégradables, mais les quantités rejetées dans les villes à population dense et dans leur voisinage dépassent la capacité d'assimilation naturelle des sols et des cours d'eau. Un réseau d'égouts ne suffit pas. Il a seulement pour effet de remplacer une série de sources de pollution dispersées par une seule source concentrée. A São Paulo, on a estimé en 1982 que, sans un programme massif de traitement des eaux d'égout, le débit d'eaux usées non traitées dans le fleuve Tiete et d'autres cours d'eau passerait de 21 m³/s en 1975 à 96 m³/s en l'an 2000 et que cela ferait passer la demande biochimique en oxygène (DBO) dans le cours d'eau d'une valeur déjà inacceptable de 80 mg/l en 1975 à 250 mg/l (concentration moyenne d'une eau d'égout urbaine brute) en l'an 2000.

Les eaux usées ménagères, outre qu'elles polluent les cours d'eau et les rendent malodorants, contiennent de dangereux organismes pathogènes qui causent la dissémination de maladies transmises par l'eau. Cela constitue un très grave risque pour la santé de tous ceux qui ne disposent pas d'une distribution d'eau fiable et qui, même s'ils achètent de l'eau de boisson pure à des marchands, peuvent être obligés d'utiliser l'eau polluée du cours d'eau pour leur hygiène corporelle et le lavage du linge, et même pour "laver" la vaisselle. Les taux élevés de morbidité et mortalité par diarrhée dans les communautés à bas revenu sont en rapport direct

avec de mauvaises conditions d'hygiène, en particulier l'emploi d'eau insalubre pour les soins corporels.

Les eaux d'origine orageuse contribuent également à une sévère pollution, car ces eaux de ruissellement font ressortir les contaminants et les déchets des zones urbaines. La qualité de ces ruissellements est souvent inférieure aux eaux usées retraitées. Les émissions dues à la circulation, les résidus de construction et les immondices non récupérées sont la source de contaminants et de produits organiques toxiques qui ruissellent des zones urbaines vers les rivières et les lacs. Le ruissellement urbain a contribué à une dégradation significative de la qualité de l'eau dans presque toutes les rivières qui coulent dans les villes de pays en développement.

Les déchets industriels contribuent également beaucoup à la dégradation de la qualité de l'eau, s'ils ne sont pas convenablement traités. Les industries des pays en développement ne subissent que peu de contrôles sur le rejet des eaux usées par rapport aux nations industrialisées. De nombreuses usines ont été construites sans de coûteuses installations de traitement des déchets, car ces dépenses auraient pour conséquence d'augmenter les coûts de production et donc de diminuer la compétitivité des produits sur le marché international. Cependant, l'impact de ces déchets industriels, surtout s'ils contiennent des métaux lourds ou des produits chimiques organiques, est particulièrement sévère à cause de leur persistance, de leurs effets nocifs à de faibles taux de concentration, et de leur capacité d'entrer dans la chaîne alimentaire.

2.2 Pollution urbaine des rivières

Un grand nombre des cours d'eau qui traversent les principales villes du monde en développement ne sont guère autre chose que des égouts à ciel ouvert. Les effluents urbains et industriels non traités y déversent une charge polluante qui dépasse de beaucoup la capacité d'auto-épuration du cours d'eau et transforment de précieuses ressources en eau en nuisances déplaisantes et dangereuses pour la santé.

Sur 24 grands cours d'eau qui ont été contrôlés en Amérique latine, il n'y en a qu'un seul pour lequel la numération des coliformes d'origine fécale soit inférieure à 100 pour 100 ml; pour deux d'entre eux elle est comprise entre 10 000 et 100 000 coliformes pour 100 ml et pour deux autres cette numération dépasse 100 000 coliformes pour 100 ml.

La pollution de l'eau par les effluents urbains est si forte que, dans la plupart des cas, le cours d'eau ne peut plus être considéré comme une ressource en eau éventuelle. Cela impose une limite très contraignante à la gestion de l'eau dans les villes et empêche les pays en question d'adopter le genre de stratégie, fondée sur une utilisation multiple de l'eau, qui a permis aux pays industrialisés de faire face à la demande croissante d'eau des ménages et de l'industrie.

Une grande ville industrielle chinoise, Tianjin, est à cet égard un exemple classique. Tianjin partage avec Beijing les ressources en eau du bassin du Haihe. Elle reçoit aussi, par l'intermédiaire de ces ressources, la majeure partie des effluents non traités de la capitale chinoise. Lors d'une année sèche en particulier, la pollution provenant de Beijing détériore la qualité de l'eau du Haihe au point de réduire très sérieusement la part qui peut être utilisée pour répondre aux besoins croissants en eau de Tianjin. Toutes les ressources en eau accessibles étant maintenant presque entièrement exploitées, les deux villes se heurtent à une crise d'approvisionnement. Elles sont maintenant forcées, tardivement, d'adopter des stratégies de gestion de la demande parallèlement à des mesures de lutte contre la pollution pour qu'une réutilisation accrue de l'eau devienne une option viable.

L'attrait apparent des rivières proches comme dépotoir des rejets de la ville s'est avéré être une illusion coûteuse et répétée. Des exemples sont décrits dans l'encadré 1. Le fait de retarder les investissements nécessaires pour le traitement des eaux usées ne fait qu'aggraver la situation. A Bangkok, par exemple, on a estimé en 1980 le coût de construction d'égoûts et de centres de retraitement des eaux usées pour la ville à 36 000 millions de baht. Ce coût fut considéré comme trop élevé, et le programme proposé fut abandonné. Une estimation plus récente montre que ce coût dépasserait actuellement 100 000 millions de baht, soit environ un tiers du budget annuel de la Thaïlande.

Encadré 1 : Exemples de pollution de l'eau dans quelques villes

Inde

Sur les 3119 villes que compte l'Inde, 209 seulement disposent de réseaux d'égouts et peuvent traiter parcellairement les effluents : 8 disposent d'installations complètes. Sur le Gange, 114 villes comptant 50 000 habitants ou davantage déversent chaque jour leurs effluents non traités dans le fleuve. Des fabriques de DDT, des tanneries, des fabriques de pâte à papier et de papier, des complexes pétrochimiques et agrochimiques et des fabriques de caoutchouc utilisent le fleuve pour se débarrasser de leurs résidus liquides. L'estuaire du Hooghly reçoit les résidus industriels non traités de plus de 150 grands établissements de Calcutta et des effluents non traités se déversent continuellement dans le rivière par 361 décharges. La Yamuna reçoit chaque jour en traversant Delhi, près de 200 millions de litres d'eaux d'égout non traitées.

Shanghai (Chine)

Environ 3,4 millions de mètres cubes de résidus industriels et d'effluents domestiques se déversent principalement dans un ruisseau, le Suzhou, et dans une rivière, la Huangpu, qui traversent le centre de la ville. Ces deux cours d'eau sont devenus les principaux égouts à ciel ouvert de la cité. La plus grande part des effluents vient de l'industrie, étant donné que rares sont les logements équipés de toilettes avec chasse d'eau. La Huangpu est un cours d'eau pratiquement mort depuis 1980. Les eaux usées de la ville sont traitées à moins de 5%. Le niveau de la nappe phréatique étant normalement peu profond, divers produits toxiques émanant des établissements industriels et des cours d'eau locaux gagnent les eaux souterraines et contaminent des puits qui contribuent à l'approvisionnement en eau de la ville.

São-Paulo (Brésil)

Le Tietê, en traversant le Grand São-Paulo, l'une des plus énormes agglomérations urbaines du monde, se charge chaque jour de 300 tonnes d'effluents provenant des 1200 établissements industriels installés dans la région. Parmi les principaux polluants, figurent le plomb, le cadmium et d'autres métaux lourds. La rivière reçoit également chaque jour 900 tonnes d'effluents domestiques dont il n'est traité que 12,5% dans les cinq stations d'épuration situées dans la zone.

Alexandrie (Égypte)

Les industries d'Alexandrie représentent environ 40% de tout le potentiel industriel égyptien et la plupart se débarrassent de leurs résidus liquides, sans traitement, dans la mer ou dans le lac Maryut. Ces 10 dernières années, le rendement des pêches dans le lac a diminué de 80% à cause des effluents industriels et domestiques qui s'y déversent directement. Le lac a également cessé d'être une station de loisirs très appréciée. Le front de mer souffre d'altérations écologiques similaires par suite des déversements d'eaux usées non traitées par des décharges maritimes. La charge organique des effluents provient principalement des fabriques de papier, des ateliers textiles et de l'industrie alimentaire.

2.3 Contamination des eaux urbaines souterraines

Des cours d'eau fortement pollués sont le signe très visible d'une dégradation de la qualité de l'eau dans les villes. Moins visible, mais également dangereux pour l'approvisionnement futur en eau, est l'épuisement et la dégradation des eaux souterraines.

Les eaux souterraines, lorsqu'elles sont facilement accessibles, constituent habituellement la source d'approvisionnement en eau la plus économique, ne nécessitant guère de stockage ni de traitement. De grandes villes, telles que Lima, Bangkok, Le Caire, Manille, Djakarta et Mexico ont dans le passé fait largement appel aux eaux souterraines, qui ont constitué une part importante de leur approvisionnement en eau. Cet approvisionnement peu coûteux et relativement sûr a stimulé une croissance industrielle rapide et conduit à une tarification de l'eau qui s'est révélée maintenant être beaucoup trop basse pour permettre de financer une extension de l'approvisionnement.

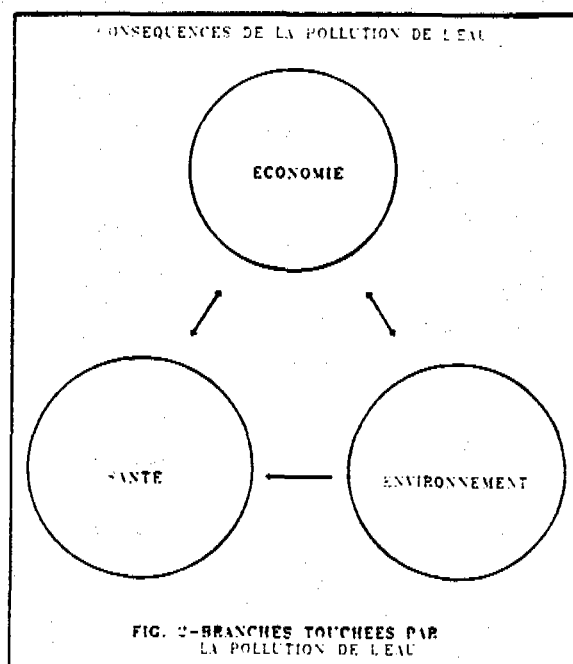
Les avantages des eaux souterraines en tant que source d'approvisionnement ont entraîné leur surexploitation généralisée. Des prélèvements dépassant le taux de renouvellement ont eu pour conséquence une baisse de la surface de la nappe et de graves affaissements de terrain, notamment à Mexico et à Bangkok. Un prélèvement excessif se répercute aussi sur la qualité. A mesure que s'abaisse la surface naturelle de la nappe, de l'eau salée tend à remplacer l'eau douce prélevée. Une salinité élevée a obligé de nombreuses villes côtières, comme Djakarta, Buenos Aires, et un certain nombre d'États du golfe Persique à réduire les prélèvements dans les aquifères.

La salinité n'est pas le seul facteur qui abaisse la qualité d'un aquifère. Dans le cas de secteurs urbains à forte densité dont l'équipement en matière d'assainissement et d'évacuation des déchets est désespérément inadéquat, l'infiltration dans le sol véhicule des organismes pathogènes, des polluants organiques, des métaux lourds et une grande variété de composés potentiellement toxiques que l'industrie rejette sous forme solide ou liquide.

Il est fréquent aussi que la recharge de l'aquifère se fasse à partir d'un cours d'eau contaminé dont la teneur en polluants dépasse la capacité d'absorption naturelle des couches de sol intermédiaires. C'est le cas, par exemple, à Shenyang, en Chine, où la pollution en amont de la rivière Hun a rendu inutilisable pour l'approvisionnement de la population l'aquifère qui se trouve sous la ville. Shenyang doit donc faire venir son eau d'une source distante de 51 km à un coût atteignant presque le triple de celui qu'auraient coûté ces eaux souterraines.

3. QUANTIFICATION DES CONSÉQUENCES DE LA POLLUTION

En général, les effets nocifs immédiats et à long terme de la pollution de l'eau se font sentir le plus dans trois domaines-clefs: la santé humaine, l'environnement et l'économie. Comme le montre la figure 2, ces trois domaines sont intimement liés. Dans la quantification des effets de la pollution, on peut les exprimer relativement aisément en ce qui concerne la santé humaine, ou plutôt le manque de santé chez les populations malades, et au niveau de l'économie en termes de faible productivité. La dégradation de l'environnement au niveau des écosystèmes endommagés ou des réductions de possibilités d'utilisation est cependant beaucoup difficile à mesurer en termes quantitatifs ou financiers. Nous donnons quelques exemples ci-dessous des coûts liés à la pollution de l'eau, ainsi que des avantages découlant du contrôle effectif de la pollution, et plus particulièrement la prévention de la contamination fécale à travers des mesures sanitaires appropriées.



3.1 Conséquences sur la santé

Près de la moitié de la population des pays en développement souffre de problèmes de santé liés à l'eau. Les maladies résultant de l'ingestion d'agents pathogènes présents dans l'eau contaminée ou dans les aliments sont celles qui ont l'impact le plus fort sur la santé au plan mondial. Les agents pathogènes de ces maladies infectent souvent sans symptômes des individus ou des animaux porteurs qui n'y sont pas sensibles et ils peuvent survivre pour des durées

diverses dans l'eau et être avalés avec elle. ils comprennent ceux qui sont à l'origine des épidémies classiques - choléra, dysenterie et fièvre typhoïde - et un nombre considérable d'autres micro-organismes comprenant des protozoaires (par exemple, des amibes) et des virus (par exemple, le virus de l'hépatite A). Ils peuvent se trouver dans des eaux non traitées qui ont été contaminées par des excréments ou des déchets humains ou animaux, ou dans des eaux utilisées de manière antihygiénique après traitement, comme il arrive souvent en cas de pénurie d'eau dues à des causes hydrologiques ou économiques.

Les maladies transmises par l'eau représentent la plus importante catégorie des maladies transmissibles responsables de la mortalité infantile dans les pays en développement (1,5 milliard d'épisodes diarrhéiques et plus de 4 millions de morts par an); pour la mortalité adulte, à laquelle elles contribuent pour 1 million de décès par an, elles ne sont dépassées que par la tuberculose. La diarrhée demeure l'un des problèmes de santé les plus préoccupants; elle est généralement causée par l'un des nombreux agents pathogènes transmis par l'eau, au nombre desquels des organismes des genres *Giardia* et *Vibrio* et des rotavirus; elle peut cependant résulter également d'une infection autre qu'intestinale.

L'épidémie de choléra qui sévit en Amérique latine après avoir débuté au Pérou et s'être étendue à plusieurs autres pays, nous rappelle la rapidité avec laquelle certaines maladies infectieuses liées à l'eau ou dues au défaut d'ablutions peuvent se propager. Le choléra reste une cause de décès importante dans de nombreux autres pays, point sur lequel les médias ont guère insisté.

Parmi les nombreuses maladies liées à l'eau ou à support hydrique, la schistosomiase, la dracunculose, les filarioses lymphatiques, les ascariases et l'ankylostomiase se distinguent par la gravité de leurs effets débilissants sur les populations humaines. Peu de sujets meurent de ces maladies, dont certaines sont cependant très douloureuses tandis que d'autres atteignent des millions de personnes.

Encadré 2 : Réduction de la morbidité de différentes maladies pouvant résulter d'une amélioration de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement

| Maladies | Réduction prévue de la morbidité (%) |
|--|--------------------------------------|
| Choléra, typhoïde, leptospirose, gas, dracunculose | 80-100 |
| Trachome, conjonctivite, bln, schistosomiase | 50-70 |
| Tularémie, paratyphoïde, dysenterie bactérienne, dysenterie amibienne, gastro-entérite, maladies transmises par les poux, maladies diarrhéiques, ascariases, infections cutanées | 40-50 |

Source: Action internationale pour la santé, Genève, Organisation mondiale de la Santé 1985

Lors de la quantification des conséquences sur la santé, il est d'égale importance d'estimer les avantages qui découleraient d'un approvisionnement et d'un assainissement appropriés, y compris le traitement et l'évacuation en sécurité des rejets municipaux. Les améliorations de la santé ainsi obtenues sont substantielles et l'OMS

en a estimé les avantages potentiels comme indiqués dans l'encadré 2.

3.2 Conséquences sur l'environnement

Les conséquences de la pollution sur la qualité de l'eau douce sont nombreuses et existent depuis longtemps. Parmi les causes de la détérioration de la qualité de l'eau au niveau local, national et global, on peut mentionner le développement industriel, l'arrivée de l'agriculture intensive, la croissance exponentielle des populations humaines et la production et l'utilisation de dizaines de milliers de produits chimiques synthétiques. Le problème principal de la qualité de l'eau est l'interférence de la pollution avec les utilisations de l'eau actuelles ou futures. On ne peut pas considérer que les problèmes de la qualité et de l'utilisation de l'eau indiqués dans l'encadré 3 soient d'égale importance. Certains concernent la santé humaine seulement, d'autres l'environnement aquatique, certains sont importants pour les différentes utilisations des eaux douces, alors que d'autres touchent les flux de polluants vers les océans.

Encadré 3: Restrictions de l'utilisation de l'eau dues à sa dégradation

| Pollutant type | Water use | | | | | | |
|---------------------|----------------|------------------------------|------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------|
| | Drinking water | Aquatic wildlife & fisheries | Recreation | Agriculture (including irrigation) | Industrial uses | Power & cooling | Transport |
| Pathogens | * | 0 | * | * | ---12 | 00 | 00 |
| Suspended solids | * | * | * | * | * | ---13 | ---14 |
| Organic matter | * | * | * | 0 ¹⁵ | ---16 | ---17 | 00 |
| Algae | ---18 | ---19 | * | 0 ¹⁵ | ---16 | ---17 | ---20 |
| Nitrates | * | * | 00 | 0 ¹⁵ | ---21 | 00 | 00 |
| Salts | * | * | 00 | * | ---22 | 00 | 00 |
| Metals | * | * | * | * | * | 00 | 00 |
| Industrial organics | * | * | * | * | 0 | 00 | 00 |
| Acidification | * | * | * | 0 | * | * | 00 |

--- Marked impairment requiring major treatment or precluding this use.
 * Minor impairment.
 0 No known impairment.
 00 Invariant.

¹² Sediment settling in channels.
¹³ Water quality changes in this way may be beneficial for this specific use.
¹⁴ Electronic industries.
¹⁵ Filter clogging.
¹⁶ In fish ponds higher algae blooms can be tolerated.
¹⁷ Development of water hyacinth (Eichhornia crassipes).
¹⁸ Iron and manganese in textile industries, etc.

L'une des causes les plus sévères et les plus répandues de la dégradation de l'environnement est la décharge des rejets organiques dans les cours d'eau. La pollution qui en résulte est transformée par les micro-organismes, et réduit le taux d'oxygène dans les eaux réceptrices. Cette pollution concerne surtout les environnements

aquatiques dans lesquelles de nombreux organismes, par exemple des poissons, ont besoin d'un taux d'oxygène élevé. Un effet secondaire sérieux de ce manque d'oxygène est le rejet de substances toxiques de la part des particules et des sédiments dans les rivières ou les lacs.

A cause de leur bonne capacité d'auto-purification, les rivières sont rarement anoxiques sauf sur des courtes distances. La plupart des grandes rivières du monde ont des taux d'oxygène suffisamment élevés pour maintenir un environnement aquatique en bonne santé comme indiqué dans l'encadré 4. Cependant, dans de petites rivières recevant des rejets en provenance d'importantes populations, on a mesuré des taux d'oxygène dissous de moins de 30% de saturation (OMS et PNUE, 1991).

ENCANDRE 4: Distribution statistique des indicateurs d'équilibre en oxygène dans les rivières GEMS/WATER 1979-1984

| | 5% | 10% | 50% | 90% | 95% |
|---------------------------|-----|-----|------|------|------|
| BOD (mg l ⁻¹) | 1.3 | 1.6 | 3.0 | 6.5 | 9.0 |
| COD (mg l ⁻¹) | 4.0 | 6.0 | 18.0 | 44.0 | 60.0 |
| | 95% | 90% | 50% | 10% | 5% |
| Oxygen saturation % | 110 | 105 | 90 | 70 | 55 |

→
significant
organic
pollution

Figures give values below which a corresponding percentages of samples fall.

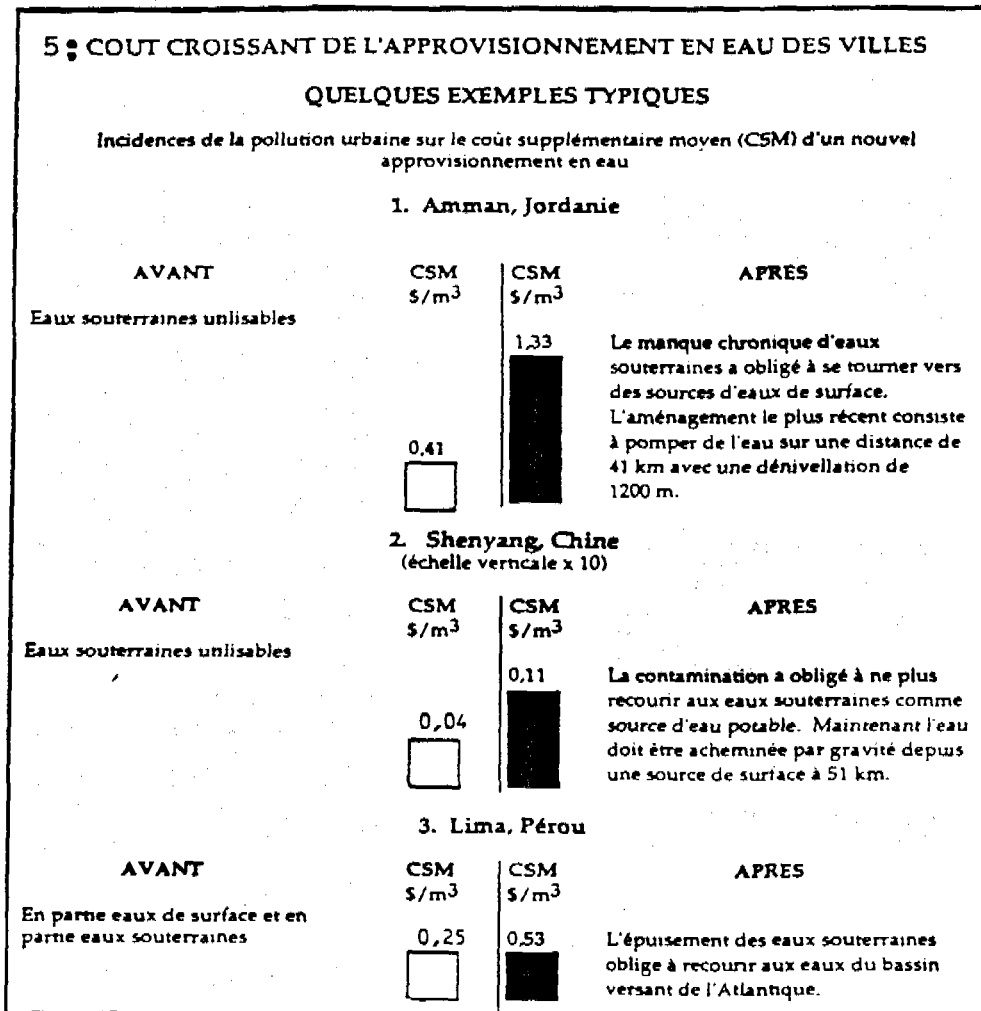
D'autres effets de la pollution liés aux rejets des égouts domestiques dans les cours d'eau et les aquifères sont l'augmentation du niveau des nitrates dans les rivières et les eaux souterraines ainsi que l'eutrophication des lacs et des réservoirs. Dans les deux cas, cette pollution agit de façon synergique entre les rejets d'égouts et les ruissellements ou infiltrations agricoles. En conséquence, on ne peut attribuer qu'une proportion de taille variable au manque de sanitaires et d'assainissement. La réduction des effets de la pollution nécessite donc des mesures de contrôle simultanées et complémentaires dans le secteur agricole.

3.3 Conséquences économiques

Les conséquences économiques de la pollution de l'eau peuvent être relativement sévères à cause des effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement. Une mauvaise santé réduit souvent la productivité humaine, et la dégradation de

l'environnement réduit la productivité des ressources en eau utilisées directement par les populations.

Le coût économique de ces maladies s'exprime non seulement au niveau des coûts de traitements médicaux, mais également dans la perte de productivité. Ceci est particulièrement vrai pour les maladies débilitantes primaires telles que la diarrhée ou le ver de Guinée (dracunculose). En Inde, par exemple, on a estimé qu'environ 73 millions de journées de travail ont été perdues à cause des maladies liées à l'eau (Arceivala, 1989).



Des lacunes au niveau sanitaire, ainsi que les épidémies qui en résultent, peuvent conduire à des pertes économiques sévères. Ceci a été particulièrement évident pendant l'épidémie de choléra en Amérique latine. Pendant seulement les dix premières semaines de l'épidémie de choléra au Pérou, on a estimé les pertes liées à la diminution des exportations agricoles et du tourisme à un milliard de dollars. Ceci représente plus de trois fois les investissements en approvisionnement en eau et en assainissement pendant les années 80 (Banque Mondiale, 1992).

Les ressources en eau touchées par la pollution deviennent moins utilisables pour l'approvisionnement municipal. En conséquence, il est nécessaire d'installer de coûteuses unités de traitement, ou de transporter dans des tuyaux de l'eau propre sur de grandes distances, à des prix beaucoup plus élevés. On trouvera des exemples types de telles augmentations de coûts dans l'encadré 5.

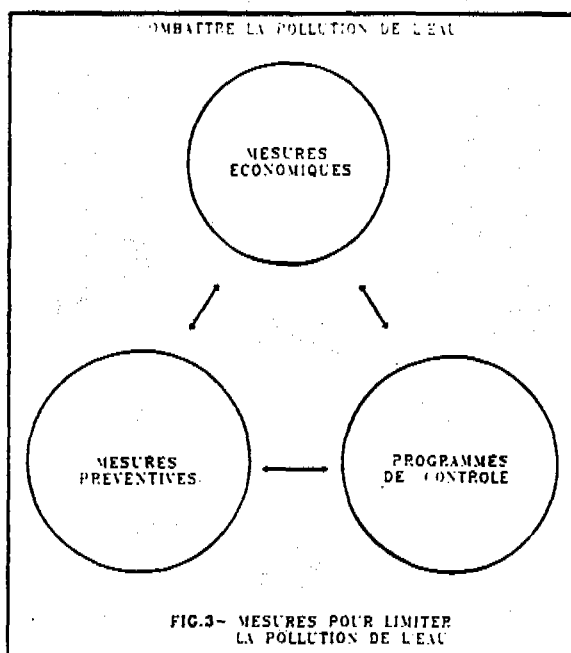
Dans les pays en développement de l'Asie et de la zone pacifique, la CESAP a estimé en 1985 que le coût des dommages à l'environnement représentait 3% du PNB, se montant à \$US 250 milliards, alors que le coût de réparation de ces dommages ne serait que d'environ 1%. Une analyse coûts-bénéfices de l'amélioration de la qualité de l'eau d'une rivière en Thaïlande a montré que l'assainissement de 75% des rejets entraînerait des avantages dix fois plus grands que le coût du projet (Arceivala, 1989).

Cependant, les coûts des programmes de protection de l'environnement sont invariablement mal perçus dans les pays en développement où il existe de nombreuses demandes concurrentes pour de rares ressources financières. Les avantages tangibles et intangibles de tels programmes dépassent souvent leur coût, et contribuent à stimuler les activités économiques. Néanmoins, trop peu d'analyses coûts-bénéfices ont été menées, et bien que l'on considère généralement qu'une action préventive est préférable et beaucoup moins coûteuse qu'une action a posteriori, il n'existe pas assez de programmes de protection des eaux (Arceivala, 1989).

4. COMBATTRE LA POLLUTION DE L'EAU

Il y a quelques dizaines d'années on considérait qu'il était économiquement acceptable de réserver certains cours d'eau entièrement à l'évacuation des eaux usées car il existait de nombreuses autres sources d'eau dont on pouvait se servir pour des utilisations bénéfiques plus restrictives. L'augmentation de la densité des populations urbaines, la sensibilisation à la protection de l'environnement, la compréhension des interactions entre l'environnement et la santé ainsi qu'une meilleure évaluation des dommages économiques causés par la pollution de l'eau ont modifié de façon dramatique les critères utilisés dans la gestion des différentes sources d'eau.

Une bonne gestion des eaux usées a des conséquences directes sur l'approvisionnement en eau saine, et donc sur la réduction de l'incidence des maladies infectieuses transmises par l'eau ou à support hydrique. On peut combattre la pollution de l'eau afin de promouvoir la santé en intégrant les éléments repris dans les trois sections suivantes (Hickman, 1990) et indiqués dans la Figure 3.



4.1 Mesures institutionnelles

Les actions gouvernementales jouent un rôle important dans la gestion de la pollution, particulièrement en zone urbaine. C'est la responsabilité des gouvernements d'accorder une compétence légale aux différents secteurs de l'administration publique en vue de la planification, l'exécution et la gestion de tous les systèmes de contrôle de la pollution. C'est également leur responsabilité de mettre au point un cadre législatif approprié dans lequel l'administration publique peut édicter et faire respecter les règlements et développer des politiques de contrôle.

Bien qu'elles soient sujettes aux règlements du gouvernement, les autorités locales urbaines disposent de plus de flexibilité pour s'occuper des problèmes de pollution ponctuels tels que le rejet des eaux usées (domestiques, commerciales et industrielles). Cependant, on devrait donner le rôle de la gestion des problèmes de pollution plus importants tels que le ruissellement urbain et d'autres sources non ponctuelles (gestion des forêts, chantiers de construction, mines, alimentation animale intensive, etc.) à des agences nationales ou provinciales.

L'objectif principal des autorités est d'établir un intérêt économique dans la protection efficace de l'environnement et dans l'utilisation rationnelle des ressources par tous les utilisateurs, y compris les foyers, les municipalités, l'industrie, l'agriculture, etc. Le principe de base le mieux connu dans ce domaine est: "le principe pollueur-payeur". Il fut adopté par l'OCDE en 1972 et par CNUED dans l'Agenda 21 (Rio de Janeiro, 1992). Cette politique déclare que l'élimination ou la prévention de la pollution par les pollueurs ne devrait pas faire appel à des fonds publics sauf pour les petites sommes nécessaires à la planification, au suivi ou à l'application des textes. Les instruments économiques utilisables sont les suivants:

tarification des rejets, subventions aux unités de contrôle de la pollution, encouragements financiers à l'application, réductions d'impôts, mécanismes budgétaires et fiscaux, etc. Plusieurs pays européens ont mis au point des systèmes intégrés pour la protection de la qualité des eaux en utilisant de tels instruments économiques (Bochniarz, 1990).

L'utilisation des incitations financières auprès des pollueurs à des fins de protection de l'environnement est généralisée bien qu'elle ne soit pas acceptée par de nombreuses administrations. Des subventions, des prêts bonifiés et des crédits d'impôts peuvent être utilisés afin d'aider les petites et moyennes entreprises marginales à prendre des mesures correctives qu'elles ne pourraient pas prendre autrement dans un horizon de temps raisonnable. Dans certains cas, particulièrement dans les pays en développement, les aides financières peuvent conduire à une meilleure protection de l'environnement que des mesures purement coercitives.

La surveillance suivie est une activité fondamentale dans la mesure de l'évolution de la qualité de l'environnement et de l'efficacité des programmes de contrôle spécifiques. Les principaux objectifs de cette surveillance dans les zones urbaines sont: i) de mesurer le degré d'application des règlements et des normes; ii) de fournir des données adéquates pour la planification et la mise en oeuvre des systèmes de contrôle de la pollution et; iii) d'évaluer les tendances.

4.2 Assainissement

Les égouts urbains sont utilisés pour collecter les eaux usées domestiques, commerciales et industrielles en provenance de la zone couverte. Certains rejets industriels doivent être prétraités avant d'être déversés dans les égouts afin d'éviter d'endommager les collecteurs et les procédés de traitement biologique.

En général, le traitement des eaux usées constitue la plus grande partie des dépenses associées à l'assainissement urbain. Le degré de traitement doit être établi selon les caractéristiques des eaux réceptrices dans lesquelles les rejets doivent être déversés après assainissement, ou selon les pratiques habituelles de réutilisation. Le choix du système de traitement doit être établi selon la disponibilité locale des équipements, matériaux et savoir-faire et être adapté aux conditions climatiques locales afin de maintenir l'efficacité des processus et de garder les coûts opérationnels dans des limites raisonnables.

A l'heure actuelle les systèmes d'assainissement ont été installés dans des pays en développement ayant des normes de qualité de rejet relativement basses comparées à celles en vigueur dans les pays plus développés. Cependant, cette situation évolue car un nombre croissant de pays en développement sont en train de réviser leurs normes à la hausse afin de combattre les taux

croissants de pollution dans leurs eaux. Les centrales d'assainissement les plus employées à la fois dans les pays en développement et dans les pays développés sont basées sur des procédés biologiques tels que:

- Bassins de stabilisation;
- Boues activées (système conventionnel; des systèmes modifiés tels que "contact stabilization", aération échelonnée, bassins de brassage continu, etc.; aération prolongée en utilisant différents types de réacteurs tels que des bassins de brassage continu, carrousel ou fossés d'oxydation; des systèmes adaptés au retrait des nutriments; disques biologiques; "deep shaft");
- Filtration biologique;
- Aération en lagon;
- Réacteur anaérobique en courant ascendant (UASBR).

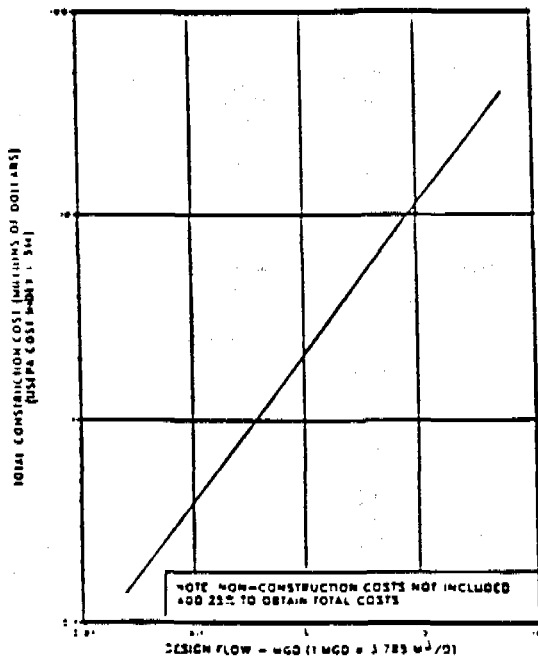
Dans de nombreux pays en développement, où les coûts de l'électricité sont relativement bas, les systèmes d'aération étendus se sont avérés très économiques, car ils ne nécessitent pas de bassins de sédimentation primaire et produisent des boues stabilisées qu'il est facile de sécher dans les lits de séchage lorsque les conditions climatiques sont favorables. Pendant les dix dernières années des réacteurs UASBR ont été installés avec succès dans des pays industrialisés ainsi que dans des pays en développement. Ils se sont avérés être très efficaces et relativement économiques à cause de leur durée de traitement très courte, leur faible besoin en énergie, leur faible production de boue, leur faible besoin en surface et leur production d'une qualité d'eau de rejet supérieure à la moyenne. Le système UASBR est particulièrement bien adapté aux pays comme l'Inde ou l'Indonésie.

Les bassins de décantation, qui nécessitent le plus souvent de grandes surfaces, sont en théorie peu applicables pour de nombreux pays. Cependant, leur simplicité et leurs faibles coûts en capital et en frais d'exploitation constituent une compensation telle qu'ils sont fréquemment sélectionnés particulièrement dans les régions où un climat doux permet d'avoir des charges très élevées en matières organiques et de surface. Les unités de boues activées qui utilisent à la fois des systèmes conventionnels ou modifiés ont des besoins élevés en énergie et en main d'oeuvre qualifiée; ils se sont avérés à l'usage, et particulièrement dans les pays en développement, comme ayant des efficacités d'assainissement très inférieures aux valeurs théoriques préétablies. L'encadré 6 indique des coûts de construction estimés pour des bassins de stabilisation et des systèmes de boues activés pour un flux nominal de 3 750 m³ par jour (Palange et Zavala, 1987).

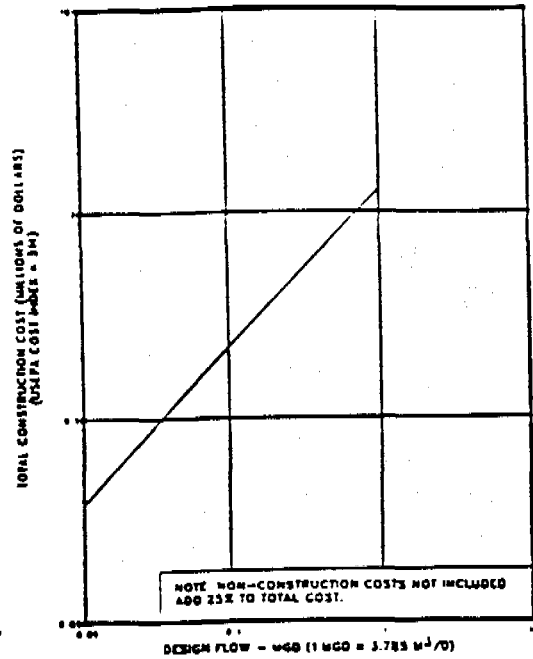
Les excédents de boues produits par les systèmes de traitement biologique sont généralement traités par une digestion anaérobique (mésophile ou thermophile) ou aérobie. La boue stabilisée peut être déshydratée en utilisant un grand nombre

ENCADRE 6: COÛTS TOTAUX DE CONSTRUCTION DES BASSINS DE DÉCANTATION ET DES CENTRALES DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES PAR LES BOUES ACTIVÉES

**TOTAL CONSTRUCTION COST VS. DESIGN FLOW
ACTIVATED SLUDGE - NEW CONSTRUCTION**



**TOTAL CONSTRUCTION COSTS VS. FLOW
STABILIZATION PONDS - DISCHARGING**



**1. ACTIVATED SLUDGE PLANT
DESIGN FLOW :**

CONSTRUCTION COSTS:
NON-CONSTRUCTION COSTS:
TOTAL

1.0 MGD (3,750 m³/day)
2,100,000 US\$
525,000 US\$
2,525,000 US\$

**2. STABILIZATION POND PLANT
DESIGN FLOW :**

CONSTRUCTION COSTS:
NON-CONSTRUCTION COSTS:
TOTAL

1.0 MGD (3,750 m³/day)
1,300,000 US\$
325,000 US\$
1,625,000 US\$

Source: Palange and Zavala (1987)

de procédés tels que lits de séchage, filtration sous vide, filtration continue, filtration sous pression, centrifuges, etc. Les procédés Zimmerman (et Porteus) qui donnent simultanément la stabilisation des boues and le conditionnement des boues n'ont été utilisés que dans les pays hautement industrialisés.

Le compostage des boues ou leur co-compostage avec d'autres matériaux solides tels que les ordures ménagères ou les copeaux de bois, constituent probablement le meilleur procédé pour le traitement des boues excédentaires en provenance des unités de traitement biologique du point de vue de l'environnement. Il produit un composé stable sans pathogènes qui peut être facilement utilisé sur les terrains agricoles pour conditionner la terre.

4.3 Utilisation des eaux usées

Une grande part des déchets produits par la société moderne représente une ressource valable pouvant être récupérée, recyclée ou réutilisée dans l'intérêt des gens. On évite ainsi de rejeter les déchets solides ou liquides sur le sol ou dans les cours d'eau et donc de provoquer une dégradation de l'environnement tout en protégeant les sources naturelles pour l'eau de boisson et les autres usages bénéfiques. Par exemple, l'utilisation d'eau au niveau mondial pour l'irrigation représente environ 63% de l'utilisation totale. En utilisant les eaux usées pour l'irrigation, particulièrement dans les régions arides et semi-arides du monde, l'eau d'excellente qualité actuellement utilisée en agriculture pourrait être rendue disponible pour la boisson. Le recours aux eaux usées pour l'irrigation des cultures remonte pour le moins à l'époque de l'ancienne Athènes. Pendant des milliers d'années en Extrême-Orient, les déchets humains ont été utilisés pour fertiliser les étangs destinés à l'alevinage et à la production d'herbes aquatiques. De nos jours un grand nombre de pays, tant dans le monde industrialisé qu'en développement, ont recours aux eaux usées pour irriguer les terres agricoles.

Une bonne gestion des systèmes d'irrigation permet d'augmenter la production alimentaire et, par là même, d'améliorer la santé, la qualité de la vie et les conditions sociales. Il y a plusieurs autres avantages. En plus d'éviter la pollution et de préserver l'approvisionnement en eau, ces systèmes protègent les eaux souterraines dans les régions où leur surconsommation dans l'agriculture provoque des infiltrations salines ou d'autres dommages à la couche aquifère. La formation d'une couche d'humus enrayer par ailleurs l'érosion du sol et les nutriments présents dans les eaux traitées, principalement l'azote et le phosphore, évitent le recours aux engrais synthétiques.

Il faut protéger la santé des groupes à risque en appliquant aux systèmes d'utilisation des eaux usées quatre mesures intégrées de protection :

- traiter les eaux usées pour l'irrigation des cultures afin qu'elles soient exemptes de micro-organismes pathogènes;
- utiliser les techniques adéquates pour les eaux usées de façon à éviter qu'elles n'entrent en contact avec la partie comestible des récoltes;
- choisir les cultures, afin de limiter l'utilisation des eaux usées pour l'irrigation des produits qui ne sont pas consommés directement par l'homme (cultures fourragères et industrielles) ou qui s'élèvent bien au-dessus du sol (tomates et haricots rouges) ou encore des produits qui ne sont pas consommés crus (pommes de terre);
- évaluer les risques encourus par les individus exposés en informant, par des programmes d'éducation pour la santé, les ouvriers agricoles et leur famille, les moissonneurs et les consommateurs, en les vaccinant contre la fièvre typhoïde et l'hépatite A et en leur fournissant régulièrement les médicaments et les services médicaux nécessaires pour le traitement des maladies diarrhéiques.

Les critères de conception des systèmes de traitement pour la réutilisation d'eaux usées diffèrent de façon significative de ceux utilisés pour le déversement dans les cours d'eau. L'objectif de la réutilisation est de fournir un rejet exempt de pathogènes mais de garder autant que possible les matières organiques et les nutriments. Il est très difficile d'atteindre cet objectif dans la plupart des systèmes de traitement conventionnels tels que les boues activées et la filtration biologique, qui sont incapables par exemple de retenir les oeufs d'helminthes, ce qui est facilement faisable dans des étangs de stabilisation bien conçus.

4.3 Actions collectives et individuelles

La protection de la santé de l'environnement n'est plus du ressort exclusif des gouvernements et des institutions publiques. Des actions responsables doivent être prises à tous les niveaux, du citoyen au gouvernement, afin de réduire la surconsommation ainsi que la création de déchets. On doit donner une priorité élevée à la sensibilisation et à la provision d'incitations économiques et autres pour encourager la conservation et l'utilisation efficace des ressources (OMS, 1992).

Les citoyens individuels et les collectivités peuvent jouer un rôle fondamental dans la réduction de la pollution en:

- modifiant leurs activités polluantes et en mettant au point des mesures de nettoyage protecteur à l'échelle locale, et
- en participant activement à la formulation et à la mise en oeuvre des politiques et programmes gouvernementaux visant à améliorer la santé et l'environnement.

Les gouvernements ont la responsabilité de sensibiliser et de stimuler une meilleure compréhension auprès du public des problèmes de pollution ainsi que leurs politiques, plans et programmes pour la protection et la préservation de l'environnement.

5. POLLUTION DE L'EAU - L'AGENDA INTERNATIONAL

Pendant la période précédant le Sommet de la Terre, et à la suite de la méga-conférence sur l'environnement et le développement durable, les ressources en eau douce ont été placées au centre des débats. Les drames des inondations en Asie, de la sécheresse en Afrique et de la pollution en Europe de l'Est ont alerté l'opinion publique et les dirigeants politiques de l'urgence d'agir.

5.1 La Conférence de Dublin

La Conférence Internationale sur l'Eau et l'Environnement, qui s'est tenue à Dublin en janvier 1992, a réuni cinq cents experts sur l'eau qui ont déclaré dans la Déclaration de Dublin que la santé et le bien-être, la sécurité alimentaire, le développement individuel et les écosystèmes dont ils dépendent sont tous sujets à risque. Un agenda d'action pour la gestion efficace de l'eau a été mis au point afin de s'attaquer aux problèmes de la qualité de l'eau sous les trois aspects suivants.

La conservation et la réutilisation de l'eau offrent de grandes possibilités pour économiser l'eau en agriculture, dans l'industrie et auprès des ménages. Ainsi des investissements lourds dans le développement des nouvelles ressources en eau peuvent être retardés et peuvent améliorer la durabilité de l'approvisionnement futur. L'application du principe pollueur-payeur et une politique réaliste des prix de l'eau encourageraient des mesures d'économie d'eau et une réutilisation généralisée des eaux usées. Le respect des normes effectives de rejet, basé sur de nouveaux objectifs de protection de l'eau, permettra aux consommateurs en aval de réutiliser l'eau actuellement trop contaminée à la suite de sa première utilisation.

La durabilité de la croissance urbaine dépend de façon critique sur un approvisionnement adéquat en eau douce et sur l'arrêt de l'épuisement ou de la dégradation des ressources locales en eau. Alors que la raréfaction et la pollution nécessitent le développement de sources toujours plus lointaines, le coût marginal pour satisfaire de nouvelles demandes augmente rapidement. En conséquence, un approvisionnement garanti à l'avenir doit être basé sur une structure de prix et un contrôle des rejets appropriés.

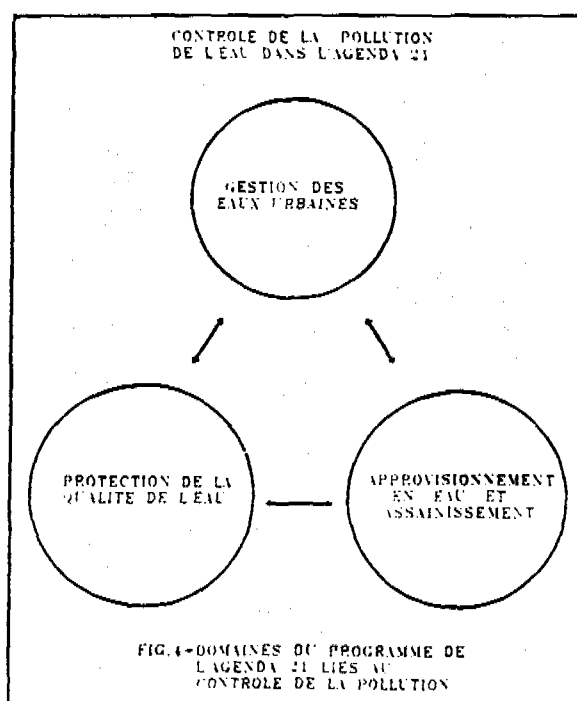
La protection des écosystèmes aquatiques doit être basée sur la gestion intégrée des bassins versants allant des adductions locales aux fleuves internationaux, y compris les eaux de surface et

souterraines. Afin de ralentir la détérioration rapide de la qualité de l'eau et d'améliorer la disponibilité d'eau salubre, il est nécessaire de mettre en oeuvre des programmes de contrôle de la pollution basés sur des normes applicables pour les grandes sources de rejets ponctuels ainsi que pour d'importantes sources de pollution non-ponctuelles.

La Conférence de Dublin a invité les pays à établir les mécanismes et les structures institutionnelles nécessaires en tenant compte du principe fondamental que, dans tous les cas de figure, les ressources en eau devraient être gérées au niveau approprié le plus bas. Deuxièmement, les experts se sont accordés sur le fait que la gestion de l'eau en tant que bien économique constitue une méthode importante pour en assurer l'utilisation efficace et équitable, tout en encourageant la conservation et la protection des ressources en eau. En conséquence, de nombreux principes et propositions d'action mis au point à Dublin ont été repris dans les délibérations durant les négociations sur l'eau douce préparant la CNUED.

5.2 La Conférence de Rio

La Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED), qui s'est tenue à Rio de Janeiro en juin, a produit comme l'un de ses principaux travaux l'Agenda 21, un programme d'action internationale visant à mener la communauté internationale dans le 21ème siècle (ONU, 1992). L'Agenda 21 couvre tous les secteurs principaux de l'environnement, y compris dans son chapitre 18 la "protection des ressources en eau douce et leur qualité: application d'approches intégrées de la mise en valeur, de la gestion et de l'utilisation des ressources en eau". Les problèmes liés au contrôle de la pollution sont couverts dans trois domaines d'activité: (i) Protection des ressources en eau, qualité de l'eau et écosystèmes aquatiques; (ii) Approvisionnement en eau de boisson et assainissement; et (iii) L'eau et l'urbanification durable. Ces trois domaines d'activité sont indiqués dans la figure 4 et les activités qui y sont liées sont énumérées dans l'encadré 7.



ENCADRE 7: DORMAINES PROGRAMME ET ZONES D'ACTIVITÉS LIÉS A LA POLLUTION DE L'EAU DANS LE CHAPITRE SUR L'EAU DOUCE DE L'AGENDA 21.

Domaine du Programme C: Protection des ressources en eau, de la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques

- a) Protection et conservation des ressources en eau;
- b) Lutte contre la pollution de l'eau, notamment par des mesures de prévention;
- c) Mise au point et application de techniques non polluantes;
- d) Protection des eaux souterraines;
- e) Protection des écosystèmes aquatiques;
- f) Protection des ressources biologiques des eaux douces;
- g) Observation et surveillance des ressources hydriques et des eaux réceptrices de déchets;
- h) Elaboration d'instruments juridiques nationaux et internationaux pouvant être nécessaires aux fins de la protection de la qualité des ressources en eau, notamment dans les buts suivants;

Domaine du Programme D: L'approvisionnement en eau potable et l'assainissement

- a) Environnement et santé;
- b) Les hommes et les institutions;
- c) Gestion nationale et locale;
- d) Sensibilisation et information/participation du public;

Domaine du Programme E: L'eau et le développement urbain durable

- a) Protection des ressources en eau contre l'épuisement, la pollution et la dégradation;
- b) Distribution efficace et équitable des ressources en eau;
- c) Réformes institutionnelles, juridiques et administratives;
- d) Incitation à la participation de la population;
- e) Soutien au renforcement des capacités au niveau local;
- f) Mesures en appui à l'accès aux services d'hygiène;

L'Agenda 21 demande aux gouvernements d' "inventorier toutes les sources possibles d'approvisionnement en eau et établir les grandes lignes de leur protection, de leur conservation et de leur utilisation rationnelle;" et de "mettre en route des programmes efficaces de prévention de la pollution des eaux et de lutte contre cette pollution, reposant sur un ensemble approprié de stratégies de réduction de la pollution à la source, d'évaluations des effets sur l'environnement, et de normes exécutoires pour les déversements majeurs de sources ponctuelles et pour les sources non ponctuelles à haut risque, correspondant à leur niveau de développement socio-économique". A cette fin, des programmes de contrôle de la qualité de l'eau, des activités à tous les niveaux au sein des organisations responsables pour la gestion de la qualité de l'eau et d'autres mesures visant à renforcer les capacités furent stipulés comme moyens de mise en oeuvre.

Dans le but d'assurer un approvisionnement d'eau de boisson salubre en quantité suffisante, des mesures de contrôle de la pollution de l'environnement furent proposées dans l'Agenda 21, y compris:

- création de zones protégées pour les sources d'approvisionnement en eau potable;
- traitement hygiénique des excréta et des eaux usées, en recourant à des systèmes adéquats de traitement des eaux usées en milieux urbain et rural;

- développement de l'approvisionnement en eau en milieux urbain et rural et, en sus des réseaux, développement des systèmes de collecte des précipitations, en particulier sur les petites îles;
- construction et, s'il y a lieu, extension d'installations de traitement des eaux usées et de systèmes de drainage;
- traitement et réemploi en conditions de sécurité des eaux usées domestiques et industrielles en milieux urbain et rural."

Pour le développement de l'urbanification durable, l'Agenda 21 propose comme objectifs de "Faire en sorte qu'en l'an 2000 au plus tard, tous les citoyens disposent d'au moins 40 litres d'eau salubre par jour et que 75% d'entre eux bénéficient de services d'assainissement à leur domicile ou au voisinage de celui-ci;" et d'"Avoir, en l'an 2000, établi et commencé à appliquer des normes quantitatives et qualitatives régissant l'évacuation des ordures ménagères et le rejet d'effluents industriels."

Les activités visant à atteindre ces objectifs sont les suivantes:

- " - mettre en place des installations d'élimination hygiénique des déchets utilisant des techniques écologiquement rationnelles, peu onéreuses et améliorables;
- réaliser des programmes d'écoulement et de drainage des eaux pluviales urbaines;
- favoriser le recyclage et la réutilisation des eaux usées et des déchets solides;
- exécuter des programmes de gestion des eaux, de l'assainissement et des déchets mettant l'accent sur les populations urbaines défavorisées;
- sélectionner les techniques et établir les niveaux de services en fonction des préférences des consommateurs et de leur disposition à les payer;
- étudier l'avantage et la possibilité pratique de remettre en état les systèmes défectueux et de remédier aux défauts de fonctionnement et d'entretien."

5.3 Mesures internationales de suivi

A la suite des conférences internationales, les agences des Nations Unies s'occupant des problèmes d'eau douce ont poursuivi et renforcé leur collaboration directe, particulièrement dans le domaine de la surveillance de la pollution de l'eau (OMS, 1991) et dans la gestion intégrée des ressources en eau (PNUE, 1986). Un mécanisme global de coordination a été mis sur pied pour soutenir la Commission des Nations Unies pour le Développement Durable, et son exécution est encouragée par des mécanismes régionaux tels que des plans d'action internationaux des bassins versants ou des programmes régionaux (CESAP, 1993). Des organismes internationaux tels que le CCAEA sont considérés comme étant les mieux à même de prendre en charge les objectifs et les propositions d'action de l'Agenda 21, et de promouvoir leur exécution au niveau des pays.

REFERENCES

- Arceivala, S.J. (1989). Water Quality and Pollution Control: Planning and Management. in: Criteria for and Approaches to Water Quality Management in Developing Countries. UN, New York.
- Bochniarz, Z. (1990). Economic incentives to protect water quality in market and planned economies. Natural Resources FORUM, November 1990.
- ESCAP (1993). Report of the Regional Seminar on Water Management in Urban Areas. Bangkok, 22-26 March, 1993. ESCAP, Bangkok.
- Hickman, J.R.(1990). Reducing Pollution in the Urban Environment. Background Paper for the WHO Expert Committee on "Environmental Health in Urban Development", Geneva, 17-23 April, 1990.
- Meybeck, M.; Chapman, D; and Helmer, R. (1989). Global Freshwater Quality - A First Assessment. Basil Blackwell, Oxford.
- Palange, R.C. and Zavala, A. (1987). Water Pollution Control-Guidelines for Project Planning and Financing, World Bank Technical Paper Number 73, The World Bank, Washington, D.C.
- Rogers, P. (1992). Integrated urban water resources management. in: International Conference on Water and the Environment - **Development Issues for the 21st Century**, 26-31 January, 1992, Dublin. WMO, Geneva.
- UN (1992). Report of the United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, 3-14 June 1992. UN document A/CONF.151/26(Vol.II), 13 August 1992; UN, New York.
- UNCHS (1991). Water and Sustainable Urban Development - Background Issues Paper for the ICWE, Dublin. UNCHS, Nairobi.
- UNEP (1986). Safeguarding the World's Water. UNEP Environment Brief No.6. UNEP, Nairobi.
- WHO (1992) Our Planet. Our Health - Report of the WHO Commission on Health and the Environment. World Health Organization, Geneva.
- WHO (1991). GEMS/WATER 1990-2000 : The Challenge Ahead. UNEP/WHO/UNESCO/WMO Programme on Global Water Quality Monitoring and Assessment. WHO, Geneva.
- WHO and UNEP (1991). Water Quality - Progress in the implementation of the Mar del Plata Action Plan and a Strategy for the 1990s. WHO, Geneva.
- WMO (1992). The Dublin Statement and Report of the Conference - International Conference on Water and the Environment: Development Issues for the 21st Century, 26-31 January 1992, Dublin, Ireland. WMO, Geneva.
- World Bank (1992). World Development Report 1992 - Development and the Environment. Oxford University Press, Oxford.

Remerciements

Les auteurs tiennent à exprimer leurs sincères remerciements à Monsieur Anukam Chidi Lawrence, de l'Agence Fédérale de la Protection de l'Environnement (FEPA), Nigéria, pour sa contribution très précieuse et sa collaboration dans la préparation de ce document.