



UNEP, Hideyuki Ihasi, Japan, Still Pictures

La mer et les côtes

Aperçu de la situation dans le monde

De façon générale au cours des 30 dernières années, la protection du milieu marin et du milieu côtier n'a progressé que dans quelques pays, surtout industrialisés, et au sujet de quelques questions d'environnement seulement. Dans l'ensemble, la dégradation du milieu côtier et du milieu marin non seulement se poursuit, mais s'est même intensifiée. Les principales menaces pesant sur l'océan qui étaient reconnues en 1972 — pollution marine, surexploitation des ressources biologiques de la mer et perte des habitats côtiers — existent toujours, en dépit d'une action nationale et internationale menée pour résoudre ces problèmes.

Les perspectives, pourtant, ont changé et de nouvelles préoccupations sont apparues. L'exploitation des ressources biologiques de la mer et la perte des habitats sont désormais reconnues comme une menace au moins aussi grave, pour la santé de l'océan, que la pollution marine. Les perspectives des pays en développement étaient consignées dans le rapport de Founex sur le développement et l'environnement, rédigé pour préparer la Conférence de Stockholm tenue en 1972. La réaction des pays en développement en 1972 était que la dégradation de l'environnement était un problème de pays développés ; pour eux, le problème était la pauvreté et non la pollution (Brenton, 1994 ; Caldwell, 1996).

La dégradation de la mer et des côtes est causée par une pression de plus en plus lourde sur les ressources naturelles terrestres et marines et sur l'utilisation de l'océan comme dépotoir. L'accroissement de la population et l'urbanisation, l'industrialisation, le tourisme dans les zones côtières sont les principales causes de cette augmentation des pressions sur l'environnement. En 1994, 37 % de la population mondiale vivait à moins de 60 km d'une côte — plus que toute la population mondiale en 1950 (Cohen et autres, 1997). Les effets de l'accroissement démographique sont encore multipliés par la pauvreté et par les modes de consommation.

La pollution de la mer

Avant 1972, l'effondrement des populations de certaines espèces d'oiseaux de mer sous l'effet du DDT, la maladie de Minimata au Japon due à une contamination des produits de la mer par du mercure, et le naufrage du *Torrey Canyon* et d'autres marées noires avaient concentré l'attention des participants à la Conférence de Stockholm sur la pollution de la mer. Les politiques suivies pour lutter contre elle consistaient par exemple à interdire la production et l'utilisation de certaines substances, à réglementer les effluents et à interdire le rejet en mer de débris, mais aussi en un effort scientifique important pour améliorer les connaissances sur ces polluants. Les principes de ces politiques étaient consignés dans plusieurs accords internationaux, notamment la

Convention de Londres de 1972 sur l'immersion des déchets et son protocole de 1996, la Convention de Bâle de 1989, sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, et le Programme d'action mondial pour la protection de l'environnement marin contre la pollution due à des activités terrestres. La pollution marine est également l'un des thèmes importants des programmes du PNUE pour les mers régionales, institués dans beaucoup de régions du monde.

À l'échelle mondiale, les rejets d'eaux usées restent la principale source de contamination, en volume, de l'environnement marin et côtier (GESAMP, 2001a), et ces rejets, le long des côtes, ont considérablement augmenté au cours des trois dernières décennies. En outre, en raison de la forte demande d'eau dans les agglomérations, l'approvisionnement en eau tend à l'emporter sur la mise en place de moyens d'évacuation, ce qui accroît le volume des eaux usées.

Les problèmes de santé publique résultant de la contamination des eaux côtières par des agents pathogènes transportés par les eaux usées étaient connus durant les années 70 et de nombreux pays développés ont alors amélioré le traitement des eaux usées et réduit les effluents industriels et parfois ménagers déversés dans les réseaux municipaux d'évacuation, ce qui a notablement amélioré la qualité de l'eau. Dans les pays en développement, par contre, la fourniture de moyens d'assainissement essentiels, et de systèmes d'égout et de traitement des eaux usées dans les villes, n'a pas suivi. L'importance des dépenses à engager, le rythme très rapide de l'urbanisation et, dans de nombreux cas, les capacités techniques, administratives et financières limitées d'urbanisme et de gestion urbaine, et l'état présent des systèmes de traitement des eaux usées constituent des obstacles à un traitement efficace de celles-ci (GESAMP, 2001a). Il est donc urgent d'éliminer ces obstacles et de mettre en œuvre des méthodes nouvelles.

Des indications récentes donnent à penser que le fait de se baigner dans des eaux qui sont pourtant bien conformes aux normes microbiologiques actuelles continue à poser un risque notable de maladies gastro-intestinales, et que la contamination par les eaux usées des eaux de la mer est un problème de santé publique d'une importance mondiale (voir encadré, GESAMP 2001a ; OMS, 1998).

L'introduction de nutriments dans les eaux côtières et marines était déjà une préoccupation importante lors de la Conférence de Stockholm. Les activités humaines rendent compte actuellement de plus de la moitié de la fixation mondiale de l'azote (Vitousek et autres, 1997a), et le déversement de composés azotés dans les océans a considérablement augmenté. Les rejets d'eaux usées sont souvent la principale source locale de ces composés au voisinage des agglomérations, mais l'apport mondial demeure dû surtout aux rejets agricoles et aux dépôts

Importance relative de certaines maladies courantes et maladies liées à la pollution de la mer

Maladie	AVPM/an (millions)	Impact économique (milliards de dollars)
Paludisme	31,0	124,0
Diabète	11,0	44,0
Cancers de la trachée, des bronches et du poumon	3,3	35,0
Cancer de l'estomac	7,7	31,0
Infestations vermineuses intestinales	5,0	20,0
Infections des voies respiratoires supérieures	1,3	5,2
Trachome	1,0	4,0
Dengue	0,75	3,0
Encéphalite japonaise	0,74	3,0
Diphthérie	0,36	1,4
Maladies liées à la contamination du milieu marin		
Liées à la baignade et à la natation	0,4	1,6
Consommation de fruits de mer (hépatite)	1,3	7,2
Consommation de fruits de mer (toxines des algues)	1,0	4,0
Total partiel	3,2	12,8

Note : Une AVPM (année de vie perdue pour cause de maladie) est égale à une personne-année de vie productive perdue du fait d'une maladie ou d'une mort prématurée.

Source : GESAMP, 2001a

atmosphériques. Ce sont dans les estuaires des fleuves d'Europe et d'Asie du Sud et de l'Est que se trouvent les concentrations les plus élevées d'azote inorganique en solution transporté par les fleuves (Seitzinger et Kroeze, 1998). Les niveaux d'azote sont encore accrus par la fréquente disparition d'écrans naturels tels que les zones humides côtières, les récifs coralliens et les forêts de mangrove.

À l'époque de la Conférence de Stockholm, les effluents d'origine agricole n'étaient pas encore un problème mondial majeur. L'utilisation d'engrais était surtout le fait des pays développés, mais son augmentation rapide dans les pays en développement était déjà prévisible (SCEP, 1970). L'application d'engrais a été stabilisée dans les pays développés mais augmente dans les pays en développement (Socolow, 1999), tendance qui devrait se poursuivre. L'application d'engrais a sans aucun doute été accrue par les subventions, largement répandues, qui reflètent la priorité politique élevée donnée à la production vivrière et à une réduction des prix des denrées alimentaires.

Dans certaines zones côtières, les apports azotés anthropogéniques proviennent surtout de l'atmosphère, c'est-à-dire principalement des émissions d'automobiles et de l'industrie et dans certaines régions de l'évaporation du lisier et des engrais animaux. Ces apports d'azote devraient augmenter avec l'industrialisation et l'utilisation des véhicules automobiles, en particulier dans les pays en développement (GESAMP, à paraître).

Les apports d'azote en provenance de l'atmosphère à la

Zone où l'eau de mer présente un appauvrissement saisonnier en oxygène



Les points rouges sur la carte indiquent les zones où l'on observe un appauvrissement saisonnier de l'eau de mer en oxygène du fait des activités humaines

Source : Malakoff, 1998, d'après Diaz et Rosenberg, 1995

haute mer, qui ne peut en absorber que des quantités limitées, augmenteront, et cela pourrait avoir des impacts importants sur la production halieutique primaire et sur le cycle du carbone.

L'eutrophisation marine et côtière résultant de l'importance des apports d'azote est une tendance préoccupante, qui n'était pas aperçue il y a 30 ans. Il est de plus en plus prouvé que les efflorescences de phytoplancton, toxiques ou indésirables, sont de plus en plus fréquentes, graves et largement distribuées géographiquement (Richardson, 1997). Une grave eutrophisation s'est produite dans plusieurs mers fermées ou semi-fermées comme la mer Noire (Zaitsev et Mamaev, 1997 ; Balkas et autres, 1990). Dans d'autres régions, la forte croissance puis la décomposition du phytoplancton a

entraîné la formation de vastes zones où on constate un appauvrissement saisonnier des eaux en oxygène (voir carte). Les efflorescences de phytoplancton peuvent avoir d'importants effets économiques sur les pêcheries, sur l'aquaculture et sur le tourisme (voir tableau en bas à gauche).

Au moment de la Conférence de Stockholm, on se préoccupait surtout de l'effet de la pollution par les polluants organiques persistants (POP), en particulier le DDT et les PCB, les métaux lourds et le pétrole, sur la santé de l'océan (Goldberg, 1976 ; Matthews et autres, 1971 ; Nations Unies, 1972a ; SCEP, 1970). Certaines mesures prises ont été efficaces, par exemple l'introduction de l'essence sans plomb a permis de réduire les concentrations de plomb constatées aux Bermudes (Wu et Boyle, 1997 ; Huang, Arimoto et Rahn, 1996) ; une réglementation nationale et des accords internationaux tels que la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL) ont entraîné une réduction des rejets délibérés de pétrole par les navires ; et les populations d'oiseaux de mer de l'Amérique du Nord affectées par le DDT ont connu une vigueur nouvelle après que ce composé chimique eut été interdit dans la région.

Dans d'autres cas, une meilleure information a permis de dissiper certaines craintes. Des niveaux élevés de concentration de mercure dans le thon et l'espadon, par exemple, auraient des causes naturelles, et les effets les plus spectaculaires des marées noires se sont révélés très localisés, relativement éphémères, tandis que les concentrations de métaux lourds à l'exception du plomb et du mercure seraient très étroitement localisées et auraient donc des impacts assez mineurs, sauf à des concentrations élevées. Ces polluants, cependant, demeurent préoccupants à d'autres égards. Les résidus chimiques des marées noires pourraient avoir, à long terme, des effets subtils (Heintz, Short et Rice, 1999) et les rejets peu abondants, mais chroniques, entraînent une forte mortalité des oiseaux de mer et comportent d'autres effets environnementaux (GESAMP, à paraître). Les effets de la contamination par les métaux lourds peuvent être graves et sont une préoccupation notable dans l'Arctique (AMAP, 1998).

Les craintes les plus graves, à l'échelle mondiale, concernent les POP qui, souvent, sont transportés à travers le monde dans l'atmosphère, et sont omniprésents dans les océans. Il est de plus en plus établi qu'une exposition de longue durée à de faibles concentrations de certains POP peut comporter, pour les organismes marins, et aussi peut-être pour les hommes, des conséquences reproductives, immunologiques, neurologiques ou autres, mais les indices d'impacts étendus sur l'écologie ou sur la santé publique aux niveaux actuels de contamination restent ambigus.

Une autre menace pesant sur les océans, et en particulier sur les organismes vivants qu'ils contiennent, réside dans les détritiques non biodégradables, rejetés dans la mer. Chaque année, un grand nombre d'oiseaux de mer, de

Pertes économiques pour les pêcheries et l'aquaculture, résultant des marées rouges

date	Emplacement	Espèces	Pertes (en millions de dollars)
1972	Japon	Sériole chicard	~47
1977	Japon	Sériole chicard	~20
1978	Japon	Sériole chicard	~22
1978	République de Corée	-uitre	4,6
1979	Maine (États-Unis)	Nombreuses espèces	2,8
1980	Nouvelle Angleterre (États-Unis)	Nombreuses espèces	7
1981	République de Corée	-uitre	>60
1985	Long Island (États-Unis)	Pétoncles	2
1986	Chili	Saumon rouge	21
1987	Japon	Sériole chicard	15
1988	Norvège et Suède	Saumon	5
1989	Norvège	Saumon, truite arc-en-ciel	4,5
1989-90	Puget Sound (États-Unis)	Saumon	4-5
1991	État de Washington (États-Unis)	-uitre	15-20
1991-92	République de Corée	Poisson d'élevage	133
1996	Texas (États-Unis)	-uitre	24
1998	Hong Kong	Poisson d'élevage	32

Source : Worldwatch Institute, 1999

tortues de mer et de mammifères marins sont tués parce qu'ils ont avalé des débris non biodégradables, ou qu'ils sont incapables de s'en débarrasser.

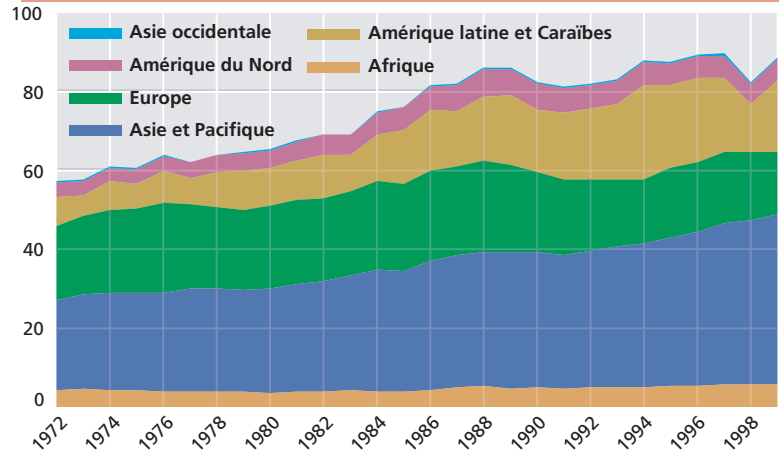
Les modifications apportées par l'homme à la circulation naturelle des sédiments est apparue, depuis la Conférence de Stockholm, comme une menace majeure pesant sur les habitats côtiers. Le développement urbain et industriel entraîne la construction d'infrastructures résidentielles et industrielles qui, selon leur nature, peuvent modifier la circulation des sédiments. En outre, l'agriculture, le déboisement et la construction ont typiquement pour effet d'agiter les sédiments. L'existence de deltas, de forêts de mangrove, de plages et d'autres habitats côtiers s'expliquent par un apport de sédiments, mais d'autres habitats tels que les récifs coralliens et les verrières peuvent être étouffés ou privés de lumière par les sédiments. La sédimentation est ainsi l'une des principales menaces, à l'échelle du monde, pesant sur les récifs coralliens, en particulier dans les Caraïbes, l'océan Indien, l'Asie du Sud et du Sud-Est (Bryant et autres, 1998 ; Wilkinson, 2000).

La pêche

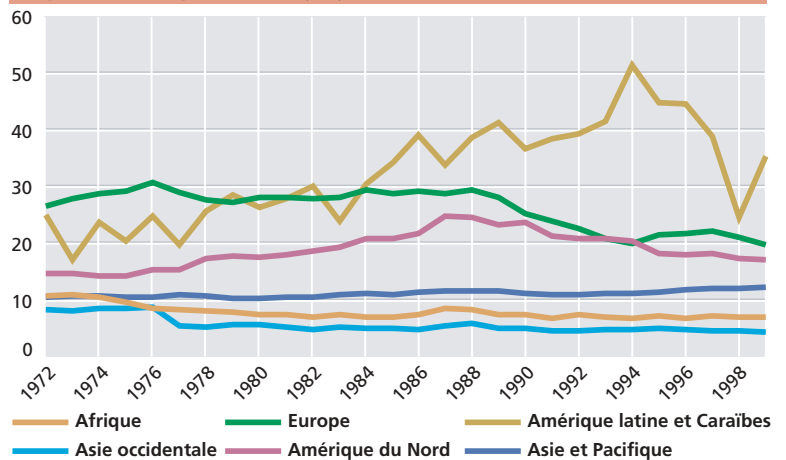
On avait prévu, lors de la Conférence de Stockholm, que la prise annuelle de poissons pourrait à peu près doubler, à partir des prises de 1970, pour atteindre « nettement plus que 100 millions de tonnes » (Nations Unies, 1972b), bien que la déplétion de certaines zones de pêche par la surexploitation fût déjà reconnue. Or, la même année, les plus vastes zones de pêche du monde, celles où l'on pêche l'anchois péruvien, ont vu leurs prises chuter brutalement après des années de déprédations, sous l'effet aussi de la vigueur de l'oscillation australe El Niño. Les prises de poissons de mer ont bien augmenté, mais n'ont pas atteint le chiffre de 100 millions de tonnes, fluctuant autour de 80 à 90 millions de tonnes depuis le milieu des années 80 (voir graphiques). Contrairement à ce qui est indiqué parfois, à savoir que les prises de poissons à l'échelle mondiale seraient stables, une étude récente révèle que ces prises ont en fait diminué depuis plus d'une décennie (Watson et Pauly, 2001). L'étude montre que le fait que certains pays grossissent considérablement le chiffre de leurs prises de poissons, et que les prises d'anchois péruviens fluctuent très largement, ont donné une image assez fautive de la santé réelle de l'océan. La production de l'aquaculture, par contraste, a fortement augmenté, mais cette activité est principalement limitée à l'Asie et au Pacifique (voir graphique).

La Conférence de Stockholm avait recommandé deux démarches pour la gestion de la pêche : améliorer l'information par la recherche, l'évaluation et le suivi, et assurer une coopération internationale. En dépit d'une très nette amélioration de la qualité et de l'étendue de l'information sur la pêche, une meilleure gestion de la pêche n'a généralement pas été constatée. On observe au

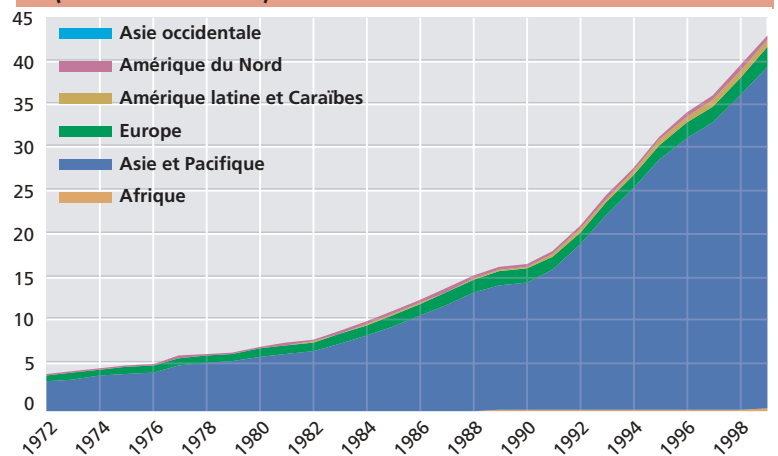
Prises annuelles de poissons, de mollusques et de crustacés par région (millions de tonnes)



Prises annuelles de poissons, de mollusques et de crustacés par habitant par région (kg)



Production annuelle de l'aquaculture par région (millions de tonnes)



Les prises mondiales de poissons, de mollusques et de crustacés semblent s'être stabilisées autour de 90 millions de tonnes, mais les valeurs par habitant ont diminué en Europe et en Amérique du Nord ; on note en Amérique latine des variations dues aux fluctuations de la pêche des anchois péruviens. La production de l'aquaculture a fortement augmenté depuis plus de 10 ans, mais ces activités concernent surtout l'Asie et le Pacifique.

Source : Données établies à partir de Fishstat, 2001, et des travaux de la Division de la population du Secrétariat de l'ONU, 2001

contraire une tendance mondiale pratiquement inexorable à une exploitation de plus en plus intensive et donc à une déplétion des stocks de poissons (voir figure), dont les trois quarts sont déjà exploités au maximum (FAO, 2001) et se sont souvent complètement effondrés. Mais des accords mondiaux visent une exploitation plus rationnelle de la pêche : c'est ainsi qu'en 1995 a été adopté l'Accord sur la conservation et la gestion des stocks de poissons grands migrateurs, et le Code de conduite pour une pêche responsable, rédigé par la FAO.

Les problèmes de la pêche se posaient, il y a 30 ans, surtout en termes économiques et politiques. Aujourd'hui, la pêche est de plus en plus un problème environnemental au sens large. L'expansion mondiale des prises a été obtenue par la pêche d'espèces progressivement plus petites, à des niveaux toujours plus bas sur la chaîne alimentaire marine (ce dont les répercussions sont encore mal comprises), car les espèces de grands prédateurs ont été progressivement épuisées (Pauly et autres, 1998). En outre, ce sont des millions de tonnes de poissons et d'autres espèces qui sont victimes des prises accessoires (Alverson et autres, 1994), parmi lesquelles figurent non seulement les espèces vedettes telles que les dauphins et les tortues, mais de nombreuses autres espèces. Les effets sur les écosystèmes marins et côtiers sont mal compris, mais probablement importants (Jennings et Kaiser, 1998 ; McManus, Reyes et Nañola, 1997). Les effets négatifs sur les écosystèmes résultent aussi de l'emploi de certains équipements de pêche (comme les palangres) et des pratiques destructrices telles que la pêche à l'explosif, qui entraînent une dégradation physique de l'habitat. La

habitants des zones côtières, en particulier les pauvres, le déclin mondial de la pêche n'a pas seulement pour explication la satisfaction des besoins nutritionnels. En effet, une grande partie du poisson capturé constitue une alimentation de luxe, ou bien est transformée en aliment pour le bétail. La « tragédie du patrimoine commun de l'humanité » — c'est-à-dire l'absence d'une raison rationnelle de limiter les prélèvements dans une ressource librement accessible à tous — est l'une des causes profondes de la surpêche, tandis qu'à l'autre extrême se produit ce qu'on appelle « la surpêche malthusienne » (Pauly, 1990), celle que pratiquent les indigents qui n'ont d'autre choix que de glaner ce qui reste d'une ressource pratiquement épuisée. De nombreuses tentatives pour gérer la pêche de façon écologiquement rationnelle ont dégénéré en une « division des dépouilles » (Caldwell, 1996). Des impératifs politiques, comme le maintien de l'emploi, de la compétitivité internationale et des droits souverains d'accès, expliquent les subventions accordées à la pêche, qui seraient de l'ordre de 20 milliards de dollars par an (Milazzo, 1998), bien que ce chiffre soit probablement en baisse actuellement.

Les dégâts matériels

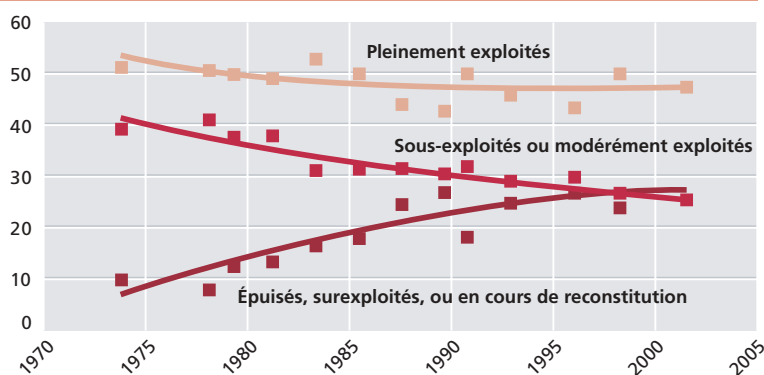
La Conférence de Stockholm, et les rapports rédigés à cette époque, reconnaissaient l'importance des estuaires et des autres habitats côtiers, mais le problème principal alors était l'effet de la pollution. Les dégâts matériels et la destruction des habitats sont désormais considérés comme probablement la menace la plus grave pesant sur l'environnement côtier (GESAMP, 2001a). Ces dégâts matériels sont causés surtout par un développement social et économique mal conçu, qui s'accélère, dans les zones côtières, et qui résulte de la pression grandissante exercée par l'accroissement de la population, l'urbanisation et l'industrialisation, le transport maritime et le tourisme.

L'altération des habitats résulte des activités telles que le dragage des ports, la récupération de terres sur la mer, le rejet de déchets solides dans les zones côtières, les constructions et l'ouverture de routes dans les zones côtières, la mutilation de forêts côtières, l'exploitation des plages et des récifs coralliens, les dégâts causés par le piétinement, la pose des ancres, et les plongeurs, dans les activités touristiques et de loisir, pour ne citer que quelques exemples importants. Le fait que la valeur économique de ces habitats ne soit pas prise en considération aggrave le problème. Les forêts de mangrove, par exemple, sont généralement considérées comme des terrains vagues, prêts à être « mis en valeur », alors que l'on pourrait évaluer leur valeur économique à 10 000 dollars par hectare par an environ (Costanza et autres, 1998). À l'échelle mondiale, la moitié environ des zones humides et plus de la moitié des forêts de mangrove ont été perdues au cours du siècle écoulé (OCDE et UICN, 1996), surtout en raison de ces dégâts matériels. On

Le pourcentage des stocks mondiaux de poissons qui sont sous-exploités ou modérément exploités diminue ; la proportion de stocks épuisés, surexploités ou en cours de reconstitution augmente.

Source : FAO, 2001

Tendances mondiales des stocks de poissons (%)



reconnaissance des corrélations complexes entre la pêche et les écosystèmes marins et la nécessité de prendre en considération la totalité de l'écosystème dans la gestion de la pêche sont consignées dans la Déclaration de Reykjavik de la FAO (2001) sur la pêche responsable dans l'écosystème marin.

Alors que le poisson et les produits de la mer sont une source très importante de protéines pour de nombreux



Certains animaux sont capturés par inadvertance par les pêcheurs ; on voit ici un phoque empêtré dans un filet

Source : PNUE, L. K. Nakasawa, Topham Picturepoint

estime que 58 % des récifs coralliens dans le monde sont menacés, la principale cause étant la destruction physique directe (Bryant et autres, 1998).

Le climat mondial et le changement atmosphérique

Le réchauffement mondial rapide causé par les modifications anthropiques de l'atmosphère que laisse prévoir le GIEC aura des effets dramatique sur l'océan (GIEC, 2001), menaçant des écosystèmes côtiers précieux et les secteurs économiques qui en sont dépendants. D'autres effets potentiels sont complexes et mal compris. Le réchauffement des zones polaires et la fonte des calottes glacières pourraient ralentir le « moteur thermique » océan/atmosphère, ce qui pourrait modifier la configuration des grands courants océaniques (Broecker, 1997). Le réchauffement des couches superficielles de l'océan et une augmentation de l'apport d'eaux douces pourraient réduire les remontées d'eaux chargées de nutriments qui soutiennent une grande partie de la productivité de l'océan. En revanche, ces remontées, fortement productives, le long des faces orientales de certains océans pourraient s'intensifier si, comme certaines projections le donnent à penser, un réchauffement relativement plus important s'y produit (Bakun, 1996). Le GIEC prédit une augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes et autres événements météorologiques extrêmes (GIEC, 2001), ce qui accroîtrait les perturbations naturelles des écosystèmes côtiers et peut-être réduirait leur aptitude à se reconstituer.

Les effets possibles du réchauffement mondial sur les

récifs coralliens sont particulièrement préoccupants. Durant l'intense phénomène El Niño de 1997-98, il s'est produit dans le monde un très important blanchissement des récifs coralliens (Wilkinson, 1998 ; Wilkinson et autres, 1999). Alors que certains récifs coralliens ont rapidement récupéré leurs couleurs, certains autres, en particulier dans l'océan Indien, en Asie du Sud-Est et dans l'extrême ouest du Pacifique, ont été décimés, avec une mortalité atteignant parfois 90 % (Wilkinson, 1998, 2000).

Certains modèles prédisent une modification à long terme, entraînant une fréquence et une intensité accrues des phénomènes El Niño ou des situations météorologiques analogues. Si cela se produit, le blanchissement des coraux pourrait également s'aggraver et devenir plus fréquent, causant des dommages irréversibles aux récifs coralliens. Les indices donnent à penser que le déclin de longue durée des récifs coralliens dans l'archipel difficile d'accès des Chagos, dans l'océan Indien, serait lié à la fois au phénomène El Niño et à une élévation de longue durée de la température de surface de l'eau de l'océan (Sheppard, 1999). Un blanchissement massif des récifs coralliens dans différentes régions du monde a également été observé en 2000, signe possible que ce phénomène devient de plus en plus fréquent. Les récifs coralliens pourraient également être menacés par une augmentation de la teneur de l'eau de mer en CO_2 , qui compromet la formation progressive de leur squelette calcaire.

Les mesures de protection proposées pour résoudre le problème de l'élévation du niveau de la mer causée par le changement climatique ont évolué : il ne s'agit plus d'envisager des constructions en dur telles que des digues

Les cténaires dans la mer Noire

Les effets de l'invasion par une espèce de cténaire dans la mer Noire est l'un des exemples les mieux analysés des conséquences économiques et écologiques profondes que peut comporter l'introduction d'une espèce allogène dans un milieu favorable à son expansion pratiquement illimitée.

Mnemiopsis leidyi, un cténaire, est originaire des côtes orientales de l'Amérique du Nord et du Sud. Cette espèce abonde dans les ports ; elle est parfois aspirée dans les eaux de lest des cargos. Ces animaux, proches des méduses, peuvent vivre trois à quatre semaines sans alimentation, réduisant la taille de leur organisme, de sorte qu'ils peuvent survivre pendant les 20 jours que prend le voyage jusqu'à la mer Noire. C'est en 1982 qu'ils ont été repérés la première fois en mer Noire, au large du sud-est de la Crimée.

Des activités humaines ont mis en place les conditions de l'introduction de cette espèce en mer Noire : une pêche excessive, la pollution de l'eau, son prélèvement, et l'existence de barrages sur les fleuves se déversant dans cette mer. La surpêche et l'eutrophisation semblent s'être conjuguées pour entraîner la disparition des prédateurs en haut de chaîne, tels que le turbot, le tassergal et le phoque moine, et pour réduire gravement les populations de poissons se nourrissant de plancton, ouvrant ainsi une niche favorable aux cténaires. Dans le même temps, le plancton proliférait.

Cette espèce, hermaphrodite et autofécondée, a connu une progression extraordinaire de ses population à partir de 1988. Ces envahisseurs se nourrissant de plancton, la population de celui-ci a diminué fortement. Les stocks de poissons se sont effondrés, en particulier parce que les cténaires les privaient de leur aliment ordinaire, mangeaient leurs œufs et leurs larves. Les prises de poissons dans les États de l'ex-Union soviétique sont brutalement tombées de 250 000 à 30 000 tonnes par an, et la même situation se retrouve en Turquie. Ainsi au moins 300 millions de dollars ont été perdus sous forme de manque à gagner des pêcheurs, entre le milieu des années 80 et le début des années 90, ce qui a comporté de graves conséquences économiques et sociales. Les bateaux de pêche ont été mis en vente, et les pêcheurs ont délaissé la mer Noire.

Source : GESAMP, 2001b

le long des mers, mais de mettre en œuvre un ensemble de mesures de protection plus douces (entretien de la plage, création de zones humides), des mesures de planification adaptées (nouveaux codes de la construction), un retrait en bon ordre, et notamment la cessation de nouvelles constructions sur les côtes (GIEC, 2001). Certaines propositions visant à résoudre le problème du changement climatique mondial sont en soi préoccupantes, en particulier celles consistant à court-circuiter le transfert naturel de CO₂ de l'atmosphère dans l'océan, en fertilisant de vastes zones océaniques avec de l'azote ou du fer, pour doper la croissance du phytoplancton, ou consistant à introduire du CO₂ directement dans les eaux profondes. Les effets de ces mesures à très grande échelle ne peuvent être prédits, mais sont potentiellement énormes.

Les petits États insulaires en développement et les zones côtières basses sont particulièrement exposés aux effets de l'élévation du niveau de la mer et des conditions

météorologiques extrêmes. En outre, ces États sont essentiellement côtiers sur toute leur superficie, et dépendent donc beaucoup des ressources du milieu côtier et marin. La reconnaissance de cette vulnérabilité particulière dans le programme *Action 21* de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUCED) a conduit à l'adoption en 1994 du Programme d'action de la Barbade pour le développement durable des petits États insulaires.

L'introduction d'espèces exotiques

L'introduction d'espèces marines dans des habitats éloignés, où elles peuvent se multiplier sans contrôle, est un autre problème grave qui a parfois des effets dévastateurs sur l'économie et sur la diversité biologique marine. Ces invasions se multiplient, dans le monde entier. La filière la plus courante pour ces introductions d'espèces allogènes est l'eau de lest des navires, et c'est ainsi que 3 000 espèces d'animaux et de plantes voyagent ainsi chaque jour (GESAMP, 2001a). Les efforts faits pour contrôler l'introduction d'espèces animales et végétales dans les eaux de lest des navires sont illustrés par l'élaboration de nouvelles règles de gestion des eaux de lest par l'Organisation maritime internationale qui devraient être adoptées d'ici 2003.

Conclusion

La Conférence de Stockholm a marqué un profond changement dans notre conception des problèmes d'environnement, en montrant la relation entre la problématique de l'environnement et celle du développement. Cette étape vers l'adoption d'une démarche synthétique a été particulièrement importante en ce qui concerne le milieu côtier et marin, inévitablement affecté par différentes activités humaines. La nécessité d'une conception multisectorielle, globale, de la gestion du milieu marin et côtier et des bassins versants est désormais largement reconnue ; elle a donné naissance à une nouvelle discipline, la gestion intégrée des zones côtières.

L'Évaluation mondiale des eaux internationales (GIWA), mise en œuvre par le PNUE, retient surtout les masses d'eaux transfrontières, ce qui inclut les zones marines et côtières. Cette évaluation systématique de l'état environnemental des eaux internationales, et des causes sociales des problèmes qui s'y posent, inclut l'élaboration de scénarios de l'évolution future probable des ressources en eau de la planète et une analyse des différentes options possibles. La reconnaissance de la dégradation de plus en plus marquée du milieu côtier et marin explique également pourquoi, en 2001, le Conseil d'administration du PNUE a demandé la réalisation d'une étude de faisabilité de la mise en place d'un processus régulier d'évaluation de l'état du milieu marin mondial.

Chapitre 2, la mer et les côtes, aperçu de la situation dans le monde. Références bibliographiques :

- Alverson, D. L., Freeberg, M. H., Pope, J. G. et Muraski, S. A. (1994). *A Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discards*, FAO Fisheries Technical Paper No. 339. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- AMAP (1998). *AMAP Assessment Report : Arctic Pollution Issues*. Oslo (Norvège), Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique
- Bakun, A. (1996). *Patterns in the Ocean : Ocean Processes and Marine Population Dynamics*. San Diego (États-Unis), University of California Sea Grant Program
- Balkas, T., Dechev, G., Mihnea, R., Serbenescu, O. et Unluata, U. (1990). *State of the Marine Environment in the Black Sea Region*, UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 124. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- Brenton, T. (1994). *The Greening of Machiavelli. The Evolution of International Environmental Politics*. Londres (R.-U.), Royal Institute of International Affairs
- Broecker, W. S. (1997). Thermohaline circulation, the Achilles Heel of our climate system : Will man-made CO₂ upset the current balance ? *Science* 278, 1582-1588
- Bryant, D., Burke, L., McManus, J. et Spalding, M. (1998). *Reefs at Risk. A Map-based Indicator of Threats to the World's Coral Reefs*. Washington (États-Unis), Institut des ressources mondiales
- Caldwell, L.K. (1996). *International Environmental Policy : From the Twentieth to the Twenty-first Century*, 3^e édition, Durham (É.-U.) et Londres (R.-U.), Duke University Press
- Cohen, J.E., Small, C., Mellinger, A., Gallup, J. et Sachs, J. (1997) Estimates of coastal populations. *Science* 278, 1211-1212
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. et Van den Belt, M. (1998). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics* 25, 3-15
- Diaz, R.J. et Rosenberg, R. (1995). Marine benthic hypoxia : A review of its ecological effects and the behavioural responses of benthic macrofauna. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 33, 245-303
- FAO (2001). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2000*. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- Fishstat (2001). *FISHSTAT Plus*, Universal software for fishery statistical time series. FAO Fisheries, logiciel version 2.3
- <http://www.fao.org/fi/statist/fisoof/fishplus.asp> [Geo-2-237]
- GESAMP (2001a). *Protecting the Oceans from Land-Based Activities. Land-based Sources and Activities Affecting the Quality and Uses of the Marine, Coastal and Associated Freshwater Environment*. GESAMP Reports and Studies No. 71. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement
- <http://gesamp.imo.org/no71/index.htm> [Geo-2-238]
- GESAMP (2001b). *Sea of Troubles*. GESAMP Reports and Studies No. 71. Groupe mixte d'experts OMI/FAO/UNESCO-IOC/OMM/OMS/AIEA/ONU/PNUJ chargé d'étudier les aspects scientifiques de la protection de l'environnement marin. Arendal, GESAMP
- GESAMP (à paraître). *Estimates of Oil Entering the Marine Environment from Sea-based Activities*. Groupe mixte d'experts chargé d'étudier les aspects scientifiques de la protection de l'environnement marin (GESAMP) Reports and Studies No. 66
- <http://gesamp.imo.org/no66/index.htm>
- GIEC (2001). *Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press
- Goldberg E.G. (1976). *The Health of the Oceans*. Paris (France), UNESCO Press
- Heintz, R.A., Short, J. W. et Rice, S. D. (1999). Sensitivity of fish embryos to weathered crude oil : Part II. Increased mortality of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) embryos incubating downstream from weathered Exxon Valdez crude oil. *Environmental Toxicology and Chemistry* 18, 494-503
- Huang, S., Arimoto, R. et Rahn, K.A. (1996). Changes in atmospheric lead and other pollution elements at Bermuda. *Journal of Geophysical Resources* 101, 21 033-21 040
- Jennings, S. et Kaiser M.J. (1998). The effects of fishing on marine ecosystems. *Advances in Marine Biology* 34, 201-351
- Malakoff, D. (1998). Death by suffocation in the Gulf of Mexico. *Science* 281, 190-192
- Matthews, W.H., Smith, F.E. et Goldberg, E.D. (dirs. de publ., 1971). *Man's Impact on Terrestrial and Oceanic Ecosystems*. Cambridge (É.-U.), Massachusetts Institute of Technology
- McManus, J.W., Reyes, R.B.J. et Nañola, C.L.J. (1997). Effects of some destructive fishing methods on coral cover and potential rates of recovery. *Environmental Management* 21, 69-78
- Milazzo, M. (1998). *Subsidies in World Fisheries : A Re-examination*. World Bank Technical Paper No. 406, Fisheries Series. Washington (É.-U.), Banque mondiale
- Nations Unies (1972a). United Nations Conference on the Human Environment. A/CONF.48/8. Identification and Control of Pollutants of Broad International Significance. (Subject area III). New York (É.-U.), Nations Unies
- Nations Unies (1972b). United Nations Conference on the Human Environment. A/CONF.48/7. Environmental Aspects of Natural Resources Management (Subject area II). New York (É.-U.), Nations Unies
- Nations Unies (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York (É.-U.), Division de la population du Secrétariat de l'ONU
- www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf [Geo-2-204]
- OCDE et UICN (1996). *Guidelines for Aid Agencies for Improved Conservation and Sustainable Use of Tropical and Sub-tropical Wetlands*. Paris (France), Organisation de coopération et de développement économiques
- OMS (1998) *Guidelines for Safe Recreational-Water Environments : Coastal and Freshwaters*. Projet de document. Genève (Suisse), Organisation mondiale de la santé
- Pauly, D. (1990). On Malthusian overfishing. *Naga : ICLARM Quarterly* 13, 3-4
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R. et Torres Jr F. (1998). Fishing down Marine Food Webs. *Science* 279, 860-863
- Richardson, K. (1997). Harmful or exceptional phytoplankton blooms in the marine ecosystem. *Advances in Marine Biology* 31, 301-385
- SCEP (1970) *Man's Impact on the Global Environment. Assessment and Recommendations for Action*. Report of the Study of Critical Environmental Problems (SCEP). Cambridge (É.-U.) et Londres (R.-U.), Massachusetts Institute of Technology
- Seitzinger, S. et C. Kroeze (1998). Global distribution of nitrous oxide production and N inputs in freshwater and marine and coastal ecosystems. *Global Biogeochemical Cycles*, 12, 93-113
- Sheppard, C.R. (1999). Coral decline and weather patterns over 20 years in the Chagos Archipelago, central Indian Ocean. *Ambio* 28, 472-482
- Socolow, R.H. (1999). Nitrogen management and the future of food : lessons from the management of energy and carbon. *Proc Natl Acad Sci* 96, 6001-6008
- Vitousek, P.M., Aber, J., Howarth, R.W., Likens, G.E., Matson, P.A., Schindler, D.W., Schlesinger, W.H. et Tilman, G.D. (1997). Human alteration of the global nitrogen cycle : causes and consequences. *Issues in Ecology* 1, 1-14
- Watson, R. et Pauly, D. (2001). Systematic distortions in world fisheries catch trends. *Nature* 29 novembre 2001
- Wilkinson, C., Lindén, O., Cesar, H., Hodgson, G., Rubens, J. et Stong, A.E. (1999). Ecological and socioeconomic impacts of 1998 coral mortality in the Indian Ocean : An ENSO impact and a warning of future change ? *Ambio* 28, 188-196
- Wilkinson, C.R. (1998). The 1997-1998 mass bleaching event around the world. In C.R. Wilkinson (ed.). *Status of Coral Reefs of the World : 1998*. Townsville (Australie), Australian Institute of Marine Science
- Wilkinson, C.R. (ed., 2000). *Status of Coral Reefs of the World : 2000*. Townsville (Australie), Australian Institute of Marine Science
- Worldwatch Institute (1999). *State of the World 1999 : Chapter 5, Charting a New Course for Oceans*. Washington (É.-U.), Worldwatch Institute et W.W.Norton
- <http://secure.worldwatch.org/static/titles/sow.html?4hVWj6Hx ; ;72>
- Wu, J. et Boyle, E.A. (1997). Lead in the Western North Atlantic Ocean : Completed response to leaded gasoline phaseout. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 61, 3279-3283
- Zaitsev, Y. et Mamaev, V. (1997). *Marine Biological Diversity in the Black Sea*. New York (É.-U.), Programme des Nations Unies pour le développement

La mer et les côtes : Afrique

Le continent africain a 40 000 km de côtes, qui se caractérisent par la grande diversité des écosystèmes et par la profusion des ressources naturelles. Parmi ces écosystèmes figurent les forêts de palétuviers (mangrove), les estuaires, les côtes rocheuses, les zones humides côtières et les récifs coralliens ; ces écosystèmes exercent un effet modérateur sur les tempêtes et protègent les côtes, assurent un recyclage des éléments nutritifs, absorbent et dégradent les déchets, offrent un habitat aux hommes ainsi qu'à la



Les récifs coralliens de l'Afrique – source importante de recettes touristiques – sont de plus en plus menacés par le développement côtier et aussi par le risque de réchauffement mondial

Photo : PNUE, Shōkyu Utsuka, Still Pictures

flore et la faune sauvages et préservent la diversité biologique ; en outre ils offrent des possibilités d'exploitation touristique, de transport, d'échanges commerciaux et d'emploi.

Les ressources du milieu côtier et marin comprennent le poisson, les mollusques, les crustacés, les algues, le bois, les fibres, et aussi le pétrole et le gaz. Les forêts de palétuviers sont présentes de la Mauritanie à l'Angola, sur la côte occidentale du continent et, sur la côte orientale, de la Somalie à l'Afrique du Sud ; elles entretiennent une profusion d'espèces différentes, dont beaucoup sont exploitées par l'homme. La pêche commerciale contribue notablement au PIB et à l'emploi (en particulier dans les petites îles). Les réserves de

pétrole et de gaz et les autres dépôts de minéraux sont également pour les pays côtiers une ressource importante. L'accroissement de la population et la demande de ressources qui en résulte cependant, causent une dégradation et une pollution assez importantes des habitats et des ressources du milieu marin et côtier. L'élévation possible du niveau de la mer est une autre cause de préoccupation.

Dégradation des ressources

Les habitats côtiers et marins sont physiquement atteints et biologiquement dégradés par les déprédations des ressources (notamment une pêche commerciale intensive, l'exploitation du sable des dunes et l'abattage des forêts de palétuviers). Les méthodes de prélèvement des ressources causent également des dommages, comme c'est le cas de l'extraction des coraux et de la pêche à la dynamite. Des activités ayant lieu à l'intérieur des terres, comme la construction de barrages, l'application accrue d'engrais et le défrichage de la végétation naturelle affectent également les zones côtières. L'accroissement de la population, les migrations vers les côtes ainsi que l'expansion rapide du tourisme et de l'industrie encouragent un développement rapide des infrastructures qui modifie les caractéristiques physiques et écologiques des côtes. Le manque de protection organisée, de politique de développement durable et de ressources qui permettraient de pratiquer une gestion rationnelle des zones côtières et marines a contribué à ces dégradations, mais la situation évolue actuellement dans beaucoup de pays.

La dérive côtière (érosion des dunes, des plages et des grèves ou formations nouvelles) est un phénomène naturel, mais l'action de l'homme peut le modifier. Le défrichage des forêts et de la végétation naturelle à l'intérieur des terres amène une érosion accrue des sols et l'augmentation de la charge de sédiments dans les cours d'eau. Ces sédiments finissent par être déposés sur le fond de la mer, étouffant des communautés benthiques et les récifs coralliens. Par contraste, quand les fleuves sont barrés, en amont, les sédiments se déposent avant d'atteindre l'estuaire, ce qui en prive les zones côtières. En Afrique de l'Ouest, la construction de barrages sur le Haut Niger, sur le Bénoué et sur la Volta, a modifié le débit des cours d'eau atteignant le delta du Niger, entraînant une subsidence locale qui s'accroît à raison de 25 mm par an (Banque mondiale, 1996). Au Ghana, la construction du barrage d'Akosombo en 1965 a accéléré l'érosion de la côte à l'ouest d'Accra, qui atteint maintenant 6 mètres par an, et au Togo et au Bénin, le recul de la côte a dépassé 150 mètres au cours des 20 dernières années (PNUE, 1999).

En Afrique du Nord, 40 à 50 % de la population des pays méditerranéens vit près des côtes (PNUE, 1996), et les densités atteignent 500 à 1 000 habitants/km² dans le delta du Nil (Plan Bleu, 1996). En Afrique de l'Ouest, un

tiers environ de la population totale se concentre sur une frange côtière de 60 km de large entre le Sénégal et le Cameroun, et l'urbanisation est très rapide entre Accra et le delta du Niger, portion particulièrement sensible du point de vue écologique de la côte de l'Afrique.

La zone côtière reçoit aussi des touristes toujours plus nombreux ; en Afrique du Sud, par exemple, le tourisme a connu une progression de 7 % par an à la fin des années 90 (SADC, 2000). Selon la FAO (1998), 38 % des écosystèmes côtiers de l'Afrique sont fortement menacés par les activités liées au développement. La demande exceptionnelle d'équipements entraîne souvent des constructions non coordonnées, mal conçues ou mal localisées, ce qui, à son tour, entraîne une perte des habitats, une déstabilisation ou une exploitation du sable des dunes pour la fabrication de matériaux de construction, et le drainage des zones humides côtières. Les coûts économiques sont encore accrus par le fait que les gouvernements et les investisseurs doivent dépenser des sommes importantes pour remédier à ces dégâts.

La demande de ressources halieutiques augmente également. La pêche en mer, en Afrique, a beaucoup progressé au cours des 30 dernières années, et la plupart des stocks démersaux seraient actuellement pleinement exploités (FAO, 1996 ; FAO, 1997). Le secteur de la pêche représente plus de 5 % du PIB au Ghana, à Madagascar, au Mali, en Mauritanie, au Mozambique, en Namibie, au Sénégal et aux Seychelles et, la pêche de crevettes sur le banc de Sofala, au Mozambique, assure 40 % des recettes de devises de ce pays (FAO, 1997). Entre 1973 et 1990, la pêche a fourni environ 20 % des protéines animales consommées par la population de l'Afrique subsaharienne. Cependant, les prises de poissons par habitant (voir figure) sont demeurées pratiquement stables depuis 1972, à l'exception de l'Afrique australe où elles ont fortement diminué (FAO, 1996 ; FAO, 1997). Les prises de homards du Cap et d'ormeaux ont régulièrement diminué depuis les années 50 ; ce qui fait que l'avenir de ces populations animales est préoccupant, et ce qui a amené à fixer des limites annuelles de prises (FAO, 1997).

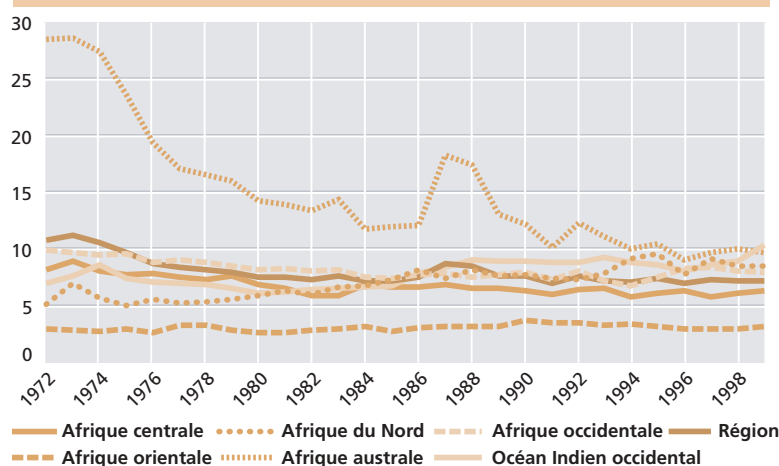
En Afrique australe, la baisse des prises de poissons ainsi qu'une diminution de la taille moyenne des poissons capturés ont amené à préconiser une protection des stocks de poissons pêchés à la ligne. À ce jour, les mesures de gestion de la pêche comprennent la fixation de limites minimales de taille des poissons, la limitation de la taille des prises, l'utilisation d'un matériel de pêche adapté, la fermeture pendant une partie de l'année de la saison de pêche, des accords de contrôle des flottes de pêche étrangères et l'établissement de réserves marines. En Afrique occidentale, un programme de défense des modes d'existence fondés sur une pêche viable à terme vise à développer le capital social et humain des villages qui dépendent de la pêche, tout en améliorant leur habitat naturel.

La lutte contre la dégradation du milieu côtier et marin

La Convention relative à la protection, à la gestion et à la mise en valeur du milieu marin et côtier de la région de l'Afrique de l'Est (Convention de Nairobi), qui remonte à 1985 est une initiative du programme du PNUE pour les mers régionales ; elle prévoit que les effets de l'érosion sur les écosystèmes et sur les espèces doivent être activement corrigés. Bien que tous les pays affectés soient parties à la Convention, celle-ci n'est pas légalement contraignante, et les fonds qui pourraient être consacrés à la réalisation de la plupart des activités prévues sont insuffisants.

Les efforts menés par les États pour réglementer le développement côtier comprennent l'introduction de politiques de gestion intégrée des zones côtières, l'organisation obligatoire d'études d'impact sur l'environnement et la création de parcs nationaux marins. La Commission de l'océan Indien a facilité l'adoption d'une politique régionale de développement durable et d'un programme d'action et de surveillance en faveur des récifs coralliens. En Afrique centrale et australe, la plupart des pays ont adopté des plans de gestion intégrée des zones côtières ou se préparent à le faire. L'Afrique est le premier bénéficiaire régional des fonds que le FEM consacre à la défense de la diversité biologique, dont un tiers vont à des projets intéressants des écosystèmes côtiers, marins et dulçaquicoles.

Évolution de la prise annuelle de poissons par habitant (kg) : Afrique



Pollution côtière et marine

Les eaux de l'océan Indien occidental sont traversées chaque année par des navires qui transportent 470 millions de tonnes de pétrole environ (Salm, 1996). Plus de 100 millions de tonnes de pétrole transitent chaque année par la mer Rouge (Banque mondiale, 1996). Un trafic maritime de cette importance comporte des risques élevés de marées noires catastrophiques. En outre, les pétroliers vidant fréquemment leurs eaux de lest et lavent leurs moteurs en haute mer, ce qui entraîne le rejet de résidus huileux qui finissent par atteindre la côte. La manutention du pétrole dans les ports entraîne également de graves menaces pour l'environnement marin et côtier. Les fuites accidentelles, provenant des navires, des raffineries et des systèmes de transport sont courantes, en particulier à Mombasa.

Le nettoyage et l'évacuation des déchets huileux est difficile et coûteux. Plusieurs marées noires au large des côtes de l'Afrique du Sud ont menacé les pingouins africains et d'autres espèces marines. Pour réagir, des

En Afrique et dans la plupart de ses sous-régions, la prise de poissons par habitant n'a pas augmenté au cours des 30 dernières années ; en Afrique du Sud, elle a fortement baissé

Note : Ces chiffres comprennent les poissons de mer et d'eau douce, mais non les crustacés et les mollusques.

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

plans d'urgence nationaux et régionaux pour lutter contre les marées noires ont été adoptés dans plusieurs régions de l'Afrique.

Les effluents des conserveries de poissons, des abattoirs, des industries chimiques et manufacturières sont fréquemment déversés dans la mer. Au Mozambique, par exemple, plus de 100 usines situées à Maputo ou aux environs rejettent sans traitement, dans la mer, leurs déchets, parfois toxiques, mais aussi des substances non dégradables et des matières organiques (Chenje et Johnson, 1996). La plupart des usines textiles de Tanzanie rejettent directement dans la crique de Msimbazi à Dar es-Salaam les teintures, les agents de décoloration, les bases résiduelles et l'amidon (Chenje et Johnson, 1996). Il est très fréquent en Afrique occidentale que les cours d'eau soient chargés de résidus d'engrais et de pesticides au voisinage de villes telles que Lagos, Abidjan, Conakry et Dakar. La contamination des coquillages peut gravement amenuiser la rentabilité économique de la capture, et peut entraîner des infections gastriques, notamment, chez ceux qui se baignent dans les eaux contaminées ou qui mangent ces coquillages pollués. Les déchets solides et liquides d'origine ménagère sont également une source de pollution marine et côtière, les municipalités étant rarement capables de traiter, comme il convient, les vastes volumes de déchets produits. Les déchets solides sont souvent déversés sur les plages, d'où ils peuvent être emportés vers la mer par l'eau ou le vent.

Pour remédier à la pollution marine et côtière, les États ont été amenés à promulguer une législation de la santé publique et à demander aux municipalités de nettoyer les zones côtières. Parmi les initiatives internationales figurent la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL) et la Convention relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la

région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (Convention d'Abidjan). Cependant, le suivi et l'application de ces instruments ne va pas sans difficultés, en raison surtout de la vaste superficie des territoires à surveiller et de l'absence de systèmes de surveillance efficaces.

D'autres actions ont été plus nettement couronnées de succès. En Afrique du Nord, des plans régionaux d'urgence en cas de marées noires ont été institués pour la région de la Méditerranée et celle de la mer Rouge. Le projet du FEM pour le contrôle de la pollution industrielle de l'eau dans le golfe de Guinée, qui représente 6 millions de dollars, vise à améliorer l'état des eaux côtières entre la Guinée-Bissau et le Gabon, et ce projet a beaucoup contribué à l'adoption de la Déclaration d'Accra, politique à vocation régionale de mise en valeur durable, à long terme, des zones côtières de la région.

Le changement climatique et la montée du niveau de la mer

On prévoit actuellement une élévation du niveau de la mer au cours des 100 prochaines années, ce qui entraînerait un risque d'inondations et de recul du littoral frappant les établissements humains le long du golfe de Guinée, au Sénégal, en Gambie, en Égypte et le long de la côte orientale de l'Afrique, ainsi que dans les îles de l'océan Indien occidental (GIEC, 2001a). Le delta du Nil par exemple subirait d'énormes pertes économiques en raison de la contamination de l'eau par le sel et des inondations. Or, la région du delta assure 45 % de la production agricole de l'Égypte et 60 % de la production nationale de poissons. La température de la mer devrait également augmenter sous l'effet du changement climatique mondial et cela pourrait endommager les écosystèmes de récifs coralliens et compromettre les activités économiques qu'ils rendent possibles (GIEC, 2001a).

Chapitre 2, la mer et les côtes, Afrique. Références bibliographiques :

Banque mondiale (1996). *Development in Practice : Toward Environmentally Sustainable Development in Sub-Saharan Africa*, A World Bank Agenda

Chenje, M. et Johnson, P. (dirs. de publ.) (1996). *Water in Southern Africa*. Harare (Zimbabwe) et Maseru (Lesotho), SADC, UICN et SARDC

FAO (1996). *Fisheries and Aquaculture in Sub-Saharan Africa : Situation and Outlook in 1996*. Fisheries Circular No. 922 FIPP/C922. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

FAO (1997). *Review of The State of World Fisheries Resources : Marine Fisheries*. Fisheries Circular No. 920 FIRM/C920. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

FAO (1998). *Coastal Environments Under Threat*. FAO Factfile. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

<http://www.fao.org/NEWS/FACTFILE/FF9804-E.HTM> [Geo-2-239]

Fishstat (2001). FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series. FAO Fisheries, logiciel version 2.3

<http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp> [Geo-2-237]

GIEC (2001a). *Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (R.-U.) et New York (É.-U.), Cambridge University Press

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

Plan Bleu (1996). *A Blue Plan for the Mediterranean People : From Thought to Action*. Le Caire (Égypte), Centre d'activité régionale Plan Bleu

PNUE (1996). *The State of the Marine and Coastal Environment in the Mediterranean Region*. MAP

Technical Report Series No. 100. Athènes (Grèce), Programme des Nations Unies pour l'environnement

PNUE (1999). *Overview of Land-base Sources and Activities Affecting the Marine, Coastal, and Associated Freshwater Environments in the West and Central Africa Region*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 171. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement

PRE/COI (1998). *Rapport régional sur les récifs*. Quatre-Bornes (Maurice), Programme régional Environnement, Commission de l'océan Indien

SADC (2000). *Tourism*. Mbabane, Communauté de développement de l'Afrique australe

Salm, R.V. (1996). *The Status of Coral Reefs in the Western Indian Ocean with Notes on the Related Ecosystems*. In PNUE (dir. de publ.), *The International Coral Reef Initiative (ICRI) Western Indian Ocean. An Eastern African Regional Workshop Report*, 29 mars-2 avril 1996, Mahé (Seychelles). Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement

La mer et les côtes : Asie et Pacifique

Au cours des 30 dernières années, l'épuisement progressif des ressources côtières telles que les ressources halieutiques, les forêts de palétuviers et les récifs coralliens est devenu un problème critique en Asie et dans le Pacifique. L'urbanisation, l'industrialisation, l'essor du tourisme allant de pair avec l'accroissement de la population vivant au voisinage des côtes ont entraîné une dégradation des zones côtières et de la qualité de l'eau et des pressions accrues sur les ressources marines. Ces pressions ont encore été exacerbées par la pauvreté. Par exemple, au Viet Nam, les couches pauvres de la population sont de plus en plus dépendantes des ressources de la mer pour leurs moyens d'existence (Ministère vietnamien des sciences, de la technique et de l'environnement, 1999) ; au Cambodge, une importante pollution des plages est constatée près de Sihanoukville et de Kep, importantes destinations touristiques (BASD, 2000). On observe dans presque tous les pays de la région des tendances similaires.

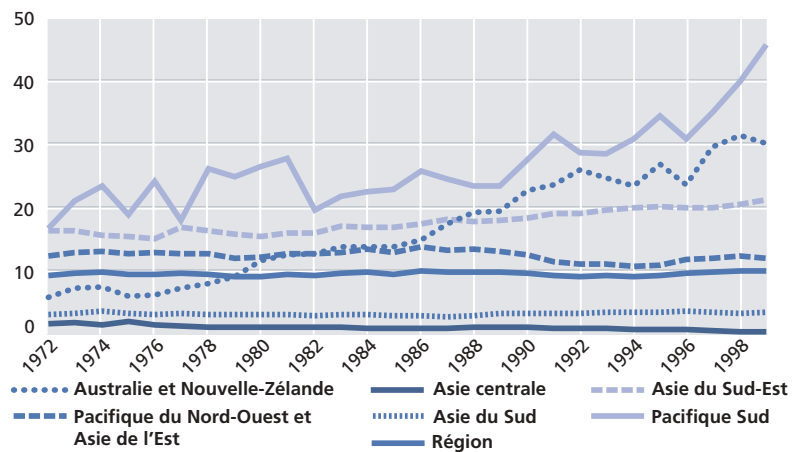
La pêche et l'aquaculture

La production de poisson et l'aquaculture sont très largement pratiquées dans la région. La surexploitation des stocks de poissons et des pratiques d'aquaculture défectueuses est un sujet de préoccupation au Bangladesh (Département de l'environnement, SACEP et PNUE, 2001), en Inde (CESAP et BASD, 2000), au Pakistan (CESAP, 1996), à Sri Lanka, dans beaucoup de pays insulaires du Pacifique et dans certains autres pays. La surexploitation des crustacés dans les zones côtières a amenuisé les possibilités d'exportation des espèces capturées, et encouragé l'aquaculture dans presque tous les pays de la région.

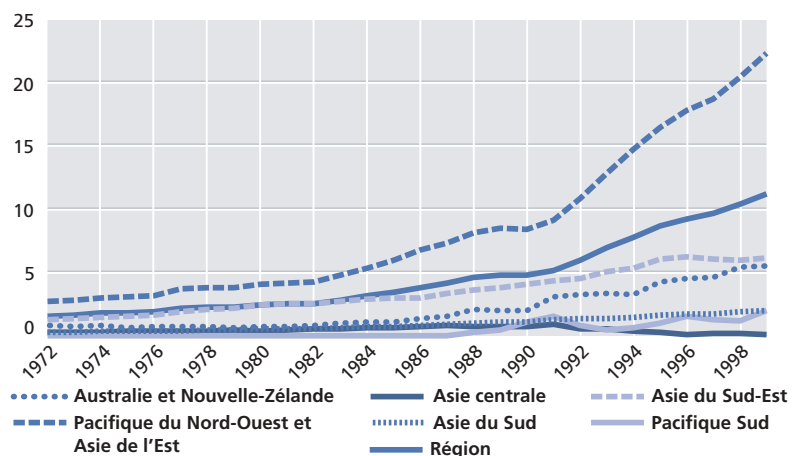
L'abattage des forêts de palétuviers pour l'organisation d'une culture des crevettes est devenu, ces dernières années, une question majeure. On estime que plus de 60 % des zones de mangrove de l'Asie ont ainsi été converties en exploitations d'aquaculture (CESAP, 2000). En dehors de la réduction progressive des superficies de mangrove, l'aquaculture a entraîné le rejet de nutriments, d'agents pathogènes et de produits chimiques dangereux dans les eaux de la mer. En Inde, ces élevages de crustacés ont été aménagés dans des zones côtières basses, et cela a eu pour effet de priver de terres agricoles les agriculteurs déjà pauvres, entraînant la salinisation des eaux souterraines dans les villages proches de la côte et la pollution des cours d'eau, par une charge excessive en nutriments (Subramaniam, 1994, dans CESAP et BASD, 2000).

Un certain nombre de pays, parmi lesquels l'Australie, l'Inde, les Maldives, la Nouvelle-Zélande, les Philippines et Sri Lanka ont adopté une législation qui vise à résoudre les

Prises annuelles de poissons par habitant (kg) : Asie et Pacifique



Production annuelle de l'aquaculture par habitant (kg) : Asie et Pacifique



problèmes posés par la pollution et par la surexploitation des stocks de poissons. Les gouvernements ont également pris de premières mesures pour mieux gérer la pêche en réduisant les subventions accordées à cette activité et en réglementant les droits d'accès aux zones de pêche. La pêche au thon dans le Pacifique Sud offre un excellent exemple de coopération internationale pour la protection de la pêche en haute mer, qui pourrait se révéler être le premier modèle d'une organisation multinationale, durable, de la pêche en haute mer, dans le monde. En dépit des initiatives positives de cette nature, les ressources halieutiques pélagiques et côtières demeurent surexploitées par les sociétés multinationales, et des négociations sont nécessaires pour garantir que les avantages d'une exploitation viable à terme vont bien aux habitants du Pacifique.

Alors que les prises de poissons, dans la région, n'ont pratiquement pas changé au cours des 30 dernières années, la production de l'aquaculture a fortement augmenté

Note : Ces chiffres comprennent les poissons de mer et d'eau douce, mais non les crustacés et les mollusques

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

Récifs coralliens et ressources côtières

Les récifs coralliens sont menacés dans de nombreuses régions, en particulier ceux qui sont proches du plateau continental peu profond et près de zones fortement

peuplées. Plus de la moitié des récifs coralliens, dans le monde, sont situés dans les pays insulaires du Pacifique, et de vastes superficies sont déjà dégradées. Les causes en sont les modifications à grande échelle, mondiales, de l'environnement océanique et le réchauffement mondial, mais aussi le tourisme et les loisirs, l'augmentation de la densité de la population et le développement économique dans les zones côtières depuis la fin des années 80. La Grande Barrière de Corail, en Australie, est ainsi menacée par une baisse de la qualité de l'eau venant de la terre, sous l'effet de nouvelles utilisations des sols, du tourisme, de la pêche, des tempêtes, du rejet des eaux de lest et des déversements huileux et chimiques (PNUE, 2000).

La plupart des récifs coralliens en Asie du Sud ont été frappés par le phénomène du blanchissement corallien au milieu de l'année 1998. On signale ainsi des dégâts importants aux récifs dans les îles Andaman, dans le golfe de Mannar en Inde, dans les îles Laquedives, dans les Maldives, à Sri Lanka et dans les pays insulaires du Pacifique. L'augmentation de la température de l'eau et des teneurs en dioxyde de carbone en solution dans l'eau de mer ont entraîné la mort des coraux sur de vastes étendues, dans l'ensemble des zones tropicales (Wilkinson, 2000). Il faut citer néanmoins un fait nouveau important dans la conservation et la gestion des récifs coralliens : l'établissement du Réseau mondial de surveillance des récifs coralliens, pour l'Asie du Sud, en juillet 1997, par les soins de l'Initiative internationale pour les récifs coralliens, dans le but de faciliter la surveillance, la formation, l'établissement de réseaux et la gestion des récifs coralliens.

Pollution marine et côtière

La pollution a entraîné une dégradation considérable de l'environnement marin et côtier, et notamment des estuaires, dans la région, au cours des 30 dernières années. Une quantité grandissante de déchets résultant des activités urbaines, industrielles et agricoles terrestres et de l'exploitation en mer du pétrole et du gaz est rejetée sans aucun traitement dans la mer au voisinage des côtes (Ministère vietnamien des sciences de la technique et de l'environnement, 1999).

Parmi les principales sources de pollution il faut citer le pétrole rejeté par les navires, les eaux usées, les autres déchets ménagers et les effluents industriels. Les pétroliers venant du golfe traversent la mer d'Oman et, sur cet itinéraire important, on signale fréquemment des rejets accidentels de pétrole aux points de déchargement ou de chargement des pétroliers. Le transport maritime du pétrole et la place grandissante que prend la prospection pétrolière en mer font que le nord de l'océan Indien est devenu extrêmement vulnérable à la pollution par le pétrole. Les déversements d'hydrocarbures en mer entraînent une grave pollution des ports du Bangladesh,

de l'Inde, de la Malaisie et du Pakistan (Département malaisien de l'environnement, 1996, 1998). Le nettoyage des réservoirs de pétrole dans les ports et au voisinage a fréquemment entraîné la formation de billes de goudron qui viennent polluer les plages de la côte sud-ouest de Sri Lanka. Dans les pays insulaires du Pacifique, la pollution marine provenant des navires est une menace qui va sans doute s'accroître avec le développement du commerce international et de l'économie de ces pays.

L'augmentation de l'application de produits agrochimiques et le rejet de produits chimiques dans la mer est un problème courant. On estime que 1 800 tonnes de pesticides entrent chaque année dans l'eau du golfe du Bengale (Holmgren, 1994). Dans la mer du Japon, une enquête a révélé de fortes concentrations de mercure, qui

La gestion du rejet des eaux de lest en Australie

Le déversement annuel d'eaux de lest en Australie représente 150 millions de tonnes pour ce qui est des cargos internationaux et 34 millions de tonnes pour ce qui est des embarcations côtières. On a constaté au début de 1999, dans le port de Darwin, une invasion majeure de moules « à bande noire », et cela a amené à créer le Groupe de travail national pour la prévention et la gestion des invasions d'animaux nuisibles dans le milieu marin. L'une des principales recommandations de ce groupe de travail a été de créer un régime unique de gestion des eaux de lest rejetées par les navires. Ses recommandations sont appliquées dans le cadre du Groupe national pour la coordination de la lutte contre les animaux nuisibles introduits dans le milieu marin, créé par un conseil interministériel réunissant les ministères de l'environnement, de la pêche, de l'aquaculture et des transports. Le Comité consultatif australien des urgences résultant de l'introduction d'animaux nuisibles dans le milieu marin est un mécanisme d'action d'urgence qui a été créé en 2000 pour lutter contre ce phénomène.

En 1990, le Service australien de la quarantaine et de l'inspection maritime a adopté des directives d'application facultative et des mesures de gestion des eaux de lest. En juillet 2001, l'Australie a introduit des mesures de gestion obligatoires des eaux de lest rejetées par les cargos internationaux entrant dans ses eaux. Les cargos sont examinés par ce service : ceux qui présentent un risque élevé sont tenus de remplacer intégralement leurs eaux de lest en mer, tandis que les navires pour lesquels le risque est faible sont autorisés à remplacer ces eaux au voisinage des côtes.

Source : Environment Australia, 2001

proviendraient des eaux usées rejetées par des usines chimiques (Agence de la sécurité maritime, 1997), tandis que la Fédération de Russie a admis en 1993 que l'ancienne Union soviétique rejetait des déchets nucléaires « depuis des décennies » (Hayes et Zarsky, 1993). En dépit de la réglementation internationale, la pollution marine dans la mer du Japon et dans la mer Jaune a continué à s'aggraver.

Le tourisme et d'autres activités de loisir font également peser une menace sur des écosystèmes côtiers dans beaucoup de pays. La construction d'équipements touristiques a eu un effet direct et indirect sur les environnements côtiers, en raison des travaux de terrassement, de dragage, de remobilisation des vases contaminées, du rejet d'eaux usées non traitées ou seulement partiellement traitées, de fuites et du déversement d'hydrocarbures dans la mer et du rejet de déchets. Les dunes, qui sont un élément important des écosystèmes côtiers dans la région, ont également été touchées par l'érosion résultant des activités touristiques.

La charge de sédiments dans les zones côtières de l'Asie du Sud est importante, principalement du fait de l'érosion causée par de mauvaises méthodes d'utilisation des sols et par la construction. Chaque année, les fleuves qui s'écoulent du sous-continent indien charrient dans l'océan Indien 1,6 milliard de tonnes de sédiments. La charge totale de sédiments du système fluvial du Bangladesh, à elle seule, représente environ 2,5 milliards de tonnes : le Brahmapoutre charrie 1,7 milliard de tonnes et le Gange 0,8 milliard de tonnes (PNUE, 1987). L'érosion côtière est grave dans de nombreuses régions, notamment la côte de la mer des Andaman, le golfe de Thaïlande, le Japon et les pays insulaires du Pacifique.

Politiques suivies

L'adoption progressive d'une politique de planification et de développement intégrés des zones côtières et marines, à la faveur d'initiatives nationales, régionales et mondiales, est une tendance encourageante. De nombreux pays ont

adopté les deux principaux accords internationaux sur la pollution marine : la Convention de Londres de 1972 et la Convention internationale pour la prévention de la pollution marine par les navires (MARPOL) de 1973, assortie de son protocole de 1978.

La Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie et le Pacifique (CESAP) a institué des études relatives à un plan de gestion de l'environnement côtier pour plusieurs pays de l'Asie du Sud, dont le Bangladesh, le Pakistan et Sri Lanka. Ce plan comporte la réalisation d'études multidisciplinaires approfondies sur la dynamique socioéconomique, l'industrie, l'agriculture, la pêche, la foresterie, les ressources en eau, l'énergie, l'écologie et la santé publique, ainsi qu'une étroite coopération entre la communauté scientifique et les gouvernements, d'autres institutions et les experts. Les mécanismes de la gestion de l'environnement côtier continuent à se développer ; Sri Lanka semble avoir fait plus de progrès que d'autres pays à cet égard.

Le programme du PNUE pour les mers régionales, lancé en 1974, est un autre exemple d'effort multilatéral majeur visant à assurer la protection de l'environnement marin et côtier au niveau régional. Au niveau sous-régional, le Plan d'action pour les mers de l'Asie du Sud a été adopté en 1995 : il concerne le Bangladesh, l'Inde, les Maldives, le Pakistan et Sri Lanka. En 1995, 108 gouvernements du monde entier ont adopté le Programme mondial d'action pour la protection du milieu marin contre la pollution due à des activités terrestres. De nombreux pays ont également adopté une législation et lancé des projets.

Chapitre 2, la mer et les côtes, Asie et Pacifique. Références bibliographiques :

BASd (2000). *Environments in Transition : Cambodia, Lao PDR, Thailand, Vietnam*. Manille (Philippines) Banque asiatique de développement

CESAP (1996). *Coastal Environmental Management Plan for Pakistan*. Bangkok (Thaïlande), Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie et le Pacifique

CESAP (2000). *State of the Environment in Asia and the Pacific 2000*. New York (É.-U.), Nations Unies

CESAP et BASd (2000). *State of the Environment in Asia and the Pacific 2000*. New York (É.-U.), Nations Unies

<http://www.unescap.org/enrd/environ/soe.htm>

Département bangladais de l'environnement, SACEP et PNUE (2001). *Bangladesh State of the Environment Report*. Dacca (Bangladesh), Département de l'environnement

Département malaisien de l'environnement (1996). *Malaysia Environmental Quality Report 1996*. Kuala Lumpur (Malaisie), Département de l'environnement
Département malaisien de l'environnement (1998). *Malaysia Environmental Quality Report 1998*. Kuala Lumpur (Malaisie), Département de l'environnement

Environment Australia (2001). The National Taskforce on the Prevention and Management of Marine Pest Incursions.

<http://www.ea.gov.au/coasts/imps/taskforce.html>

Fishstat (2001). FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series. FAO Fisheries, logiciel version 2.3

<http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp> [Geo-2-237]

Hayes, P. et L. Zarsky (1994). Environmental Issues and Regimes in Northeast Asia. *International Environmental Affairs* Vol. 6, No. 4, Fall 1994

<http://www.nautilus.org/papers/enviro/neaenv.html> [Geo-2-240]

Holmgren, S. (1994). *An Environmental Assessment of the Bay of Bengal Region*. BOPG/REP/67. Madras (Inde), Programme du golfe de Bengale

Ministère vietnamien de la science, de la technique et de l'environnement (1999). *State of the Environment of Viet Nam : 1999 Report*. Hanoi (Viet Nam)

MSA (1997). *Report of Marine Pollution*. Tokyo (Japon), Maritime Safety Agency

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

PNUE (1987). *Environmental Problems of the South Asian Seas Region : An Overview*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No 82. Nairobi (Kenya), Programme des Nations Unies pour l'environnement

PNUE (1999). *GEO-2000*. Programme des Nations Unies pour l'environnement. Bruxelles (Belgique), De Boeck Université

Wilkinson, C.R. (dir. de publ., 2000). *Status of Coral Reefs of the World : 2000*. Townsville (Australie), Australian Institute of Marine Science

La mer et les côtes : Europe

Les mers qui bordent l'Europe sont presque toutes des mers semi-fermées ou fermées : Adriatique, Méditerranée, mer Noire, mer d'Azov, Caspienne, Baltique et mer Blanche. Les paysages côtiers sont très variés : dunes, falaises, lagunes et deltas, jusqu'à des îles, avec de nombreuses zones marines et zones importantes d'habitat des oiseaux ; c'est ainsi que l'Europe occidentale compte 449 sites Ramsar. Avec une superficie de 580 000 hectares (dont 113 000 inondés en permanence) le delta du Danube est le plus vaste d'Europe. L'échange d'eau entre les mers semi-fermées ou fermées et l'océan étant limité, ces mers sont très sensibles à la pollution, qui a connu une progression spectaculaire entre les années 70 et 90, bien que cette tendance soit maintenant enrayée et même inversée dans quelques endroits depuis une dizaine d'années. Les côtes ouvertes sur l'Atlantique sont également sensibles à la pollution d'origine terrestre et à celle qui résulte de l'exploitation du pétrole et du gaz en mer, de la navigation maritime et des déversements accidentels d'hydrocarbures.

Développement de l'infrastructure

Environ 85 % des côtes européennes sont exposées à un risque modéré ou élevé, conséquence de travaux de construction ou d'aménagement (Bryant et autres, 1995). Le développement rapide du tourisme, des transports, des activités agricoles et industrielles, et la poursuite de l'urbanisation exercent des pressions sur les zones côtières. Du fait du développement des infrastructures et d'autres travaux de construction, ainsi qu'en raison de causes naturelles, l'érosion côtière est un problème majeur dans certaines régions, et 25 % des côtes européennes sont sujettes à ce phénomène (CORINE, 1998). La difficulté est de remédier aux effets du développement économique et donc à l'augmentation des pressions s'exerçant sur l'environnement.

Le tourisme est important dans les zones côtières européennes, qui accueillent les deux tiers des touristes de la région (et en outre l'Europe attire 60 % de l'ensemble

des activités touristiques internationales). La Méditerranée est la destination de choix : elle représente 30 % des arrivées de touristes internationaux et un tiers de toutes les recettes du tourisme international. Le nombre de touristes se rendant sur la côte de la Méditerranée devrait passer de 135 millions en 1990 à 235-353 millions en 2025 (AEE, 1999a). Le tourisme est une activité qui progresse au rythme de 3,7 % par an (UECC, 1997), et il exige des superficies de plus en plus grandes. Des développements similaires peuvent être observés dans d'autres zones touristiques importantes, le long des côtes de la Baltique, de la mer du Nord et de l'Atlantique du Nord-Est. Le tourisme cause 7 % de la pollution et contribue considérablement à la pénurie d'eau : la consommation d'eau de ce secteur est de trois à sept fois plus importante que celle de la population locale (AEE, 2001).

Pollution

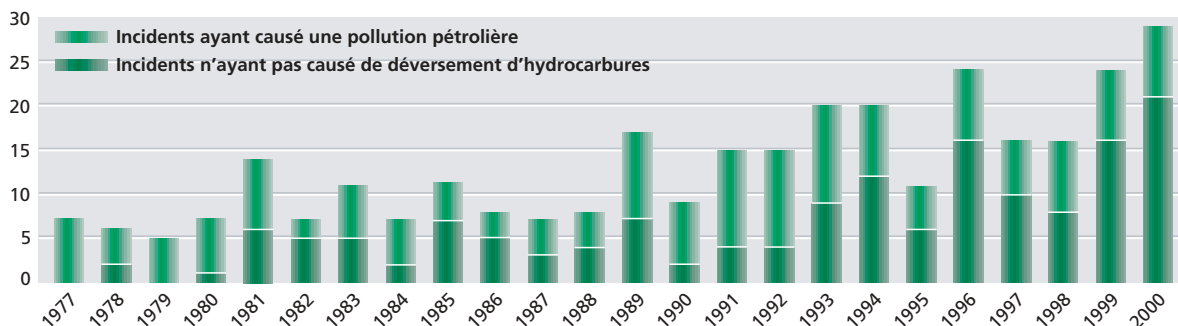
Bien que le transport maritime soit considéré comme l'un des modes de transport portant peu atteinte à l'environnement, il peut avoir sur celui-ci d'importants effets si les normes prescrites ne sont pas observées ou ne sont pas appliquées. Le transport maritime a progressé dans l'Union européenne de 35 % entre 1975 et 1985, puis s'est stabilisé (UECC, 1997). Cela a eu un impact sur les émissions de SO_2 : le transport maritime est à l'origine de 10 à 15 % des émissions totales de SO_2 (AEE, 1999b). On estime que 30 % de la navigation marchande et 20 % du pétrole acheminé par mer dans le monde (voir carte en regard) traversent chaque année la Méditerranée (PAM et REMPEC, 1996b).

La pollution d'origine terrestre demeure grave dans de nombreuses régions de l'Europe. Du fait du très important volume d'eau nécessaire pour le refroidissement, un grand nombre des 200 centrales nucléaires existant en Europe (EEA, 1999b) sont situées près des côtes ou le long des grands fleuves. Depuis les années 60, les rejets radioactifs de la flotte nucléaire de l'ancienne marine soviétique ont contaminé des zones reculées des océans Arctique et Pacifique (Yablokov, 1993). Environ 150 sous-marins nucléaires déclassés sont en train de rouiller dans les

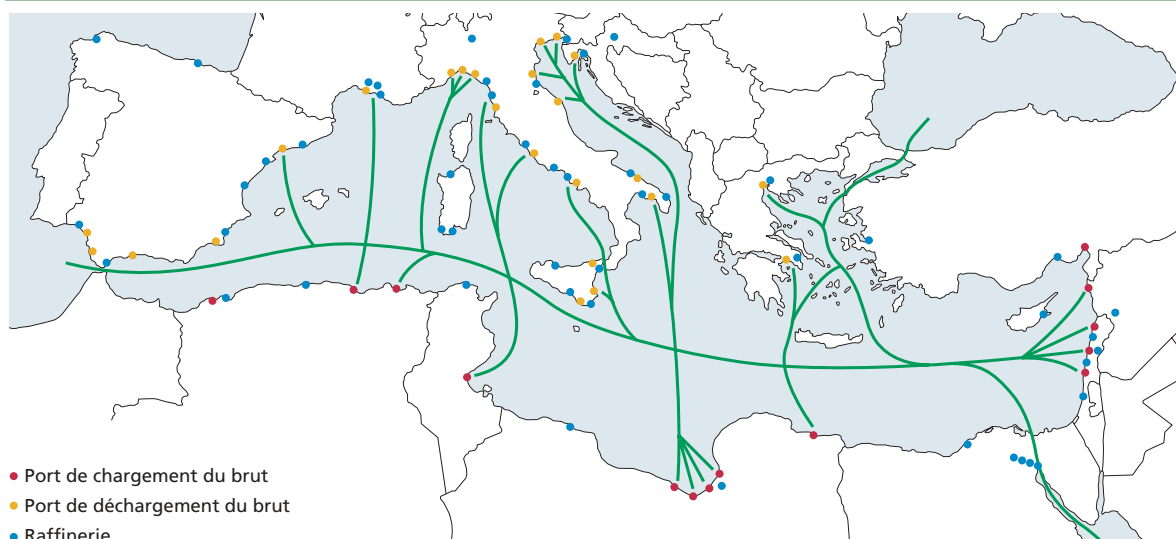
Bien que le nombre d'incidents liés au transport du pétrole ait augmenté au cours des 20 dernières années, la proportion de ces incidents ayant entraîné des déversements d'hydrocarbures diminue.

Source : PAM et REMPEC, 1996a

Nombre d'incidents causés par le transport maritime de pétrole en Europe



Itinéraires des pétroliers en Méditerranée



Environ 30 % de la navigation marchande et 20 % du transport du pétrole dans le monde traversent chaque année la Méditerranée

Source : PAM et REMPEC, 1996b

ports de la péninsule de Kola, du Kamchatka et de l'Extrême-Orient russe, ce qui représente une menace potentielle pour l'environnement. Bien que la Commission d'Helsinki (HELCOM) signale qu'il n'y a pas de menace environnementale résultant des armes chimiques et des substances radioactives dans le milieu marin en mer Baltique, les associations de citoyens demeurent préoccupées (HELCOM, 2001). Les rejets résultant du retraitement des matières nucléaires en Grande-Bretagne et en France sont également un sujet de préoccupation dans la mer du Nord et l'Atlantique (OSPAR, 2001).

La pollution due aux métaux lourds et aux polluants organiques persistants et la contamination par des bactéries et d'autres agents pathogènes sont constatées dans toutes les mers de l'Europe. Cependant, on peut mentionner plusieurs améliorations notables :

- Les rejets de métaux lourds et de substances organiques présentant des risques dans le nord-est de l'Atlantique ont nettement diminué entre 1990 et 1998, après avoir augmenté pendant plusieurs décennies. L'introduction de métaux lourds en provenance de l'atmosphère, dans la mer du Nord, a également diminué, grâce à l'action de réduction de la pollution atmosphérique dans les pays voisins de cette mer (AEE, 2001).
- Entre 1985 et 1998, les concentrations de nitrates ont diminué de 25 % (l'objectif étant de 50 %) dans les zones côtières couvertes par la Convention sur la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est (Convention OSPAR) et par la Convention sur la protection du milieu marin dans la zone de la mer Baltique (AEE., 2000).
- La diminution de la teneur en phosphates des détergents et d'autres mesures telles que le traitement

des eaux usées dans les bassins versants expliquent une diminution moyenne des concentrations de phosphates dans certaines régions, notamment dans le Skagerrak, le Kattegat, la baie d'Helgoland et la zone côtière néerlandaise (AEE, 2000).

Pourtant, le traitement des eaux usées doit encore être amélioré. La forte densité de population explique aussi l'importance des volumes d'eaux usées rejetées, qui sont souvent traitées de façon insuffisante ; par exemple, en Méditerranée, dans l'Adriatique et en mer Noire. Jusqu'à la fin des années 80, de grandes agglomérations riveraines de la mer Baltique telles que Saint-Petersbourg (4 millions d'habitants) et Riga (800 000 habitants) ne disposaient d'aucune usine de traitement des eaux usées (Mnatsakanian, 1992).

Le rejet de déchets solides est également un problème dans certaines mers européennes. Une étude récente a montré que les principales sources de déchets solides rejetés sur les côtes, à la surface et dans le fond de la mer, dans la région méditerranéenne, sont les ménages, les installations touristiques et les décharges à proximité immédiate des côtes.

Politiques suivies

Des mesures mondiales, régionales et nationales ont été prises pour réduire le rejet dans l'eau de mer de substances polluantes. Des accords internationaux tels que la Convention OSPAR, la Convention d'Helsinki et le Plan d'action pour la Méditerranée (Plan bleu) offrent un cadre juridique contraignant. Dans la zone couverte par la Convention OSPAR et dans la mer Baltique, par exemple, des objectifs ont été fixés pour la réduction des émissions, des rejets et des effluents de déchets dangereux, afin de les ramener à des valeurs proches de celle de la pollution

La prévention des risques de déversement d'hydrocarbures

Les principes de la coopération internationale en vue de prévenir et de réparer les effets de la pollution marine sont définis par le Protocole relatif aux situations d'urgence de la Convention de Barcelone. Pour aider les États à l'appliquer, le Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle (REMPEC) avait été créée à Malte en 1976. Depuis 1977, le REMPEC a systématiquement réuni les rapports relatifs aux incidents qui causent ou qui risquent de causer une pollution de la mer par les hydrocarbures. Ainsi, 311 incidents de cette nature ont été recensés entre août 1977 et décembre 2000, dont 156 ont entraîné effectivement un déversement d'hydrocarbures. Les opérations destinées à remédier au déversement d'hydrocarbures en Méditerranée entre 1980 et 2000 ont été menées systématiquement par les autorités nationales ou locales ou par des entrepreneurs de nettoyage sous leur supervision. À ce jour, près de 2 000 personnes ont participé à un programme de formation mis au point par le REMPEC pour aider les États côtiers à se doter des capacités de remédier eux-mêmes de façon efficace aux marées noires. La seule affaire qui a nécessité une assistance mutuelle entre pays voisins (la France et l'Italie) concerne le déversement d'hydrocarbures du pétrolier *Haven*, qui avait perdu près de 144 000 tonnes de pétrole, en 1991, près de Gênes.

Source : REMPEC, 2000

atmosphérique de fond résultant des substances d'origine naturelle, et au voisinage de zéro pour les substances synthétiques d'ici à 2020 (HELCOM, 1998).

Certains États ont du mal à s'acquitter de leurs obligations en vertu de ces accords internationaux et cela réduit l'efficacité des accords multilatéraux sur l'environnement tels que le Plan d'action pour la Méditerranée et la Convention sur la protection de la mer Noire contre la pollution. L'aide accordée par les pays plus riches peut beaucoup servir à appliquer et à faire respecter ces accords multilatéraux, régionaux ou sous-régionaux.

Le respect de ces accords a nettement été amélioré dans certains pays de l'Europe centrale et orientale et l'introduction d'instruments économiques a eu également

un impact. Par exemple, la Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD) a fourni un financement pour l'aménagement des infrastructures dans les pays en transition, en coopération avec la Commission d'Helsinki. Cependant, cette évolution rencontre des obstacles dus à la lenteur de la transformation des très grosses entreprises d'État fortement polluantes.

La directive-cadre européenne sur l'eau, récemment adoptée, est un instrument puissant de contrôle des polluants et de surveillance des bassins versants et des zones côtières ; elle se prête également à une amélioration de la qualité de l'eau dans tous les États de l'Union européenne ainsi que dans les États qui demandent à y accéder.

Le Programme d'action mondial pour la protection du milieu marin contre la pollution due aux activités terrestres est un exemple récent d'accord non juridiquement contraignant applicable au niveau mondial. Son application nécessitera de nouvelles formes de collaboration entre les gouvernements, les organisations et les institutions concernées par la protection du milieu marin et côtier, à tous les niveaux — national, régional et mondial. Ce programme en est encore à ses premières phases, mais l'intérêt montré par les gouvernements européens est encourageant.

La principale difficulté, dans les zones côtières, est l'application de la notion de gestion intégrée des zones côtières, qui cherche à harmoniser les différentes utilisations, parfois conflictuelles, d'une zone côtière donnée. Dans des régions telles que la mer Baltique, qui baigne plusieurs pays, la coopération transfrontière et internationale est absolument indispensable.

Chapitre 2, la mer et les côtes, Europe. Références bibliographiques :

AEE (1999a). *State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment*. Environmental Assessment Series No. 5. Copenhague (Danemark), Gence européenne pour l'environnement

AEE (1999b). *Environment in the European Union at the Turn of the Century*. Environmental Assessment Report No 2. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement

AEE (2000). *Environmental Signals 2000*. Environmental Assessment Report No 6. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement

AEE (2001). *Environmental Signals 2001*. Environmental Assessment Report No 8. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement

Bryant, D., Rodenburg, E., Cox, T. et Nielsen, D. (1995). *Coastlines at Risk : An Index of Potential Development-Related Threats to Coastal Ecosystems*. WRI Indicator Brief. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales

CORINE (1998). *CORINE Coastal Erosion Atlas*. Luxembourg, Bureau des publications officielles des Communautés européennes

HELCOM (1998) Recommendations 19/5 HELCOM Objective with Regard to Hazardous Substances. Helsinki (Finlande), Commission d'Helsinki

HELCOM (2001) *Environment of the Baltic Sea area 1994 -1998*. Baltic Sea Environmental Proceedings No. 82A. Helsinki (Finlande), Commission d'Helsinki Mnatsakanian, R. (1992). *Environmental Legacy of the Former Soviet Republics*. Édimbourg (Écosse), Centre for Human Ecology, University of Edinburgh

OSPAR (2001). *Liquid Discharges from Nuclear Installations in 1999* [http ://www.ospar.org/eng/html/welcome.html](http://www.ospar.org/eng/html/welcome.html) [Geo-2-241]

PAM et REMPEC (1996a). *List of alerts and accidents in the Mediterranean*. Athènes (Grèce), PNUE, Plan d'action pour la Méditerranée

PAM et REMPEC (1996b). *An Overview of Maritime Transport in the Mediterranean*. Athènes (Grèce), Programme des Nations Unies pour l'environnement

REMPEC (2001). *Alerts and Accidents*. Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine

[http ://www.rempec.org/accidents.html](http://www.rempec.org/accidents.html)

UECC (1997). *The European Coastal Code — EUCC, Draft 2*. A contribution to Action Theme 5 of the Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy. Leyde (Pays-Bas), Union européenne pour la conservation des côtes

Yablokov, A.V. (1993). *Facts and Problems Related to Radioactive Waste Disposal in Seas Adjacent to the Territory of the Russian Federation*. Données préparées pour un rapport de la Commission gouvernementale concernant le rejet de déchets radioactifs en mer, créée par décret 613 du Président de la Fédération de Russie le 24 octobre 1992. Moscou (Fédération de Russie), Cabinet du Président de la Fédération de Russie

La mer et les côtes : Amérique latine et Caraïbes

Dans la région de l'Amérique latine et des Caraïbes, les principaux problèmes environnementaux qui se posent au sujet de la mer et des côtes sont dus à la transformation des habitats, à leur destruction, à la pollution d'origine humaine et à la surexploitation des ressources halieutiques. Les causes profondes de ces problèmes sont le développement touristique des zones côtières, la construction d'équipements, l'urbanisation et l'utilisation des habitats côtiers pour l'agriculture et l'aquaculture. Indépendamment de la réduction de la productivité naturelle des zones côtières, on constate une grave surexploitation des ressources halieutiques côtières et pélagiques. Ces problèmes devraient encore être notablement aggravés par le changement climatique et l'élévation du niveau de la mer (PNUE, 2000), en particulier dans les Caraïbes. Le tableau en regard illustre l'état des zones côtières dans l'ensemble de la région. Les zones côtières qui sont fortement peuplées et exploitées nécessitent une gestion attentive et des aménagements de façon à entretenir les systèmes écologiques côtiers. Or, la multiplicité des caractéristiques physiques et des circonscriptions administratives, qui ne correspondent pas toujours aux limites des écosystèmes et à leurs dimensions, complique encore la gestion des zones côtières.

Exploitation des ressources de la mer et des côtes

Les zones côtières de la région sont la base même de l'économie et du développement durable des pays concernés : 60 des 77 plus grandes agglomérations sont situées sur une côte, et 60 % de la population vit à moins de 100 km d'une côte (Cohen et autres, 1997). La construction de quartiers résidentiels et d'équipements touristiques a profondément modifié les caractéristiques des zones côtières de la région. Les modifications physiques du littoral dues à l'urbanisation et à la construction de ports et d'équipements industriels figurent parmi les principaux facteurs qui retentissent sur l'état des écosystèmes côtiers et marins de la région.

Le tourisme assure 12 % environ du PIB de la région, et il se concentre surtout le long des côtes. Ainsi, 100 millions de touristes se rendent chaque année dans les Caraïbes, et cette activité assure 43 % du PIB et un tiers des recettes d'exportation (WTTC, 1993). Les effets directs et indirects du tourisme sur la mer et les côtes peuvent être mesurés à la transformation toujours plus fréquente des habitats côtiers et à l'importance des effets qui en résultent. Par exemple, une excessive extraction d'eaux souterraines pour alimenter les équipements

touristiques entraîne l'intrusion d'eaux saumâtres et d'eaux salées dans les nappes aquifères côtières, qui aboutit à une pollution des eaux souterraines et des sols côtiers.

La gestion des principales zones marines et côtières

Conditions d'utilisation	Gestion et appui infrastructurel	Zones biogéographiques
Zones côtières utilisées intensivement et fortement peuplées. Forte pression sur les ressources halieutiques résultant des populations côtières et de la pêche en haute mer. Forte densité ou forte concentration des terminaux pétroliers, des ports et des routes maritimes	Gestion intensive avec important appui infrastructurel ; efforts de réglementation, de conservation et d'éducation	Certaines zones de l'Atlantique tropical nord-ouest, notamment Cancun (Mexique). Atlantique du Sud-Est Brésil
	Gestion modérée, tentative de réglementation avec contrôle limité ; efforts limités de conservation et d'éducation	La plupart des zones de l'Atlantique tropical nord-ouest telles que Porto Rico, une partie des îles Vierges américaines, la Barbade, la plupart des petites Antilles. Pacifique tempéré chaud du nord-est, dont le Mexique. Îles Galapagos
	Peu ou pas de gestion à l'échelle de la région	La plupart des zones du Pacifique tropical oriental, Atlantique chaud tempéré du sud-ouest dont l'Argentine, le Brésil, l'Uruguay. Certaines zones du Pacifique tropical oriental
Utilisation modérée des ressources côtières	Gestion intensive	Zones du Pacifique tempéré chaud du Sud-Est dont le Pérou et le Chili – en particulier les zones de forte pêche côtière sur le plateau continental
	Gestion modérée	Amérique du Sud tempérée froide, dont le Chili et l'Argentine.
	Gestion légère	Atlantique tropical Sud-Ouest Brésil.
Utilisation légère des ressources côtières	Gestion intensive	Quelques exemples seulement de gestion intensive de zones marines protégées légèrement utilisées ou présentant des ressources de grande valeur.
	Gestion modérée ou peu ou pas de gestion	Très peu de zones dans cette catégorie : même de vastes zones d'accès difficile comme le delta de l'Orénoque sont affectées par les modifications intervenant dans l'utilisation des sols dans le delta et dans les zones situées en amont, alors même que l'utilisation des ressources de l'estuaire reste très légère. L'archipel Juan Fernandez et îles Desventuradas

Pollution

La pollution est causée principalement par le rejet de déchets solides et d'eaux usées municipales et industrielles, les écoulements provenant des champs cultivés et le transport maritime (en particulier de substances dangereuses), ainsi que l'extraction, le raffinage et le transport du pétrole et du gaz. Dans la région, la capacité de traitement des eaux usées est faible ; 98 % environ des eaux usées d'origine ménagère sont déversées sans aucun traitement dans le Pacifique du nord-est et 90 % dans le bassin des Caraïbes (PNUE, 2001).

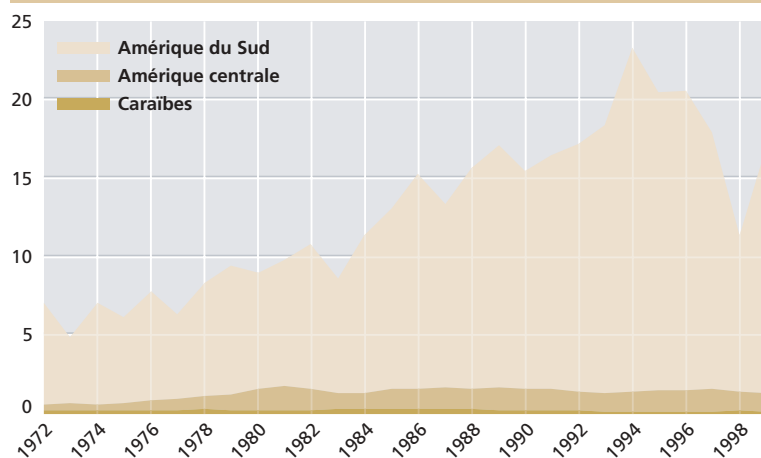
Les effets de la pollution résultant d'activités terrestres sont encore accrus dans les bassins versants vastes, et, à leur tour, peuvent affecter des États éloignés. Les effets transfrontières de cinq grands bassins versants sont particulièrement marqués : le Mississippi, l'Amazonie, la Plata, l'Orénoque et la Santa Marta. Les images renvoyées par satellite montrent que de grandes quantités de sédiments déversées par les fleuves côtiers et au voisinage de certaines grandes îles peuvent se déplacer

sur des milliers de kilomètres dans l'océan. Lors d'une hécatombe de poissons dans les îles Windward en février 2000, on a détecté des bactéries pathogènes qui, auparavant, n'étaient signalées que dans les canalisations d'eau des villes de terre ferme (*Caribbean Compass*, 1999). On a été amené à conclure que ces pathogènes étaient peut-être transportés dans des sédiments provenant d'inondations dans le bassin de l'Orénoque.

Le transport maritime est une importante source de pollution de la mer et des côtes dans la région, en particulier le déversement d'hydrocarbures lors du rejet

plus important jamais enregistré a eu lieu lors de l'éruption sous-marine de pétrole d'Ixtoc, dans le golfe de Campêche (Mexique), le 3 juin 1979 ; la quantité de pétrole déversée aurait été plus importante que lors de l'accident de l'*Exxon Valdez*. En 1999 et en 2001, d'importants déversements côtiers et la rupture d'oléoducs au Brésil et en Colombie ont alerté l'opinion publique et de nouvelles restrictions ont été imposées pour mieux maîtriser les futurs déversements d'hydrocarbures. Toutes les opérations de prospection pétrolière et gazière comportent le risque de porter de graves atteintes au milieu côtier et marin, en raison des déversements, importants ou faibles, et des fuites chroniques.

Prises de poissons (millions de tonnes) : Amérique latine et Caraïbes



Dans la région, les prises de poissons seraient passées par un maximum en 1994 avant de s'effondrer à la suite d'un fort phénomène El Niño

Note : Ces chiffres comprennent les prises de poissons de mer et d'eau douce, mais non les mollusques, les crustacés et les produits de l'aquaculture

Source : Données établies à partir de Fishstat, 2001

d'eau de cale polluée et lors du rinçage des réservoirs. Le déversement d'eaux usées, d'ordures et de produits chimiques dangereux, et l'introduction d'espèces exotiques ou envahissantes dans de nouvelles zones, lors du chargement ou du déchargement des eaux de lest, figurent parmi les autres menaces résultant du transport maritime.

Les ports de la région sont, en importance, la deuxième destination des conteneurs venant des États-Unis, et le canal de Panama est l'un des grands itinéraires du commerce maritime. Entre 1980 et 1990, le transport maritime de la région a vu sa part dans le commerce mondial augmenter de 3,2 à 3,9 %, et cette progression devrait continuer à la faveur de la libéralisation des échanges et de la privatisation des ports de la région (CNUCED, 1995). Sans contre-mesures, les problèmes environnementaux liés au transport maritime vont s'aggraver à l'avenir.

Les zones marines et côtières, en Amérique latine et dans les Caraïbes, figurent parmi les zones de production pétrolière les plus actives au monde. Le risque de déversement localisé d'hydrocarbures lors de la prospection, de la production et de la distribution du pétrole et du gaz est le facteur qui pèse le plus sur le milieu marin et côtier. Le déversement d'hydrocarbures le

La pêche

La surexploitation des ressources halieutiques et le problème des prises accessoires et des rebuts caractérisent désormais les pêcheries dans la région. Les prises de poissons dans les mers de la région ont généralement augmenté au cours des 30 dernières années (voir figure). Les prises totales de poissons (y compris les pêches intérieures, mais à l'exclusion des mollusques, des crustacés et des produits de l'aquaculture) ont atteint un maximum de plus de 23 millions de tonnes en 1994 (près de 30 % des prises mondiales totales). De 1985 à 1995, plusieurs pays d'Amérique du Sud ont doublé ou triplé leurs prises et, dans le cas de la Colombie, les ont quintuplées. Cependant, en 1998, les prises de poissons de la région ont brutalement chuté, pour ne pas dépasser 11,3 millions de tonnes (15,9 % des prises mondiales totales) en raison des facteurs climatiques défavorables résultant du phénomène El Niño.

Une étude récente, qui a établi des priorités géographiques pour la conservation des ressources de la mer dans la région écologique du centre des Caraïbes, a montré qu'une exploitation excessive des ressources halieutiques menaçait 34 des 51 systèmes locaux de production (Sullivan et Bustamante, 1999). Dans la région se pose aussi le problème de la grande quantité des prises accessoires et des rebuts ; les tortues de mer, les mammifères marins, les oiseaux de mer et beaucoup d'autres espèces plus petites, mais écologiquement importantes, sont inutilement capturées. À l'heure actuelle, la région ne dispose d'aucun système d'indicateurs de l'état des ressources et des écosystèmes qui, atteignant une certaine valeur, déclencheraient des mesures de reconstitution des espèces surexploitées et de leur environnement (PNUE, 2001).

Des mesures visant à faire cesser la surpêche ont été appliquées par certains pays. En janvier 2000, le Gouvernement des Bahamas et des ONG locales ont décidé d'établir cinq réserves marines où la pêche est

interdite, au voisinage des îles de Bimini, Berry, South Eleuthera, Exuma et au nord de l'île d'Abaco. L'objectif est d'établir, avec la participation intégrale des habitants, un système complet de réserves marines, pour aider à prévenir une surpêche et une perte de diversité biologique marine. Cela permettrait de protéger 20 % de l'environnement côtier et marin (NOAA, 2001).

Politiques suivies

Les mesures internationales prises pour résoudre les problèmes décrits plus haut ont été nombreuses et variées. Elles s'appuient généralement sur les conventions relatives à la pêche ou à la navigation maritime internationale ou sur les nombreux accords liés à la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer. En même temps, les carences institutionnelles et pratiques constatées dans les pays de la région et la multiplicité des autorités responsables de la gestion du milieu marin et côtier rendent difficile l'application des politiques choisies.

Les accords multilatéraux et les plans d'action internationaux les plus importants sont les suivants :

- La Convention pour la protection et la mise en valeur du milieu marin dans la région des Caraïbes (Convention de Cartagena) de 1983, et ses protocoles (sur les déversements d'hydrocarbures et les zones protégées, et sur la pollution d'origine terrestre).
- Le Programme du PNUE pour les mers régionales, et le projet international pour l'élimination des obstacles à l'application aux pays en développement des mesures de gestion et de contrôle des eaux de lest proposées pour la période 2000-2002 par l'Organisation maritime internationale (OMI).
- Le Réseau d'action internationale pour les récifs coralliens, important effort visant à enrayer la dégradation des récifs coralliens, avec l'appui de la Fondation pour les Nations Unies.
- Le projet caraïbe pour l'adaptation au changement climatique mondial, qui cherche à aider 12 pays de la



communauté économique des Caraïbes (CARICOM) à se préparer aux effets négatifs d'un éventuel changement climatique mondial, en particulier en ce qui concerne l'élévation du niveau de la mer, en mesurant leur vulnérabilité, en préparant leur adaptation et en augmentant leur capacité de résoudre le problème.

Mais rares sont les conventions mentionnées plus haut qui sont en vigueur depuis assez longtemps, avec une base suffisamment établie, pour que l'on puisse en évaluer les atouts et les faiblesses. Il est clair cependant que les processus régionaux de surveillance de l'environnement doivent viser une évaluation des conditions environnementales et une surveillance des activités de mise en œuvre de ces conventions, afin de restaurer la viabilité à terme du milieu marin et côtier et de ses ressources.

La capacité de traitement des eaux usées est faible dans la région, où 98 % des eaux ménagères usées sont déversées dans le pacifique sans traitement ; cette proportion est de 90 % dans la régions des Caraïbes.

Source : PNUE, David Tapia Munoz, Topham Picturepoint

Chapitre 2, les mers et les côtes, Amérique latine et Caraïbes. Références bibliographiques :

Caribbean Compass (1999). *Fish Kill Theories Abound, but Still No Answers*. Caribbean Compass, novembre 1999

<http://www.caribbeancompass.com/fish.htm>

CNUCED (1995). *Review of Maritime Transport 1994*. Genève (Suisse), Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement

Cohen, J.E., Small, C., Mellinger, A., Gallup, J. et Sachs, J. (1997). Estimates of coastal populations. *Science* 278, 1211-1212

Fishstat (2001). FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series. FAO Fisheries, logiciel version 2.3

<http://www.fao.org/fi/statist/fisofit/fishplus.asp>

NOAA (2001). Wetland Areas in the Bahamas. Département américain du commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration.

http://www.oar.noaa.gov/spotlite/archive/spot_cmrc.html [Goe-2-242]

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

PNUE (2001). *Municipal Waste Water as a Land-Based Source of Pollution in Coastal and Marine Areas of Latin America and the Caribbean*. Mexico

(Mexique), Programme des Nations Unies pour l'environnement, Bureau régional pour l'Amérique latine et les Caraïbes

Sullivan, K. et Bustamante, G. (1999). Setting Geographic Priorities for Marine Conservation in Latin American and the Caribbean. Arlington (É.-U.), The Nature Conservancy

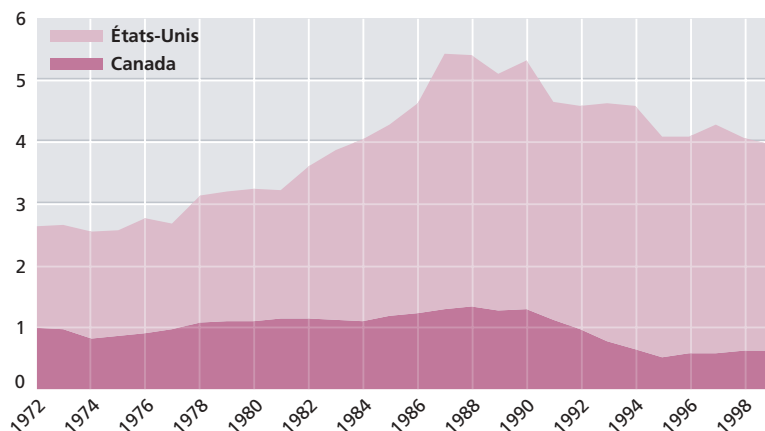
WTTC (1993). *Travel and Tourism : A New Economic Perspective*. Londres (R.-U.), World Travel and Tourism Council

La mer et les côtes : Amérique du Nord

Près de 25 % de la population du Canada et environ 55 % de celle des États-Unis vivent dans des zones côtières (CEQ, 1997 ; EC, 1999). Aux États-Unis, la population vivant près des côtes augmente quatre fois plus vite que la moyenne nationale, et certaines petites villes côtières détiennent le record de la croissance urbaine (CEC, 2000a). Cela est préoccupant car les écosystèmes côtiers sont parmi les réservoirs les plus riches de diversité biologique marine et procurent d'importants biens et services écosystémiques. La reconversion de ces systèmes fragiles à des utilisations urbaines peut entraîner leur dégradation physique, l'exploitation des ressources marines et la pollution.

L'apport excessif d'azote, dû à des activités terrestres,

Prises annuelles de poissons (en millions de tonnes) : Amérique du Nord



La pêche, en Amérique du Nord, a connu un grave déclin depuis la fin des années 80, et au moins un tiers de toutes les espèces sont surexploitées.

Note : Ces chiffres comprennent les prises de poissons de mer et d'eau douce, mais non les mollusques, les crustacés et les produits de l'aquaculture

Source : Données établies d'après Fishstat, 2001

et la diminution catastrophique des zones de pêche sont particulièrement préoccupants (voir graphique) : 21 des 43 stocks de poissons de fond dans l'Atlantique Nord canadien sont en déclin et près d'un tiers des pêcheries gérées par les autorités fédérales américaines sont surexploitées (CEC, 2000a).

La pêche au saumon dans le Pacifique du Nord-Ouest

Le Pacifique du Nord-Ouest comporte d'importantes ressources halieutiques, dont le saumon est la première. Historiquement abondantes dans de nombreuses eaux côtières et intérieures de la région, les montaisons de saumon et la diversité des espèces ont diminué depuis la fin du XIX^e siècle en raison de la construction de barrages, en particulier aux États-Unis, de glissements de terrains, d'une mauvaise gestion et d'une surexploitation (DFO, 1999a). À la fin des années 80, les deux pays avaient imposé de sévères restrictions à la capture de certaines espèces de saumon, mais, en dépit de ces mesures et de plusieurs autres, au début des années 90, les prises de saumon et la valeur du poisson pêché avaient nettement baissé ; en 1999, 24 sous-

espèces de saumon de la côte ouest figuraient sur les listes établies en vertu de la Loi des États-Unis sur les espèces menacées, et le Canada avait interdit ou fortement réduit la pêche de certaines espèces de saumon sur plusieurs de ses grands fleuves (Carlisle, 1999 ; TU et TUC, 1999).

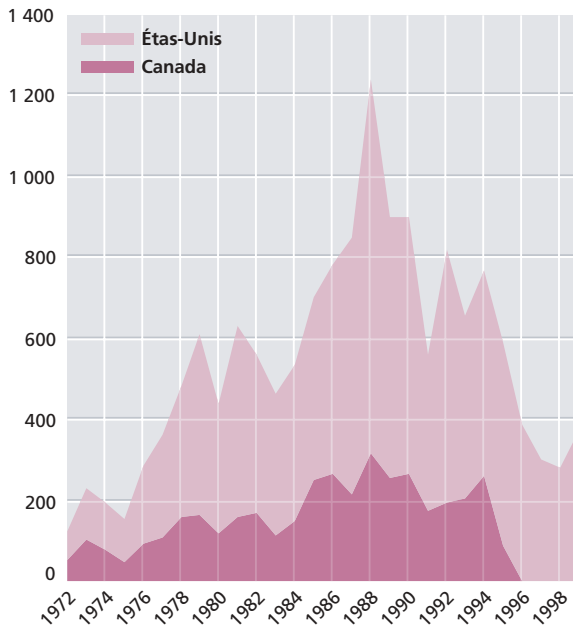
La question est encore compliquée par la présence de deux frontières internationales, qui séparent les eaux de la Colombie britannique de celles de l'Alaska d'une part et de celles du nord-ouest des États-Unis d'autre part (DFO, 1999a ; TU et TUC, 1999). Durant son cycle de vie, le saumon provenant des États-Unis traverse des eaux canadiennes, d'où toute une tradition de pratiques de pêche consistant à intercepter ce déplacement des poissons, qui a encouragé des modalités de pêche non viables à terme (DFO, 1999a). Le Traité de 1985 relatif au saumon du Pacifique tentait de résoudre le problème mais, en raison de désaccords, il a cessé de fonctionner en 1992. Un amendement apporté au Traité en 1999, fondé sur l'idée de préserver des stocks de poissons sauvages, de partager les coûts et les avantages et d'adopter une base commune pour le dénombrement des stocks, la surveillance des espèces et l'évaluation des résultats, est plus prometteur (DFO, 1999b ; NOAA, 1999),

Les effets conjugués de la pêche, du changement climatique (voir encadré ci-dessous) et de l'évolution des habitats ont amené à examiner à plusieurs reprises la situation, à renouveler les accords de pêche et à adopter de nouvelles conceptions de la gestion. Par exemple, en 1998, le Canada a lancé son programme d'ajustement et de reconstitution des pêcheries du Pacifique afin de préserver et de reconstituer les stocks de saumon du Pacifique et de revitaliser la pêche au saumon dans le Pacifique. Le Canada a également mis en œuvre une démarche de précaution

Les impacts du changement climatique sur le saumon du Pacifique et sur d'autres stocks de poissons sauvages

Le Canada et les États-Unis sont soucieux d'écarter les effets potentiels du changement climatique sur les populations de saumon et sur celles d'autres espèces sauvages dans les eaux côtières océaniques de l'Amérique du Nord. Les chercheurs d'instituts publics canadiens, qui ont modélisé les changements à attendre d'un doublement de CO₂ dans l'atmosphère, indiquent que le changement du climat qui en résulterait risque d'éliminer presque totalement l'habitat du saumon dans l'océan Pacifique (NRC, 1998). Une étude d'Environnement Canada, faite en 1994, sur l'impact du changement climatique sur les saumons du fleuve Fraser a signalé que la modification du débit, de la température de l'eau, de l'hydrologie du fleuve et du ruissellement saisonnier augmenteraient la concurrence entre les différents utilisateurs de l'eau du bassin versant (Glavin, 1996). Un rapport récemment publié aux États-Unis sur l'impact du changement climatique note qu'un rétrécissement projeté de l'intervalle de variation annuelle de la température de l'eau dans de nombreux estuaires risque de modifier les zones de parcours de certaines espèces et d'accroître la vulnérabilité de certains estuaires aux espèces introduites de l'extérieur (US GCRP, 2000).

Évolution de la valeur des prises de saumon de la côte du Nord-Ouest (millions de dollars/an)



La valeur totale de la prise de saumons en Amérique du Nord a brusquement chuté depuis 1988, en raison de la diminution des stocks et des tentatives de les protéger

Source : DFO, 2000b; NMFS, 2000

dans la gestion du saumon, ce qui a entraîné, pour protéger les stocks en péril, une notable réduction des prises (DFO, 1999c). En décembre 2000, les États-Unis ont rendu publique une stratégie fédérale à long terme, systématique, pour aider à reconstituer les populations de 14 sous-espèces de saumon figurant sur les listes établies en vertu de la Loi sur les espèces menacées, dans le bassin de la Columbia.

Étant donné que ceux dont les moyens d'existence dépendent de la pêche du saumon luttent pour leur survie (voir graphique), les deux pays prennent actuellement de nouvelles mesures pour aider à reconstituer les populations de saumons et d'autres espèces sauvages dans les eaux côtières et marines de la région, et de façon à améliorer et préserver la diversité biologique mondiale. Des restrictions récemment imposées ont en fait amélioré les chances de survie dans l'océan de certains stocks importants, mais il n'est pas certain que toutes les espèces de saumon du Pacifique voient leur population augmenter à nouveau (DFO, 2000a, 2001).

Charge en éléments nutritifs

Les apports d'éléments nutritifs dans les écosystèmes marins et côtiers ont spectaculairement augmenté au cours des 30 dernières années en raison des fortes augmentations de la densité de la population, de l'utilisation des combustibles fossiles, du rejet d'eaux usées, de l'élevage et de l'application d'engrais (EC, 2000). Ces activités rejettent de l'azote et du phosphore qui peuvent favoriser la croissance des plantes dans les systèmes aquatiques et entraîner un appauvrissement en oxygène,

avec des effets multiples sur l'écosystème, notamment la destruction des habitats de poissons, la pollution côtière et une prolifération néfaste d'algues (EC, 1999, 2000).

Dans de nombreuses parties de l'Amérique du Nord, les éléments nutritifs provenant de sources diffuses sont le résultat de l'application d'engrais et de l'écoulement des lisiers. Au cours des 30 dernières années, l'application d'engrais a augmenté de près de 30 %, alors que la tendance à l'élevage intensif a abouti au rejet de vastes quantités de lisier dans les eaux de surface et les eaux côtières (Mathews et Hammond, 1999). Les apports atmosphériques d'azote provenant des lisiers, ainsi que des véhicules automobiles et des centrales thermiques, sont également importants (NOAA, 1998a).

Depuis le début des années 70, la législation antipollution a considérablement réduit le nombre de sources ponctuelles d'azote et de phosphore, principalement par un contrôle des rejets d'eaux usées municipales et de déchets industriels, ainsi que des phosphates présents dans les produits détergents (NOAA, 1998a ; EC, 2000). Cependant, l'essentiel des eaux usées municipales déversées dans les eaux côtières du Canada ne sont toujours pas traitées, ou ne le sont que partiellement (EC, 2000). Les estuaires des fleuves du Canada qui se jettent dans l'Atlantique sont moins gravement touchés par les apports d'éléments nutritifs que ceux des fleuves coulant plus au Sud, en raison d'un climat plus froid et d'un lessivage important des eaux côtières (NOAA, 1998b). Le long de la côte de l'Atlantique Nord, les sources diffuses d'azote sont neuf fois plus importantes que les apports d'azote dus aux installations de traitement des eaux usées (EC, 2000).

En 1998, plus de 60 % des embouchures des fleuves et des baies aux États-Unis étaient modérément ou gravement dégradés par la contamination causée par les éléments nutritifs, et l'azote représentait la menace environnementale la plus importante dans certains « points noirs » de la côte Atlantique (NOAA, 1998b ; Howarth et autres, 2000). Le *Clean Water Act* et le *Coastal Zone Management Act* de 1972, deux lois américaines, faisaient obligation aux États de rédiger des plans de gestion pour éliminer les sources de pollution diffuses et pour organiser un financement et des incitations par l'application des mesures prévues (RNC, 2000). Le programme national de protection des estuaires lancé par les États-Unis en 1987 vise à réduire au

Chesapeake Bay

Le programme lancé en 1987 pour la protection de la baie Chesapeake a été créé dans le cadre du programme national de protection des estuaires. C'est un partenariat réunissant des autorités fédérales, des autorités d'État et locales, afin de réduire de 40 % la charge en azote et en phosphore dans la baie. Plus de 15 millions de personnes habitent dans la région, et la Baie permet d'importantes captures de poissons et de coquillages ; c'est en outre une importante étape pour les oiseaux migrateurs. À la fin des années 90, seul l'objectif de réduction de la pollution par le phosphore avait été atteint. Les progrès réalisés dans la réduction des éléments nutritifs sont retardés par la croissance de la population et par le développement de la région.

minimum la pollution par les apports d'éléments nutritifs à l'échelle régionale (voir encadré page 201).

L'enrichissement par les éléments nutritifs est probablement un facteur qui contribue à l'augmentation spectaculaire récente de l'intensité, de la fréquence et de l'étendue spatiale des proliférations d'algues, ou marées rouges, qui entraînent d'importantes pertes économiques et ont des effets sur la santé publique. Le nombre d'emplacements, sur les côtes et dans les estuaires, où l'on a relevé des cas importants et récurrents de prolifération d'algues a doublé, aux États-Unis, entre 1972 et 1995 (Sénat américain, 1997).

L'effet des proliférations d'algues peut provoquer des maladies et même des décès après l'absorption de poissons ou de coquillages contaminés, une importante mortalité parmi les poissons sauvages et les poissons d'élevage, ainsi que des modifications importantes de la chaîne alimentaire marine. En réponse aux maladies causées par l'absorption de coquillages contaminés, le Canada et les États-Unis ont mis au point des programmes de tests et de contrôle de la qualité de l'eau pour recenser les toxines présentes dans le

phytoplancton et pour fournir des informations au public.

Les lois relatives à l'océan, dans les deux pays (1997 au Canada et 2000 aux États-Unis) spécifient le cadre juridique de l'amélioration de la gestion des eaux côtières et océaniques en Amérique du Nord (EC, 1999). Depuis 1996, la Commission nord-américaine de coopération environnementale a facilité l'application régionale du Programme d'action mondial pour la protection du milieu marin contre la pollution due à des activités terrestres en Amérique du Nord (CEC, 2000B).

À ce stade, il n'y a pas encore de stratégie régionale de lutte contre les apports d'éléments nutritifs dans les eaux côtières de l'Amérique du Nord, et la coordination entre les divers organismes responsables de la gestion de ces eaux demeure inadéquate (NRC, 2000). Tout indique que la situation peut néanmoins être inversée, mais il demeure nécessaire de prendre des mesures de caractère politique, et d'apporter des modifications aux activités menées dans les bassins versants et dans l'atmosphère, qui entraînent une pollution des fleuves côtiers.

Chapitre 2, la mer et les côtes, Amérique du Nord. Références bibliographiques :

- Carlisle, J. (1999). *Nature, Not Man, is Responsible for West Coast Salmon Decline*. National Center for Public Policy Research
<http://www.nationalcenter.org/NPA254.html> [Geo-2-243]
- CEC (2000a). *Booming Economies, Silencing Environments, and the Paths to Our Future*. Montréal (Canada), Commission for Environmental Cooperation
- CEC (2000b). *North American Agenda for Action 1999-2001 : a Three-Year Program Plan for the Commission for Environmental Cooperation*. Montréal (Canada), Commission for Environmental Cooperation
- CEQ (1997). *Environmental Quality : the 25th Anniversary Report of the Council on Environmental Quality*. Washington (É.-U.), US Government Printing Office
- DFO (1999a). 1999 Agreement Between Canada and the U.S. Under the Pacific Salmon Treaty. Fisheries and Oceans Canada
http://www.ncr.dfo.ca/pst-tsp/agree/toc_e.htm [Geo-2-244]
- DFO (1999b). *Canada and US Reach a Comprehensive Agreement under the Pacific Salmon Treaty* : News Release, 3 June 1999, Fisheries and Oceans Canada
http://www.dfo-mpo.gc.ca/COMMUNIC/NEWSREL/1999/hq29_e.htm [Geo-2-245]
- DFO (1999c). *Pacific Fisheries Adjustment and Restructuring Program*. Background, Fisheries and Oceans Canada
http://www.ncr.dfo.ca/COMMUNIC/BACKGROU/1999/hq29%28115%29_e.htm [Geo-2-246]
- DFO (2000a). Fisheries and Oceans Announces Rebuilding Efforts Result in Astounding Recovery of Upper Adams and Nadina Sockeye Runs. Communiqué de presse, 14 décembre 2000, Fisheries and Oceans Canada
<http://www-comm.pac.dfo-mpo.gc.ca/english/release/p-releas/2000/nr00138e.htm> [Geo-2-247]
- DFO (2000b). *Annual Summary Commercial Statistics, Salmon Landings in BC (1951-95)*. Fisheries and Oceans Canada
<http://www-sci.pac.dfo-mpo.gc.ca/sa/Commercial/SummaryPDF/comsal.htm> [Geo-2-249]
- DFO (2001). *Remarkable Rebuilding of Upper Adams Sockeye Run Continues*. Communiqué de presse, 28 mai 2001, Fisheries and Oceans Canada
<http://www-comm.pac.dfo-mpo.gc.ca/english/release/p-releas/2001/nr054e.htm> [Geo-2-248]
- EC (1999). *Canada's Oceans : Experience and Practices Canadian Contribution to the Oceans and Seas Dialogue*. Présentation à la septième séance de la Commission des Nations Unies sur le développement durable (CDD), 19 au 30 avril, New York (É.-U.)
- EC (2000). *Nutrient Additions and Their Impacts on the Canadian Environment*. Ottawa, Environnement Canada.
- Fishstat (2001). *FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series*. FAO Fisheries, logiciel version 2.3
<http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp> [Geo-2-237]
- Glavin, T. (1996). *Dead Reckoning : Confronting the Crisis in Pacific Fisheries*. Vancouver (Canada), Greystone Books
- Howarth, R., Anderson, D., Cloern, J., Elfring, C., Hopkinson, C., Lapointe, B., Malone, T., Marcus, N., McGlathery, K., Sharpley, A. et Walker, D. (2000). *Nutrient Pollution of Coastal Rivers, Bays, and Seas*. Issues in Ecology No. 7, Ecological Society of America
<http://esa.sdsc.edu/issues7.htm>
- Mathews, E., et Hammond, A. (1999). *Critical Consumption Trends and Implications : Degrading Earth's Ecosystems*. Washington (É.-U.), Institut des ressources mondiales
- NMFS (2000). *Fisheries Statistics & Economics, Commercial Fisheries, Annual Landings*. National Marine Fisheries Service
<http://www.st.nmfs.gov/> [Geo-2-254]
- NOAA (1998a). 1998 Year of the Ocean. Perspectives on Marine Environmental Quality Today. National Oceanic and Atmospheric Administration (É.-U.)
http://www.yoto98.noaa.gov/yoto/meeting/mar_env_316.html [Geo-2-255]
- NOAA (1998b). *Oxygen Depletion in Coastal Waters : NOAA's State of the Coast Report*. National Oceanic and Atmospheric Administration (É.-U.)
http://state-of-coast.noaa.gov/bulletins/html/hyp_09/hyp.html [Geo-2-256]
- NOAA (1999). *United States Announces Agreement With Canada On Pacific Salmon*. National Oceanic and Atmospheric Administration (É.-U.)
http://www.nwr.noaa.gov/1press/060399_1.html [Geo-2-257]
- NRC (1998). *Sensitivities to Climate Change : Fisheries*. Natural Resources Canada
<http://sts.gsc.nrcan.gc.ca/adaptation/sensitivities/m ap5.htm> [Geo-2-258]
- NRC (2000). *Clean Coastal Waters : Understanding and Reducing the Effects of Nutrient Pollution*. Washington (É.-U.), National Academy Press
http://books.nap.edu/books/0309069483/html/9.htm#page_middle [Geo-2-259]
- Sénat des É.-U. (1997). *Animal Waste Pollution in America : An Emerging National Problem*. US Senate Committee on Agriculture, Nutrition and Forestry
<http://www.senate.gov/~agriculture/Briefs/animalw.htm> [Geo-2-260]
- TU and TUC (1999). *Resolving the Pacific Salmon Treaty Stalemate*. Seattle (É.-U.), Trout Unlimited USA et Trout Unlimited Canada
- US GCRP (2000). *Climate Change Impacts on the United States : the Potential Consequences of Climate Variability and Change*. Socioeconomic Data and Applications Center, CIESIN, Columbia University
<http://sedac.ciesin.org/NationalAssessment/> [Geo-2-261]

La mer et les côtes : Asie occidentale

Les zones côtières de l'Asie occidentale subissent, à des degrés divers, des pressions qui résultent de l'importance de l'exode rural vers les zones urbaines côtières, de l'urbanisation intense des zones côtières et du rejet sans traitement des déchets. En outre, les guerres et les conflits internes ont introduit des problèmes d'environnement d'un genre nouveau dans la région et ont obéré les ressources financières et naturelles.

Les mesures prises au niveau national, et celles prises au niveau régional dans le cadre de l'Organisation régionale pour la préservation de l'environnement de la mer Rouge et du golfe d'Aden (PERSGA), et par l'Organisation régionale pour la protection de l'environnement marin (dans les pays visés par le Plan d'action de Koweït du Programme pour les mers régionales du PNUE) mettent l'accent sur les principaux problèmes d'environnement apparus dans la région : modifications physiques, surexploitation des ressources marines et pollution de la mer (PNUE et PERSGA, 1997 ; PNUE, 1999 ; PNUE PAM, 1996).

Le développement des côtes et leur modification physique

Au cours des 30 dernières années, une urbanisation rapide s'est produite dans presque tous les pays de la région, en particulier dans les pays d'assez faible superficie comme Bahreïn, l'Iraq, la Jordanie et le Liban. Au début des années 90, certains des pays du Conseil de coopération du Golfe (CCG) avaient mis en valeur plus de 40 % de leur littoral (Price et Robinson, 1993) et des estimations récentes indiquent des investissements côtiers, dans la région, de l'ordre de 20 à 40 millions de dollars/km de côte (PNUE, 1999).

Plus de 60 % des 3,5 millions de Libanais vivent et travaillent sur une étroite bande côtière (Gouvernement du Liban, 1997 ; Grenon et Batisse, 1989). Soixante-quatre pour cent de la population de tous les pays du CCG, à l'exception de l'Arabie saoudite, vivent le long des côtes occidentales du Golfe et de la mer d'Oman (ROPME, 1999). Plus de 90 % des Bahreinites et 37 % des Koweïtis vivent sur la côte.

On s'attend à ce que la population côtière augmente encore : par exemple, la population de la ville d'Aqaba devrait doubler, passant de 65 000 à 150 000 habitants d'ici à 2020 (PNUE et PERSGA, 1997). L'urbanisation, qui s'accompagne souvent de projets de développement touristique ou industriel côtier mal conçus, a entraîné une dégradation de la qualité du milieu côtier et marin. La sous-région du Machrek et les petits États de la région

sont également incapables de s'occuper des grandes quantités de déchets d'origine ménagère rejetés le long des côtes, faute de place ou en raison de systèmes inadéquats d'élimination des déchets.

Le dragage et la récupération de terres sur la mer s'intensifie également dans la plupart des pays. D'importants travaux de récupération de terres sur la mer ont été réalisés sur la côte occidentale du Golfe, comme à Bahreïn, en Arabie saoudite, et dans les Émirats arabes unis. Ces activités ont entraîné une destruction des habitats marins et des zones écologiquement productives, une érosion côtière et la disparition de zones littorales dans beaucoup de pays.

Dès le début des années 90, la plupart des pays avaient reconnu la nécessité de procéder à des études d'impact sur l'environnement et à des travaux de gestion intégrée des zones côtières, et plusieurs plans d'action

Plans d'action pour la protection du milieu côtier et marin en Asie occidentale

Trois plans d'action, dans la région, visent à préserver le milieu côtier et marin et à promouvoir un développement durable des zones côtières :

- Le Plan d'action pour la Méditerranée : Liban, Syrie et pays méditerranéens, européens et nord-africains ;
- Le Plan d'action de Koweït : Arabie saoudite, Bahreïn, Émirats arabes unis, Koweït, Iran, Iraq, Oman, et Qatar ;
- Le Plan d'action pour la mer Rouge et pour le golfe d'Aden : Arabie saoudite, Jordanie et Yémen.

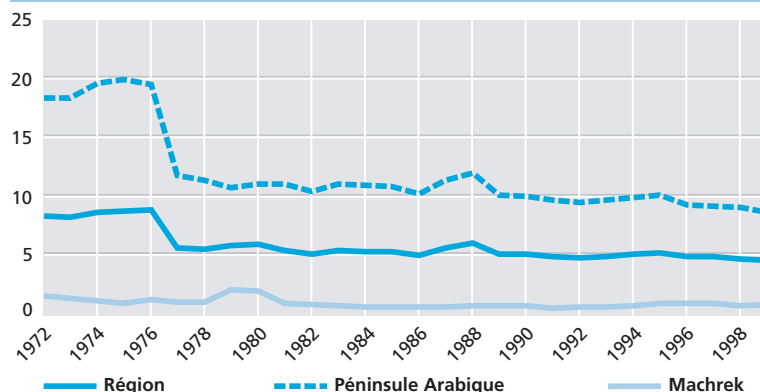
Le Plan d'action pour la mer Rouge et le golfe d'Aden a été expressément formulé pour protéger la région contre les effets de la pollution due à des activités terrestres. Le Plan d'action pour la Méditerranée a été mis à jour en 1995, avec la Convention de Barcelone et ses protocoles.

pour la protection du milieu côtier et marin avaient été élaborés (voir encadré plus haut). Une nouvelle méthode de gestion intégrée des zones côtières a été élaborée par le Plan d'action du PNUE pour la Méditerranée et par le Projet de gestion des zones côtières du Sud du Liban, lancé en 2001, dans le cadre du Plan d'action pour la Méditerranée et avec l'aide du Ministère libanais de l'environnement. Néanmoins, à l'exception d'un programme régional s'inscrivant dans le Plan d'action pour la Méditerranée et visant à sauvegarder 100 sites historiques, notamment dans la région du Machrek, aucun effort concerté n'a été entrepris pour protéger d'autres sites historiques, notamment des structures sous-marines, contre les ravages causés par le dragage et la récupération de terres sur la mer.

La pêche et les ressources marines

Les zones de pêche de l'Asie occidentale sont diverses et continuent à fournir à la fois des protéines et des recettes. Cependant, les prises de poissons par habitant ont diminué lentement, en raison de conditions climatiques et écologiques peu propices et en raison de pratiques de pêche non viables à terme (voir graphique). Les signes les

Prises annuelles de poissons par habitant (kg) : Asie occidentale



En Asie occidentale, les prises de poissons par habitant diminuent lentement depuis 30 ans, la pêche ne suivant pas l'accroissement de la population.

Note : Ces chiffres comprennent les poissons de mer et d'eau douce, mais non les mollusques, les crustacés et les produits de l'aquaculture.

plus visibles de dégradation sont la surexploitation et la perte des zones de production de crevettes. En outre, des hécatombes de poissons sont souvent constatées sur les côtes du Golfe et de la mer d'Oman (ROPME, 2000). La réglementation de la pêche est inexistante ou mal appliquée, en particulier dans le Machrek, et la coopération régionale pour l'amélioration de la gestion de la pêche est encore peu avancée. Cependant, plusieurs mesures, notamment l'introduction de licences, de limitations quant au matériel utilisé et aux zones exploitées, mais aussi quant à la durée de la campagne de pêche et l'interdiction de certaines zones, ont récemment été appliquées dans les pays du CCG.

Plusieurs pays ont pris des mesures pour compléter les protéines du poisson par l'aquaculture ou par l'importation. Comme l'aquaculture devrait progresser dans les deux sous-régions, il faudra prendre des mesures pour prévenir l'introduction accidentelle d'espèces allogènes dans les populations sauvages, ce qui aurait des répercussions sur les écosystèmes côtiers et marins.

Pollution marine

Les pays du Machrek et du CCG ont des problèmes de pollution différents à résoudre. Alors que les seconds doivent surtout s'occuper des problèmes posés par l'industrie pétrolière et les usines de dessalement, dans les pays du Machrek, la difficulté est avant tout d'assainir les fleuves, qui transportent vers la mer des déchets domestiques et municipaux, des produits agrochimiques et des produits industriels toxiques.

En raison de l'importance du trafic pétrolier dans le

Golfe, et du fait de la situation géographique unique et des caractéristiques biologiques délicates du Golfe, cette mer pourrait être la plus polluée au monde si des mesures rigoureuses ne sont pas prises et appliquées. Le Golfe et la mer Rouge voient en effet passer un grand nombre de pétroliers : plus de 10 000 navires, chaque année, franchissent le détroit d'Ormuz, dont 60 % environ sont des pétroliers (ROPME, 1999) ; il existe en outre dans la région 34 terminaux pétroliers et gaziers en mer (PNUE, 1999). Chaque année dans la région, le rejet des eaux de lest entraîne le déversement de 1,2 million de barils de pétrole environ dans les mers de la région (PNUE, 1999). Depuis 1996, dans la région de l'Organisation régionale pour la protection du milieu marin (ROPME) des installations de traitement des eaux de lest souillées de pétrole ont été créées ; un groupe de travail commun du Secrétariat du CCG, de l'Organisation maritime internationale, du PNUD, du PNUE et de l'Union européenne a été créé, par le canal du Centre d'aide mutuelle pour les urgences maritimes. Un comité directeur régional a été créé et un calendrier de réalisation des installations de réception du pétrole est en cours d'application (Al-Janahi, 2001).

Plus de 360 millions de tonnes de pétrole traversent chaque année la Méditerranée (AEE, 1999) ; cette mer, qui pourtant ne représente que 0,7 % de la superficie de l'océan mondial, absorbe 17 % de la pollution marine par les hydrocarbures (CESAO, 1991). Chaque jour, 2 000 navires, dont 250 à 300 pétroliers, se trouvent dans la Méditerranée. On estime que des incidents de navigation ont entraîné le déversement de 22 000 tonnes d'hydrocarbures dans la Méditerranée entre 1987 et 1996 (AEE, 1999).

Les guerres ayant eu lieu dans la région ont également contribué à la dégradation des ressources côtières et marines. La guerre entre l'Iran et l'Iraq (1980-1988) a entraîné le rejet de 2 à 4 millions de barils de pétrole dans la mer (Reynolds, 1993) et la deuxième Guerre du Golfe a entraîné le rejet de 6 à 8 millions de barils dans le Golfe et la mer d'Oman (ROPME, 2000).

Les pays de la région ont cependant fait certains progrès dans la lutte contre les rejets accidentels d'hydrocarbures, en particulier ceux qui sont membres de l'Organisation régionale pour la préservation de l'environnement de la mer Rouge et du golfe d'Aden (PERSGA) et de l'Organisation régionale pour la protection du milieu marin (ROPME) ; mais dans certains pays du Machrek et dans des pays membres de la première de ces organisations, il n'y a pas de mécanisme pour faire face à des catastrophes d'importance majeure (PNUE et PERSGA, 1997). Par exemple, il n'y a pas de plan d'intervention d'urgence pour faire face à des accidents qui se produiraient sur l'un des quelque 30 oléoducs existant au Liban (Gouvernement libanais, 1997).

La plupart des pays de la région ont reconnu que la pollution provenant de sources terrestres est une menace considérable pour l'environnement côtier et marin. L'élimination des eaux usées est une question d'une importance décisive. La plupart des villes côtières des pays du Machrek ont des équipements de traitement des eaux usées qui sont dépassés, et le rejet dans les zones côtières d'eaux usées non traitées, principalement au voisinage des grandes villes, demeure chose courante dans la plupart de ces pays ainsi que dans certains pays membres du CCG. Dans d'autres pays, comme les Émirats arabes unis, Bahreïn et le Koweït, ou l'ouest de l'Arabie saoudite, toutes les eaux usées sont traitées avant d'être rejetées, et une partie en est même recyclée. Le risque d'eutrophisation dans les mers fermées ou semi-fermées est constamment présent car la plupart des mers de la région sont oligotrophes (c'est-à-dire pauvres en éléments nutritifs).

Les rejets de saumure, de chlore et de chaleur par les usines de dessalement de l'eau de mer, continuent à polluer gravement l'environnement. Près de 43 % de l'eau dessalée dans le monde l'est dans les pays du CCG (PNUE et PERSGA, 1997) et cette proportion augmente.

L'érosion des sols et la sédimentation est une autre menace pesant sur les zones côtières de la région. On estime que chaque année le Liban perd 33 tonnes de sol par hectare, et la Syrie 60 tonnes, ces quantités de terre

enlevée par l'érosion étant déversées dans la Méditerranée, et pour les deux pays cela représente peut-être 60 millions de tonnes par an (AEE, 1999). En l'absence de programmes adéquats de gestion des bassins fluviaux, la qualité de l'eau des fleuves et des estuaires continue à se dégrader et cela a des effets néfastes sur la santé publique. L'achèvement des nouveaux barrages dans l'est de la Turquie devrait avoir un effet sur la qualité et la quantité de l'eau de l'Euphrate s'écoulant en Syrie et en Iraq, ce qui, à son tour, pourrait avoir un impact majeur sur les zones agricoles et les estuaires des cours d'eau qui se jettent dans le Chatt-el-Arab.

Malgré une grande diversité des niveaux de contamination par les métaux lourds, dans la région, les tests effectués montrent que ces concentrations restent dans les limites acceptables dans la plupart des zones étudiées (PNUE PAM 1996 ; ROPME, 1999). Certains pays ont cependant commencé à fixer des normes de qualité de l'environnement dans le cadre d'accords internationaux et régionaux. Par exemple, le Liban a récemment commencé à élaborer des indicateurs et des normes de l'environnement et du développement dans le cadre de la Convention de Barcelone. La pollution résultant des activités terrestres est également traitée par les protocoles relatifs au Plan d'action pour la Méditerranée et au Plan d'action de Koweït.

Chapitre 2, la mer et les côtes, Asie occidentale. Références bibliographiques :

AEE (1999). *State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment*. Environmental Assessment Series No. 5. Copenhague (Danemark), Agence européenne pour l'environnement

Al-Janahi, A.M. (2001). The preventative role of MEMAC in oil pollution emergencies. *Environment 2001 Exhibition and Conference*. Abu Dhabi (ÉAU), 3 à 7 février 2001

CESAO (1991). Discussion paper on general planning, marine and coastal resources, and urbanization and human settlements. Conférence ministérielle arabe sur l'environnement et le développement, 10-12 septembre 1991, Le Caire (Égypte)

Fishstat (2001). FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series. FAO Fisheries, logiciel version 2.3

<http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp>
[Geo-2:237]

Gouvernement libanais (1997). *Report on the Regional Environmental Assessment : Coastal Zone of Lebanon*. Beyrouth (Liban), ECODIT-AURIF (Conseil pour le développement et la reconstruction)

Grenon, M. et Batisse, M. (dirs. de publ., 1989). *Futures for the Mediterranean basin : the Blue Plan*. Oxford (R.-U.), Oxford University Press

PNUE (1999). *Overview on Land-based Sources and Activities Affecting the Marine Environment in the ROPME Sea Area*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No.168. La Haye (Pays-Bas) et Koweït, Bureau de coordination du PNUE et Organisation régionale pour la protection du milieu marin

PNUE et PERSGA (1997). *Assessment of land-based sources and activities affecting the marine environment in the Red Sea and Gulf of Aden*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No.166. La Haye (Pays-Bas), Bureau de coordination du PNUE

PNUE PAM (1996). *Etat du milieu marin et du littoral de la région méditerranéenne*. No.101 de la Série des Rapports Techniques du PAM. Athènes, PNUE, Plan d'action pour la Méditerranée

Price, A. et Robinson, J. (1993). The 1991 Gulf war : coastal and marine environment consequences. *Marine Pollution Bulletin*, 27, 380

Reynolds R. (1993). Physical oceanography of the Gulf, Strait of Hormuz, and the Gulf of Oman : results from the Mt Mitchell expedition. *Marine Pollution Bulletin*, 27, 35-59

ROPME (1999). *Regional Report of the State of the Marine Environment*. Koweït, Organisation régionale pour la protection du milieu marin

ROPME (2000). *Integrated Coastal Areas management : guidelines for the ROPME region*. ROPME/GC-10/001. Koweït, Organisation régionale pour la protection du milieu marin

La mer et les côtes : les régions polaires

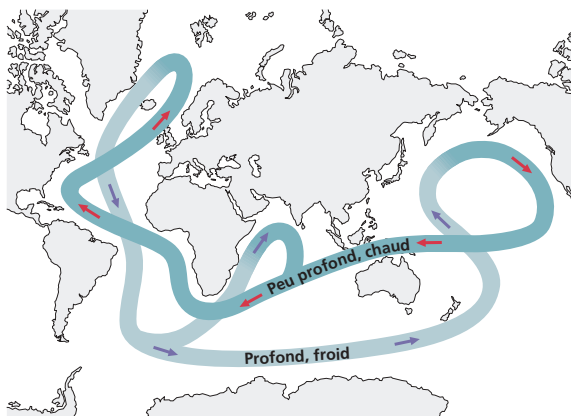
L'ARCTIQUE

Dans la région arctique, la mer couvre environ 20 millions de km² : l'océan Arctique, ainsi que plusieurs masses d'eau adjacentes. Le plateau continental s'étend sur à peu près la moitié du fond de l'océan ; c'est la proportion la plus élevée de tous les océans. La circulation de l'eau dans l'océan Arctique joue un rôle important dans le régime océanique mondial (AMAP, 1997) et dans la régulation du climat mondial (voir figure).

Quand les eaux relativement chaudes et salées de l'océan Atlantique atteignent l'océan Arctique, qui est froid, leur densité augmente avec le refroidissement, et elles s'enfoncent dans des couches plus profondes. Ce processus de formation d'eaux profondes est lent, mais a lieu sur d'immenses surfaces. Chaque hiver, plusieurs millions de km³ d'eau s'enfoncent ainsi vers des zones plus profondes, ce qui déplace lentement l'eau vers le Sud, au fond de l'océan Atlantique.

Source : AMAP, 1997

Circulation océanique mondiale



Dans l'Arctique, l'environnement marin présente une grande diversité biologique. L'abondance de poissons fait que les pêcheries commerciales dans la mer de Barents et dans la mer de Béring sont parmi les plus productives du monde (Kelleher, Bleaky et Wells, 1995) ; de 2 à 5 % des prises mondiales de poissons ont lieu dans la mer de Béring (CAFF, 2001 ; Bernes, 1996). Les mammifères marins résidents et migrateurs comprennent les baleines, les phoques et les lions de mer. L'ours blanc est également souvent classé parmi les mammifères marins, car à la recherche de proies, il parcourt la banquise. De nombreuses communautés autochtones de l'Arctique sont, de longue date, dépendantes, pour leurs moyens d'existence, de ces ressources marines. Parmi les autres ressources naturelles figurent de vastes ressources de pétrole et de gaz le long du plateau continental, ainsi que d'importants dépôts minéraux. Cependant, on s'inquiète de plus en plus des effets négatifs de ces activités de développement sur l'écologie de l'Arctique, en particulier dans les zones qui peuvent être couvertes de glace et les habitats d'importance critique.

Dégradation des ressources

La surexploitation des ressources halieutiques est une

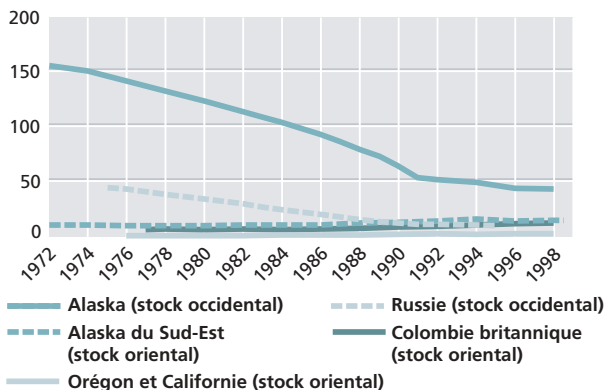
question préoccupante dans l'Arctique. Depuis les années 50, on observe un effondrement spectaculaire des populations de certaines espèces d'importance commerciale telles que la morue et le saumon de l'Atlantique au large des côtes du Canada et du Groenland, ainsi que du hareng le long des côtes norvégiennes et islandaises. En dépit de mesures rigoureuses de conservation, notamment l'interdiction de pêcher dans certaines zones, la récupération de ces espèces est lente et incertaine. Les stocks d'autres espèces telles que l'églefin, entre le nord de la Norvège et le Spitzberg ont diminué plus régulièrement (Bernes, 1993, 1996 ; CAFF, 2001).

Entre le XVI^e et le XX^e siècles, plusieurs espèces de cétacés ont été massivement surexploitées. Bien que certaines espèces aient retrouvé des niveaux viables à terme, d'autres ne l'ont pas fait, et demeurent l'objet d'une réglementation nationale ou internationale rigoureuse (par exemple, la baleine franche grâce à des quotas fixés par la Commission internationale baleinière). L'exploitation illégale, notamment celle des espèces menacées d'extinction, et des quotas parfois trop généreux constituent une menace constante (CAFF, 2001).

Pollution

La pollution est une autre forme de pression s'exerçant sur le milieu marin arctique. Au printemps, la fonte des neiges et des glaces apporte des polluants qui s'accumulent dans les estuaires et les deltas et qui pénètrent aussi dans la couche mélangée d'eaux transportées vers les côtes de l'Amérique du Nord. Les polluants apportés par l'atmosphère, résultant d'activités industrielles et agricoles à des latitudes plus faibles, sont également déposés dans l'océan, où ils s'accumulent dans les glaces de mer. Ces polluants, par bioaccumulation, se

Stocks de poissons arctiques (milliers d'adultes)



Les stocks d'espèces d'importance commerciale telles que la morue, le saumon de l'Atlantique et le hareng ont connu un grave déclin dans beaucoup de zones de pêche de l'Arctique. En dépit de mesures rigoureuses de conservation, la récupération est lente et incertaine.

Source : CAFF, 2001

retrouvent dans les mammifères marins et sont ensuite absorbés par les habitants de l'Arctique (AMAP, 1997 ; Crane et Galasso, 1999).

La contamination radioactive est une autre menace ; elle est due à d'anciens essais d'armes nucléaires, à l'accident de Tchernobyl et aux rejets dans l'océan de déchets solides radioactifs, pratique qui était courante jusqu'à l'entrée en vigueur de la Convention de Londres sur les rejets en mer.

Changement climatique

La plupart des changements majeurs observés dans le milieu marin arctique seraient, croit-on, attribuables au réchauffement de la planète. Par exemple, la banquise, dans l'Arctique, est de moins en moins épaisse ; alors que son épaisseur moyenne était de 3,12 m dans les années 60, elle n'est plus que de 1,8 m durant les années 90 (CAFF, 2001). On observe ainsi une tendance à la diminution de 2,8 % par décennie de la couverture saisonnière de glace, entre novembre 1978 et décembre 1996. Les changements intervenus dans la répartition saisonnière des glaces de mer affecteront les courants océaniques et le temps en général. On prévoit que c'est dans l'Arctique que l'augmentation de la température sera la plus forte (GIEC, 2001).

Politiques suivies

Les pays de l'Arctique prennent des mesures pour protéger le milieu marin. Depuis la fin des années 80, ils sont de plus en plus engagés dans une coopération circumpolaire portant sur l'environnement marin, grâce à des groupes tels que le Comité scientifique international de l'Arctique (CSIA), et le Conseil arctique intergouvernemental. Les initiatives de coopération sont les suivantes :

- Adoption d'un programme d'action régional pour la protection de l'environnement marin arctique contre la pollution due à des activités terrestres, en 1998 ;
- Établissement, entre la Fédération de Russie, les États-Unis et la Norvège, d'un régime trilatéral d'exploitation pétrolière et gazière dans l'océan Arctique, qui vise à mettre en place un régime de sécurité et de protection de l'environnement pour les opérations de prospection pétrolière et gazière russes en mer ;
- Établissement de directives circumpolaires pour la réglementation des activités de prospection pétrolière et gazière en mer (PAME, 1997) ;
- Mise en place d'un réseau des zones protégées circumpolaires, englobant une composante marine (CAFF, 2001) ; et
- L'organisation d'un atelier marin circumpolaire, avec l'UICN, qui a élaboré un ensemble de recommandations tendant à améliorer la protection et

la gestion du milieu marin arctique (CAFF, UICN et PAME, 2000).

Étant donné la tendance actuelle au réchauffement et l'intérêt porté à une exploitation des ressources de l'Arctique, on s'attend à la poursuite de l'exploitation du milieu marin arctique et à une concurrence accrue pour l'obtention d'avantages stratégiques (Morison, Aagaard et Steele, 2000). Cependant, si les règles de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer concernant la délimitation des ressources dans les fonds marins (Autorité internationale des fonds marins, 2001) étaient appliquées à la mer Arctique, les vastes plates-formes continentales feraient entrer presque tous les fonds marins arctiques dans la juridiction nationale des États riverains de l'Arctique (parmi lesquels, en 2001, seules la Fédération de Russie et la Norvège avaient ratifié la Convention).

L'ANTARCTIQUE

L'océan Austral représente environ 10 % de l'océan mondial. De vastes superficies de l'océan Austral sont couvertes d'une banquise saisonnière qui, de 4 millions de km² durant l'été austral, s'étend jusqu'à 19 millions de km² pendant l'hiver austral (Allison, 1997).

L'étendue de la banquise antarctique a été estimée à l'aide des données sur la navigation baleinière dans l'océan Austral à partir de 1931 (De la Mare, 1997). Les recherches effectuées donnent à penser que la superficie de la banquise a diminué de près de 25 % au début de cette période. Cependant, il ressort des observations faites par les satellites que la répartition des glaces autour de l'Antarctique n'a que peu changé durant les années 70 et 80 (Chapman et Walsh, 1993 ; Bjørge, Johannessen et Miles, 1997) ; au contraire, il semble que la superficie de la banquise antarctique aurait légèrement augmenté durant ces décennies (Cavalieri et autres, 1997). Un modèle climatologique laisse prévoir en fin de compte une réduction de cette superficie de 25 % environ s'il se produit un doublement de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère, et ces changements seraient distribués de façon à peu près égale autour du continent antarctique (GIEC, 1998).

Dégradation des ressources

Il ne fait guère de doute que la pêche constitue actuellement le problème environnemental le plus important dans l'océan Austral. C'est à la fin des années 60 que la pêche a vraiment commencé dans l'Antarctique, avec l'exploitation de la bocasse marbrée, une espèce qui a pourtant été décimée durant les deux premières années. Le krill et le maquereau des glaces ont également été largement exploités. Les prises de poissons ont décliné durant les années 80, mais le développement de la pêche à

la palangre de la légine australe (*Dissostichus eleginoides* et *D. mawsoni*) a permis le redémarrage de la pêche (Constable et autres, 1999). Les pêcheries de l'océan Austral sont réglementées et gérées par la Commission sur la conservation de la flore et de la faune marines de l'Antarctique (CCAMLR).

Pollution

La pollution par les hydrocarbures dans l'océan Austral est encore très réduite. Il est difficile de la distinguer des niveaux de fond naturels (Cripps et Priddle, 1991). De rares incidents de déversement d'hydrocarbures ont été signalés dans l'Antarctique durant la décennie écoulée (COMNAP, 2000), le plus important concernant le *Bahia Paraíso*, qui s'est échoué dans la péninsule Antarctique en 1989, rejetant 600 000 litres d'hydrocarbures.

De légères fuites de diesel auraient un impact mineur, localisé et bref sur l'environnement marin et côtier de l'Antarctique (Green et autres, 1992 ; Cripps et Shears, 1997). Cependant, un important déversement d'hydrocarbures à proximité des zones de reproduction des oiseaux de mer ou des habitats d'espèces importantes pourrait avoir des impacts considérables. Ceci pourrait devenir préoccupant, car le nombre de navires, notamment de navires transportant des touristes dans les eaux de l'Antarctique, devrait augmenter.

Politiques suivies

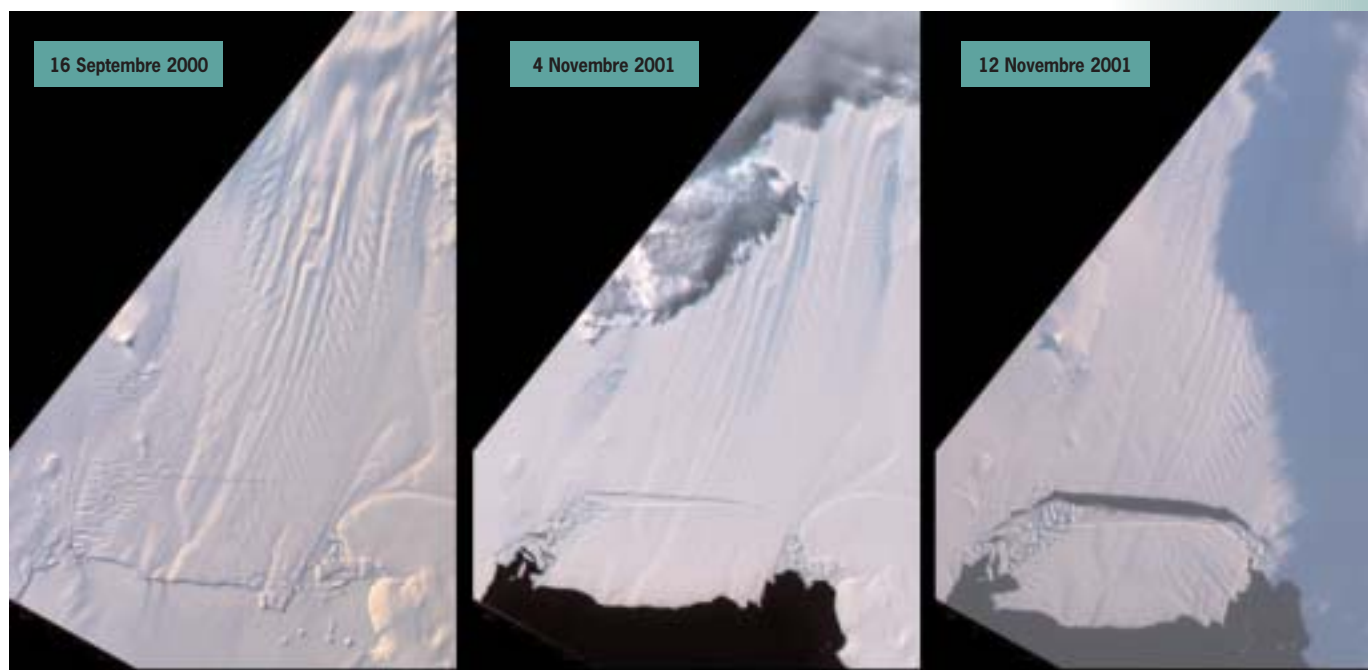
Les parties consultatives au Traité de l'Antarctique ont engagé les pays qui n'étaient pas encore parties au Protocole sur la protection de l'environnement relatif au Traité de l'Antarctique, en particulier ceux qui organisent sur leur territoire des activités touristiques, à adhérer au Protocole dès que possible. En 1999, les parties au Traité de l'Antarctique ont donné la priorité à l'élaboration de directives de sécurité et de protection de l'environnement pour la navigation dans l'Antarctique, dans l'attente de l'adoption définitive du Code de pratique de l'OMI pour les navires opérant dans des régions polaires.

Après la décision de l'Australie et de la France de ne pas signer la Convention relative aux minéraux dans la région de l'Antarctique (CRAMRA), en 1989, les parties au Traité de l'Antarctique ont négocié et adopté le Protocole sur la protection de l'environnement relatif au Traité de l'Antarctique — le Protocole de Madrid — en 1991. Ce protocole comprend des dispositions qui posent des principes de protection de l'environnement et qui régissent la conduite de toutes les activités menées en Antarctique, interdisant l'exploitation minière, établissant un comité de la protection de l'environnement, et obligeant à dresser des plans à appliquer en cas d'urgence environnementale. L'annexe IV du Protocole comprend des mesures précises relatives à la prévention de la pollution du milieu marin.

Chapitre 2, la mer et les côtes, régions polaires. Références bibliographiques :

- Allison, I. (1997). Physical processes determining the Antarctic sea ice environment. In *Australian Journal of Physics*, 50, 4, 759-771
- AMAP (1997). *Arctic Pollution Issues : A State of the Arctic Environment Report*. Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique
[http://www.amap.no/assess/soaer0.htm#executive summary](http://www.amap.no/assess/soaer0.htm#executive_summary) [Geo-2-262]
- Bernes, C. (1993). *The Nordic Environment — Present State, Trends and Threats*. Copenhagen (Danemark), Conseil des ministres nordiques
- Bernes, C. (1996). *The Nordic Arctic Environment — Unspoilt, Exploited, Polluted?* Copenhagen (Danemark), Conseil des ministres nordiques
- Björge, E., Johannessen, O.M. et Miles, M.W. (1997). Analysis of merged SMMR-SSM/I time series of Arctic and Antarctic sea ice parameters 1978-1995. *Geophysical Research Letters*, 24, 4, 413-416
- CAFF (2001). *Arctic Flora and Fauna : Status and Conservation*. Helsinki (Finlande), Programme du Conseil arctique pour la préservation de la flore et de la faune arctiques
- CAFF, UICN et PAME (2000). *Circumpolar Marine Workshop : Report and Recommendations*. Cambridge (R.-U.) et Gland (Suisse), UICN
- Cavalieri, D.J., Gloersen, P., Parkinson, C.L., Comiso, J.C. et Zwally, H.J. (1997). Observed hemispheric asymmetry in global sea ice changes. *Science*, 287, 5340, 1104-1106
- Chapman, W.L. et Walsh, J.E. (1993). Recent variations of sea ice and air-temperature in high latitudes. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 74, 1, 33-47
- COMNAP (2000). *Revised Working Paper on an Assessment of Environmental Emergencies Arising from Activities in Antarctica*. Document de travail (SATCM XII/ WP 5) présenté à la troisième réunion du Comité sur la protection de l'environnement, La Haye (Pays-Bas), septembre 2000
- Constable, A.J., de la Mare, W.K., Agnew, D.J., Everson, I. et Miller, D., (1999). *Managing Fisheries to Conserve the Antarctic Marine Ecosystem*. Montpellier (France), ICES/SCOR
- Crane, K. et Galasso, J.L. (1999). *Arctic Environmental Atlas*. Washington (É.-U.), Office of Naval Research, Naval Research Laboratory
- Cripps, G.C. et Priddle, J. (1991). Hydrocarbons in the Antarctic marine environment. *Antarctic Science*, 3, 3, 233-250
- Cripps, G.C. et Shears, J. (1997). The fate in the marine environment of a minor diesel fuel spill from an Antarctic research station. *Environmental Monitoring and Assessment*, 46, 3, 221-232
- De la Mare, W.K. (1997). Abrupt mid-twentieth century decline in Antarctic sea-ice extent from whaling records. *Nature*, 389, 6646, 57-60
- GIEC (1998). *The Regional Impacts of Climate Change : An Assessment of Vulnerability*. Cambridge (R.-U.), Cambridge University Press
- GIEC (2001) *IPCC Third Assessment Report — Climate Change 2001. Working Group I : The Scientific Basis. Summary for Policy Makers*. Genève (Suisse), Organisation météorologique mondiale et Programme des Nations Unies pour l'environnement
- Green, G., Skerratt, J.H., Leeming, R. et Nichols, P.D. (1992). Hydrocarbon and coprostanol levels in seawater, sea-ice algae and sediments near Davis Station in Eastern Antarctica. *Marine Pollution Bulletin*, 25, 9-12, 293-302
- Kelleher, G., Bleakly, C. et Wells, S. (1995). *A Global Representative System of Marine Protected Areas*. Gland (Suisse), Commission mondiale des zones protégées (UICN)
- Morison, J., Aagaard, K. et Steele, M. (2000) Recent environmental changes in the Arctic : a review. *Arctic Journal of the Arctic Institute of North America*, 53, 4, décembre 2000
- PAME (1997) *Regional Programme of Action for the Protection of the Arctic Marine Environment from Land-Based Activities*. Akureyri (Islande), Programme du Conseil arctique pour la protection de l'environnement marin de l'Arctique

NOTRE ENVIRONNEMENT EN MUTATION : Le glacier de Pine Island (Antarctique)



Ces photographies montrent la formation d'un vaste iceberg, qui s'est détaché du glacier de Pine Island, dans l'ouest de l'Antarctique. L'événement s'est produit entre le 4 et le 12 novembre 2001 ; il montre très bien la rapidité des changements en cours dans cette région de l'Antarctique. L'iceberg mesure environ 42 km sur 17.

Le glacier de Pine Island est le plus productif de l'Antarctique, et c'est également celui qui s'écoule le plus vite. Il est situé dans une zone de la couverture de glace de l'Antarctique occidentale dont on pense qu'elle est la plus susceptible de disparaître, de sorte que l'évolution de ce glacier présente un grand intérêt pour les scientifiques.

Au milieu de 2000, une large fissure s'est formée en travers du glacier ; elle a commencé à progresser rapidement. Les données recueillies montrent que cette progression était de 15 mètres par jour environ. Les photographies montrent que le dernier segment, de 10 km, encore attaché à la banquise, s'est cassé en quelques jours.

La photo de gauche a été prise à la fin de 2000, au début de la formation de la fissure. Les deux autres clichés ont été pris en novembre 2001, juste avant et juste après la formation du nouvel iceberg.

L'iceberg nouvellement formé représente sept années d'écoulement du glacier de Pine Island, et toute cette glace a été rejetée dans l'océan d'un seul coup. La signification climatologique de cet événement n'est pas encore pleinement comprise. Pourtant, si on l'ajoute à des mesures déjà prises par le même instrument et à des données provenant d'autres instruments qui ont repéré le recul de l'endroit où le glacier touche la mer, l'accélération de l'écoulement de la glace et la diminution progressive de l'épaisseur de la banquise devant le glacier, l'événement offre aux scientifiques un ensemble de preuves complémentaires de la rapidité des changements en cours dans la région.