

LES MALADIES DE LA MER

**Programme d'initiation à l'écologie marine pour les
écoles de Suisse Romande**

1997

Max-Olivier Bourcoud
Epinettes 16
CH-1007 Lausanne

Tel. 021-634.26.26
Fax 021-635.58.58

QU'EST CE QUE LA PLANETE TERRE ?	3
LA BASE DE LA CHAINE ALIMENTAIRE MARINE	4
Le plancton et le krill	4
LA POLLUTION MARINE	6
La pollution domestique	7
La pollution agricole	8
La pollution industrielle	9
La pollution pétrolière	11
La pollution maritime	12
Les dépotoirs chimiques et nucléaires	13
LE RECHAUFFEMENT DU GLOBE	15
La fonte des glaces polaires	16
L'augmentation de la pollution	17
Le développement des maladies et des épidémies	17
La multiplication des algues toxiques	18
Aujourd'hui	18
LA SURPECHE ET SES CONSEQUENCES	19
ETUDES DE CAS : LA MEDITERRANEE ET LA MER DU NORD	23
Cas n° 1 : la Méditerranée	23
Cas n° 2 : la mer du Nord	25
CONCLUSION : LES MESURES DE PROTECTION MARINE	27
Protection des zones côtières	28
Surveillances marine	28
Prévision des effets : l'écotoxicologie	29
Actions internationales	29

QU'EST CE QUE LA PLANETE TERRE ?

Tout d'abord, laissez-moi vous présenter cette bonne vieille terre qui, contrairement à ce que son nom suggère, est constituée en **surface de 71 % d'eau**.

97 % des eaux de la planète se trouvent dans les océans.

Cette eau fournit **99% de l'espace disponible pour la vie** sur terre, puisque les océans sont habitables en profondeur jusqu'à -11'034 mètres, alors que la terre n'est habitable qu'en surface.

Le monde vivant qui habite la planète est constitué d'environ 5 millions d'espèces de plantes et d'animaux.

Bien que 5 % (250'000 esp.) seulement de ces espèces vivent en mer, principalement dans les eaux superficielles jusqu'à 150 mètres de la surface, chacune des espèces aquatiques profite d'une très large liberté de mouvement et d'implantation (contrairement au milieu terrestre).

C'est ce qui fait que toutes les mers du globe sont habitées.

Vous allez donc comprendre qu'avec une telle proportion d'eau autour de nous, **notre qualité de vie dépend directement de la santé des Océans.**

LA BASE DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE MARINE

Le plancton et le krill

Cela peut sembler incroyable si on n'y a jamais fait attention mais **toute vie sur terre et en mer dépend des plantes.**

Seules les plantes sont capables de capter l'énergie solaire, par **photosynthèse**, pour fabriquer la matière végétale qui, à son tour devient une nourriture pour les animaux.

La base de la chaîne alimentaire en mer commence par le **phytoplancton** (plancton végétal), suivi du **zooplancton** (plancton animal).

Viennent ensuite les poissons et les calmars, puis les oiseaux et les mammifères. Seules quelques grandes espèces comme les requins-baleines (18 m. de long), les requins pèlerins et les raies-mantas (7 m. de large) se nourrissent directement de planctons, à un rythme de 2000 tonnes d'eau à l'heure !

Le phytoplancton, par la masse végétale énorme qu'il représente, est le régulateur principal de l'oxygène de notre planète : les plantes sont notre pompe à oxygène.

Toute variation de température au niveau du globe, même de 1°C, entraînerait une modification de la croissance du phytoplancton et, par conséquent, modifierait toute vie marine.

D'où l'importance de réduire le réchauffement de la planète, que l'on appelle "effet de serre", par la réduction de notre pollution atmosphérique.

Nous y reviendrons plus tard.

Autre élément de la base alimentaire marine, **le krill**, sorte de fausse crevette de 3 à 7 cm de long, dont la masse totale (500 millions de tonnes) représente un poids plus lourd que celui de toute la population humaine.

C'est au Pôle Nord (Arctique) et surtout au Pôle Sud (Antarctique) qu'abonde le krill.

L'abondance du krill est due aux conditions idéales des zones polaires pour la croissance du phytoplancton, nourriture essentielle du krill.

Pour vous donner une idée, le krill représente 80% de la nourriture des oiseaux de mer et 100% de la nourriture de 5 espèces de baleines à fanons, de 20 espèces de poissons, ainsi que de certaines espèces de pingouins et de calmars.

- 5 millions de pingouins d'Adélie attrapent 9'000 tonnes de krill tous les jours.
- Les pingouins et les oiseaux de l'Antarctique consomment environ 115 millions de tonnes de krill par an.
- Durant les 4 à 5 mois de l'été polaire, les baleines à fanons avalent environ 1 tonne de krill par jour chacune. La baleine bleue, le plus grand animal de tous les temps, engloutit, elle, environ 4 tonnes de krill par jour, par bouchées de 25'000 l. d'eau à la fois !
- L'homme pêche 500'000 tonnes de krill par an pour la nourriture des animaux domestiques uniquement, car pour l'instant, nous n'avons pas trouvé de moyen de l'adapter à l'alimentation humaine.

En bref, c'est le seul exemple au monde où l'abondance d'une seule espèce en nourrit tant d'autres.

Comme pour le plancton, toute variation du stock de krill a des conséquences graves sur toute la chaîne alimentaire.

Par exemple, les manchots et les phoques se sont accrus ces dernières années dans certaines régions, en mangeant le surplus de krill dû à la réduction du nombre des baleines.

Comme vous le voyez, ces micro-organismes sont minuscules, donc très fragiles. Mais s'ils meurent à cause de la pollution ou si le krill est surpêché, toutes les mers polaires mourront et, avec elles, la plupart des espèces de poissons (120), d'oiseaux de mer (80), de phoques (6) et de cétacés (15).

LA POLLUTION MARINE

Après plus de 4 milliards d'années d'existence, les océans n'ont pas supporté nos 100 dernières années d'activités humaines.

Suite au récent développement de l'humanité, le fragile équilibre de cet univers aquatique est maintenant dangereusement menacé par de multiples facteurs.

La majorité des pollutions que l'on rencontre dans toutes les mers est véhiculée par l'**atmosphère**, les **fleuves** et les **courants marins**.

Les mers du globe représentent à peu près 1'370 milliards de mètres cube d'eau, ce qui leur confère une grande capacité de dilution des agents polluants.

Mais, par contre, dans l'eau, une catastrophe écologique peut très facilement se répandre grâce aux courants marins; plus facilement que sur terre.

Ce qui fait que la pollution est la plus grande menace pour la vie marine.

Tous les pays du globe sont responsables à différents niveaux, de la pollution des océans, la Suisse y compris.

La pollution en mer recouvre diverses formes en constante évolution, dont les principaux facteurs sont les suivants :

- l'accroissement de la population humaine et sa **pollution domestique**
- la **pollution agricole**
- la **pollution industrielle**
- les **dépôts chimiques et nucléaires**
- le **réchauffement du globe**
- la **pêche intensive industrielle**

La pollution domestique

Pour des raisons faciles à deviner, la pollution marine concerne en premier **les zones côtières**, jusqu'à une distance de 300 kilomètres au large.

On peut comprendre la pression qui règne sur les eaux côtières, quand on sait que **60 % des habitants de la terre vivent à moins de 60 km des plages** et que cette proportion va toujours en grandissant.

D'autre part les stations d'épuration sont très rares sur l'ensemble des côtes.

Tout près du bord, **les eaux d'égouts**, en grande partie non épurées, s'oxydent dans l'eau, engraisent les algues qui, en mourant, absorbent l'oxygène et, par conséquent, asphyxient les eaux.

Le déversement en mer d'eaux usées d'origine domestique ou agricole contiennent, par l'intermédiaire des déjections humaines ou agricole, des **microbes pathogènes** (bactéries, virus).

L'homme peut être infecté par ces germes soit par le biais de la **baignade**, soit par la **consommation de coquillages** (typhoïde, hépatite).

Les coquillages bivalves filtrent 100 à 650 fois leur poids en eau par heure !

Bien que la qualité générale des eaux de baignade en Europe occidentale s'est considérablement améliorée depuis 1985, un quart des touristes de grandes stations balnéaires sont atteints chaque année par des affections.

La population humaine rejette aussi en vrac métaux lourds, huiles de vidange, médicaments périmés, détergents, etc ...

La **prolifération algale par hyperfertilisation** (sels nutritifs : azote et phosphore) est catastrophique pour la vie aquatique. C'est déjà une menace de longue date pour les eaux douces (60 % des plans d'eaux d'Europe de l'Ouest sont atteints) et actuellement un danger en pleine évolution pour les eaux marines (Sud-Ouest de la Mer du Nord, Ouest de la Méditerranée, Adriatique, lagunes de Venise et Tunis, Sud-Est de l'Espagne, Mer d'Azov, Mer Noire

Vous l'aurez peut-être déjà observé en vous promenant sur les plages, la pollution des océans par **les plastiques** est également devenue un problème général.

Ces objets sont soit lancés directement dans la mer, soit poussés par les pluies ou les fleuves.

Il faut entre 4 et 5 siècles pour qu'un verre ou une bouteille en plastique se détruise.

Depuis 30 ans, les objets en plastique (plus de 80% des détritits), les sprays, pneus et restes de filets de pêche, la plupart non bio-dégradables, ont envahi les plages et hantent la mer.

Selon un groupe d'expert des Nations Unies chargé d'étudier les aspects scientifiques de la pollution marine, 80 % des objets flottants sur la mer viennent des côtes.

Les 20 % restant viennent des bateaux, voire même des avions.

Chaque année, on estime à environ :

- 45'000 tonnes d'emballages plastiques jetés à la mer par les passagers des bateaux et par le public des plages.
- 100'000 mammifères marins, 1 million d'oiseaux de mer et des dizaines de milliers de tortues de mer meurent étouffés en avalant des sacs plastiques, ou en restant prisonniers de ces matières.
Norvège 1987 : + de 60'000 animaux morts recensés.

Les touristes ont une part de responsabilité importante dans cette forme de pollution.

U.S.A. 1988 : campagne nationale de nettoyage de plages
907 tonnes de débris ramassés sur 5'600 km de côtes
62 % des débris étaient en matière plastique

La pollution agricole

Actuellement plus de 340'000 **composés de synthèse** sont commercialisés pour l'agriculture.

Les eaux de ruissellement, les alluvions des rivières et des fleuves rejettent, au départ des champs, des millions de tonnes d'**herbicides**, d'**insecticides** (DDT = dichloro-diphényl-trichloréthane) , de **fongicides** et d'**engrais**.

Les toxiques ainsi drainés se concentrent alors dans les organismes vivants de toute l'échelle alimentaire, finissant par tuer la vie.

Ces substances organiques de synthèse, tout comme les métaux, sont des micropolluants rémanents, peu dégradables, donc particulièrement nocifs.

Il faut aussi compter dans ce domaine avec les apports fertilisants des déjections de l'industrie animale.

Exemple de la Mer d'Aral (Ouzbékistan-Kazakhstan) :

La culture intensive du coton a provoqué une pollution chimique fertilisante (engrais) et toxique (pesticides) en même temps qu'elle nécessitait des quantités énormes d'eau.

Le niveau de la mer a baissé de 14 m. et sa surface s'est réduite de 40 % (28'000 km²).

Le poisson a complètement disparu, ce qui a mis un terme à la pêche en 1979, alors qu'avant il s'en pêchait 40 à 50'000 tonnes par an.

Les régions autour de cette mer sont en pleine désertification.

Les maladies se sont développées chez l'homme et la mortalité infantile est très élevée.

La Mer d'Azov et la Mer Noire courent des risques semblables.

La pollution industrielle

Les usines contaminent l'eau et l'air (donc la pluie) **de composés acides** ou basiques, de **métaux lourds** (mercure, plomb, cadmium) et de **dérivés organiques** (méthylmercure, hydrocarbures).

A cela s'ajoutent encore d'autres déchets métallurgiques, chimiques et même nucléaires.

La pollution par les airs, dite "**atmosphérique**", est très dangereuse, car elle atteint aussi bien les côtes que la haute mer, au moyen des vents et des pluies.

Parmi les substances les plus dangereuses qui voyagent de cette façon, on trouve les **PCB**, ou **poly-chloro-biphényles**, sous-produits de nombreux processus industriels. Il en existe environ 209 différents. Leur production est maintenant interdite en Europe occidentale mais ils se propagent encore.

Les PCB sont des molécules organochlorées, utilisés dans l'électrotechnique (condensateurs, transformateurs), les peintures et les matières plastiques.

Les **organochlorés** sont des produits chimiques organiques de synthèse dérivés du chlore et servent comme solvants, réfrigérants, insecticides (DDT), fongicides, intermédiaires chimiques ou comme plastifiants (PVC).

Leur grand danger, c'est qu'ils sont **toxiques, persistants et bio-accumulatifs**. Ils sont non-solubles dans l'eau mais seulement solubles dans les graisses animales, où ils se fixent sur certaines molécules.

Les PCB finissent toujours par rejoindre les océans, où ils sont absorbés par les organismes vivants. Toute la chaîne alimentaire marine est touchée par les phénomènes de bio-accumulation et de bio-amplification des organochlorés.

A partir d'une certaine concentration, ces PCB, qui sont hautement **cancérogènes**, provoquent chez les mammifères marins des maladies graves, qui peuvent se transmettre par l'allaitement.

En fait, les PCB détruisent chez l'animal ses **défenses immunitaires**, ce qui fait qu'il ne tarde pas à mourir de n'importe quelle maladie.

Les PCB ont aussi le pouvoir de **stériliser les mammifères** qui en consomment, ce qui accélère encore la disparition de certaines espèces de baleines, de dauphins ou de phoques déjà rares.

Chez les poissons, on observe des **déformations** qui commencent déjà au niveau des oeufs.

Quant aux coquillages, les PCB provoquent un amincissement et une fragilisation des parois.

En bref les PCB sont absorbés par le plancton et on les retrouve jusqu'au sommet de la chaîne alimentaire.

- En mer du Nord, par exemple, en une année (1988-1989), 17'000 phoques sont morts de maladie à cause des PCB, qui les ont affaiblis face à un virus mortel.
- En Allemagne, en Hollande et au Danemark, la population des phoques a diminué de 2/3 en 10 ans à cause des PCB (passée de 1'500 à 500 individus entre 1964 et 1974).
- Il n'est pas rare que certaines huîtres détiennent une concentration de DDT 100'000 fois plus élevée que leur milieu ambiant !

Ces polluants qui se déversent régulièrement ne se diluent plus suffisamment à la longue et empoisonnent lentement les mers fermées ou à faible renouvellement.

Exemple de Minamata :

Intoxication au mercure d'une communauté de pêcheurs japonais, entre 1956 et 1967.+ de 850 morts et + de 20'000 victimes atteintes de troubles nerveux graves.

La pollution pétrolière

Une des pollutions les plus spectaculaires, mais qui n'est pas la plus dangereuse, est **la marée noire**.

Un super-pétrolier peut contenir 40 millions de litres de pétrole brut, navigue près des côtes à cause de sa fragilité et nécessite une zone de freinage de plus de 3 km.

En cas d'accident, c'est la catastrophe.

Pour ne citer qu'un cas parmi de nombreux autres, le 24 mars 1989, l'Exxon Valdez perd 40'000 tonnes de pétrole dans le détroit du Prince Guillaume, réserve naturelle d'Alaska.

Extrait du bilan :

- 2'000 km de côtes sauvages engluées;
- une centaine de milliers d'oiseaux tués, dont 150 aigles chauves, espèce très rare ;
- un millier d'otaries tuées;
- destruction de tout le plancton; etc...

Il faut environ 10 ans à la nature pour digérer une marée noire, car heureusement les hydrocarbures pétroliers sont **dégradables** (organiques).

Mais il ne s'agit là que d'événements spectaculaires qui cachent une réalité beaucoup plus dangereuse.

Chaque année, **plus de 6 millions de tonnes de pétrole brut** s'écoulent dans les océans lors des opérations dites "normales" des plate-formes de forage, des pétroliers ou des pipe-lines, avec les conséquences que cela peut avoir sur les plantes et les animaux qui vivent dans ces régions, ainsi que sur le revenu touristique.

La pollution maritime

Puisqu'on parle de **bateaux**, l'intensification du trafic maritime est devenue aussi source importante de pollution à plusieurs niveaux :

- le **bruit** que génère les bateaux à moteur de toutes tailles dérangent les mammifères marins. Le bruit peut empêcher les cétacés de communiquer, donc de se rencontrer et de se reproduire.
- L'augmentation du nombre de gros navires **menace les cétacés** qui croisent leurs routes car certaines baleines se font percuter de nuit lorsqu'elle dorment, ou se font aspirer par les puissantes hélices qui les découpent.
- Les enduits de protection des coques de navire, appelé "**antifouling**", peuvent être hautement toxiques;
- La plupart des navires polluent délibérément en jetant toutes leurs **ordures** par dessus bord, quand ce n'est pas les passagers qui laissent s'envoler papiers et sacs plastiques.
- Les pétroliers **démazoutent** parfois en pleine mer, ce qui veut dire qu'ils lavent leurs citernes vides et rejettent le mazout, alors que c'est interdit.

Un tiers de la flotte mondiale navigue sous **pavillons de complaisance**, donc sans réelles contraintes écologiques gouvernementales.

Les navires marchands, les vaisseaux de guerre et les bateaux de pêche jettent chaque année par dessus bord plus de 4,8 millions de boîtes en métal (fer ou alu), 300'000 bouteilles, 1'200 tonnes de filets de pêche hors d'usage et plus d'1 million de tonnes d'autres déchets.

En mer, il faut 2 à 3 siècles pour éliminer une boîte en alu.

Mais la problématique n'est pas simple. Pour que les bateaux gardent leurs déchets à bord, il faudrait que les ports soient équipés pour les collecter, ce qui est encore loin d'être le cas partout.

Les dépotoirs chimiques et nucléaires

Avec le développement de l'ère industrielle moderne et depuis les années 50, les océans ont commencé à servir de poubelles pour les **déchets des usines chimiques et atomiques**.

Parce qu'à cette époque on imaginait que les fosses marines entre 3'000 et 11'000 m. seraient assez profondes pour diluer les toxiques, on y jette des coffres - poubelles enrobés de bitume ou de ciment dont l'espérance de vie est d'environ **600 ans**.

Mais que va-t-il se passer lorsqu'ils s'ouvriront par la corrosion, quand on sait que des contenus radioactifs, par exemple, restent dangereux pendant plus de **10'000 ans**?

En 30 ans, les Anglais, entre autres, ont déjà coulé 75'000 tonnes de déchets nucléaires dans l'Atlantique.

13 autres pays, dont la Suisse, en font de même.

A ce rythme, selon l'Agence Internationale pour l'énergie atomique (AIEA) il y aurait d'ici l'an 2000, en mer, 220'000 tonnes de déchets irradiés issus de 417 centrales nucléaires existant dans 25 pays.

En 2025, il pourrait y avoir 700'000 tonnes, sans compter les déchets nucléaires militaires classés "secret défense", d'une dizaine de pays.

A ce sujet, l'AIEA a recensé une trentaine de cas d'avions de combat ou de sous-marins atomiques disparus en mer avec tout leur armement atomique à bord, évidemment non protégés contre la corrosion.

Le 12 novembre 1993, les 71 pays signataires de la Convention de Londres décident l'arrêt total et définitif du rejet en mer des matières radioactives, ce qui prolonge un moratoire existant depuis 1983.

Après s'y être longtemps opposées, seuls la France, la Chine et la Belgique se sont abstenues.

Nul ne sait si cette décision sera respectée ou contournée.

Les Russes continuent d'utiliser les mers de Barents et de Kara pour immerger leurs déchets radioactifs (dont déjà 8 réacteurs nucléaires).

Exemples de concentrations radioactives :

1 TBq = 10 Bq = 27 curies

1 Bq = 1 désintégration nucléaire par seconde

Présence artificielle sous-marine mondiale = 60'000 TBq

Présence aérienne due aux essais atomiques atmosphériques = 200'000'000 Tbq

Présence naturelle mondiale = 20 milliards TBq

LE RECHAUFFEMENT DU GLOBE

Les changements climatiques dont on ne parlait presque pas il y a encore quelques années, sont devenus à l'heure actuelle la principale menace pour notre avenir car totalement imprévisibles.

La terre se réchauffe, entraînant des bouleversements écologiques.

Après 10'000 ans de relatif équilibre, la température va probablement augmenter de 1,5 à 4°C durant le XXIème siècle, ce qui élèvera le niveau des océans de 15 à 95 cm.

Aujourd'hui la montée du niveau de la mer est de **4 mm par an** (15 cm depuis 100 ans).

Les causes de ce phénomène ne sont pas toutes connues mais il est certain que la **pollution atmosphérique** y contribue fortement.

En un siècle d'activités industrielles, les océans et les végétaux n'ont absorbé que la moitié du gaz carbonique produit par l'homme.
Le reste s'emmagasine dans l'atmosphère.

D'après des experts de la Commission Européenne (1996), la pollution industrielle serait déjà responsable d'un réchauffement climatique de **0,5°C** en moyenne.

Les premières conséquences pour les océans, parce que déjà perceptibles, sont :

- la **fonte des glaces polaires** qui va modifier les habitats polaires et leurs stocks de nourriture, comme le krill par exemple
- l'augmentation de la **pollution**
- l'augmentation des **maladies** et épidémies
- la multiplication des **algues toxiques**

La fonte des glaces polaires

Les écosystèmes polaires sont des refuges presque inviolables pour de nombreuses espèces rares et menacées.

En se réchauffant, ces zones deviendront **accessibles à l'homme** beaucoup plus longtemps dans l'année (de 40 à 100 jours), ce qui permettra le développement de l'**exploitation minière** et **pétrolière**, l'établissement de la présence humaine et de la **chasse** dans ces régions fragiles. Surtout dans l'Arctique qui ne bénéficie pas des protections internationales de l'Antarctique.

Le dernier refuge des baleines sera donc ouvert au trafic, à la pollution et aux accidents écologiques.

L'eau douce des **glaces fondantes** détruira l'écosystème du krill et du plancton par modification de la salinité, menaçant directement toute la chaîne alimentaire des zones polaires, et aussi les baleines.

D'autre part, c'est justement dans l'Antarctique que l'augmentation des **radiations d'UV** passant par le trou de l'ozone a déjà réduit d'environ 20% la croissance du phytoplancton, donc du krill.

Dit en passant, les UV ne menacent pas que le krill. On observe depuis peu une multiplication des cancers de la peau chez les cétacés qui fréquentent ces régions.

Faute de krill, après avoir été amenées au bord de l'extinction par la chasse, les baleines n'auront plus de quoi se nourrir après leur épuisante migration, en provenance de l'Equateur.

Le **mouvement des océans** est, entre autres, régi par les courants profonds d'eau très froide, très salée, donc dense, qui coulent des pôles pour traverser l'océan et refaire surface sous les Tropiques, ou le long des plaques continentales.

Un changement de cette circulation des courants aura des effets catastrophiques sur la vie marine.

On en a déjà un exemple avec le courant chaud périodique nommé "El Nino", qui en réchauffant la côte Atlantique du Pérou, du Chili et de la Californie, a fait disparaître les stocks d'anchois et de sardines, ainsi que beaucoup de pêcheurs qui en vivaient.

Certains de ces pêcheurs se rabattent maintenant sur la chasse aux dauphins pour compenser, ou pour servir d'appâts aux crabes.

L'augmentation de la pollution

Du fait qu'un réchauffement de la planète provoquerait une élévation du niveau de la mer, une augmentation des pluies et un changement des courants marins, les pollutions graves actuelles pourraient s'amplifier et devenir catastrophiques.

Une augmentation des **pluies acides** due à la pollution de l'air est attendue sur les 2 pôles et dans l'hémisphère Nord.

Si cette pollution n'est pas combattue, les chutes de pluies lessiveront les sols et draineront jusqu'à la mer les **organochlorés**, les **métaux lourds**, les **eaux usées**, les **bactéries** et les **virus**.

Saturée d'eau, la terre ne ferait plus fonction de filtre.

En Arctique et en Antarctique, la glace fondante pourrait même libérer les **organochlorés** et les **radiations** captifs dans la glace.

Les nouveaux courants et les nouveaux vents dirigeront tous ces agents de pollution vers la haute mer.

Le développement des maladies et des épidémies

Les changements climatiques laisseront se développer un large spectre de maladies et d'épidémies par :

- l'introduction de **nouveaux virus, bactéries et parasites** dans les régions côtières

- la diffusion des **virus tropicaux** vers le Nord, au fur et à mesure du réchauffement des océans
- la déstabilisation des écosystèmes, car on a souvent constaté que des conditions climatiques inhabituelles entraînent souvent des **épidémies**.

La multiplication des algues toxiques

Le phénomène des algues toxiques, appelé aussi "**marées rouges**", et qui provoque chez l'homme généralement des pertes de mémoire ou la mort, s'est spectaculairement développé ces 20 dernières années, du fait du réchauffement de l'eau et de la concentration des phosphates.

Par exemples, depuis 1991, la « marée rouge » revient chaque année dans le détroit de Magellan au Chili.

En 1995, suite à des pluies d'automne torrentielles, un phytoplancton toxique a envahi les côtes de Floride.

Evidemment, une augmentation des pluies et du réchauffement de l'eau aggraverait dramatiquement ce problème.

Aujourd'hui

Comme je le mentionnais au début de ce chapitre, cette évolution climatique est déjà perceptible.

Le premier réassureur du monde, la société Munich Ré a constaté qu'il se produit aujourd'hui 5 fois plus de catastrophes naturelles qu'en 1960.

En **1995**, **577 catastrophes** avaient coûté la vie à 18'000 personnes pour un montant total de 240 milliard de francs suisses.

En janvier, le tremblement de terre de Kobé au Japon avait fait 6'000 victimes.

En **1996**, les **600 désastres naturels** enregistrés par l'agence ont tué 11'000 personnes et provoqué 80 milliards de francs de dégâts matériels.

1996 a été marquée par des inondations en Chine entre juin et août, les plus graves depuis 150 ans.

2'700 morts, 2 millions de sans-abris et 20 millions de personnes touchées.

Mais 1996, c'est aussi 200 tempêtes, 170 inondations majeures, 50 tremblements de terre et 30 éruptions volcaniques.

L'accélération du rythme de ces catastrophes naturelles sont les signes avant-coureurs d'une modification du climat et de l'environnement.

LA SURPECHE ET SES CONSEQUENCES

Nous venons d'énumérer divers types de pollutions et d'exploitations humaines qui déstabilisent les écosystèmes marins.

Il en est un autre qui touche directement le monde animal marin : **l'industrie de la pêche.**

On pourrait résumer le problème ainsi :

- **plus on pêche, moins il y a de poisson;**
- **moins il y a de poisson, plus on pêche.**

C'est un cycle infernal.

En 1850 l'humanité prélevait 500'000 tonnes de poissons.

Depuis 1990 on estime à environ **85 millions de tonnes**, les poissons et crustacés pêchés chaque année.

Mais à la grande différence de l'agriculture et de l'élevage de la viande, la pêche est une chasse aux animaux sauvages.

C'est le contraire de l'élevage puisqu'**on capture sans cesse** et que **l'on ne contrôle ni la reproduction, ni le nombre des poissons qui reste.**

A coté de cela, la population humaine augmente très rapidement. Dans les pays pauvres la viande est trop rare et dans les pays riches on tend à se détourner de la viande, dont on commence à se méfier (mauvaises qualités, hormones, "vaches folles", etc.)

Donc la demande humaine de poisson explose, tandis que les ressources diminuent brutalement. L'homme ne sait pas encore pêcher sans détruire les stocks.

Face à l'intensification de la pêche, les poissons n'ont plus le temps de se reproduire.

En mer du Nord, 90 % des captures sont immatures.

Les géniteurs adultes disparaissent.

C'est ce que l'on appelle **la surpêche**.

Les **moyens techniques** utilisés sont terribles et ne laissent aucune chance à l'animal.

De nos jours, les marins sont équipés de bateaux rapides, de sonars, de liaisons satellites et surtout de solides filets synthétiques invisibles, fins comme des cheveux.

Un filet de chalutier de haute mer s'ouvre sur 160 m de haut et 220 m de large.

Dans l'Océan Pacifique, on estime la présence en permanence de 50'000 km de filets dérivants, posés parfois en sections de 50 km de long sur 40 m de haut, par environ 800 bateaux japonais, coréens, et taïwanais principalement.

Plus les stocks de poissons s'épuisent et plus la haute-technologie vient au secours des pêcheurs pour compenser les pertes, ce qui aggrave le mal.

Une des conséquences de ce type de pêche systématique, c'est qu'elle **déstabilise toute l'échelle alimentaire**, car la disparition d'une espèce entraîne celle de son prédateur.

- Aux îles Shetlands, la surpêche du lançon (une sorte de poisson de sable) entraîne la disparition de son prédateur, un bel oiseau nommé macareux.
- Au Pérou, la surpêche, donc la disparition, de l'anchois (on a vu qu'"El Nino", le courant chaud en est aussi responsable) amène les pêcheurs à se rabattre sur le dauphin Dusky, et ils en massacrent environ 10'000 par an.
- A Terre Neuve, au Canada, la surpêche, donc la disparition du capelan au large, amène les baleines à bosse qui en mangent, à chercher d'autres nourritures plus près des côtes. Et c'est ainsi qu'elles viennent à se noyer dans les filets des pêcheurs côtiers. Ces pêcheurs perdent leur outil de travail et une espèce protégée de baleines aggrave sa survie.

- A l'Est du Canada, la surpêche du cabillaud amène les pêcheurs à massacrer le phoque gris depuis 1990, parce qu'ils l'accusent de la disparition de ce cabillaud.

Une autre conséquence de cette surexploitation industrielle du poisson de mer est que les longs **filets dérivants** dévastent tous les océans sur 300 m de hauteur, sans faire de sélection des espèces.

Ces filets dérivants sont une véritable catastrophe écologique.

A cours de poissons près des côtes, les chalutiers de haute mer, eux, ratissent entre 400 et 1'200 m de profondeur.

Bien qu'impossible à dénombrer, on sait qu'au minimum 17'000 dauphins se noient chaque année dans les filets du Pacifique Nord.

Dans le Pacifique tropical, on estime que 120'000 à 250'000 dauphins se noient tous les ans, principalement dans les filets des pêcheurs de thon et de calmar.

Nous l'avons déjà vu, des milliers d'oiseaux de mer s'étranglent dans les mailles, en plongeant sur le poisson ainsi rassemblé.

C'est une des causes de l'**extinction** rapide du macareux, mais aussi du poisson-lune et des tortues cacouanes, pour n'en citer que quelques-uns; sans compter les poissons comestibles eux-même, dont les réserves sont dévastées en premier. Anchois, harengs, sardines, morues, merlans, églefins (haddock), maquereaux et thons sont parmi les plus touchés.

Le gaspillage domine.

Pour la pêche ciblée à la crevette, on rejette généralement 8 unités de poissons indésirables pour 1 unité de crevettes.

Pour sortir quelques espèces de poissons comestibles, on massacre *inutilement* tortues, phoques, baleines, dauphins, oiseaux de mer et tous les autres poissons.

Au total 25 à 35 % des prises sont rejetées.

Inutilement, puisqu'un bon tiers des pêches mondiales finissent comme **farine pour l'alimentation des porcs et de la volaille**, qui ne demandent qu'à s'en passer.

C'est **la pêche minotière**.

Pour bien faire, les experts estiment que nous devrions **réduire d'au moins 40 %** nos prises annuelles.

Il faudrait 5 ans dans les mers froides et 2 ans dans les mers chaudes pour laisser se refaire les stocks.

ETUDES DE CAS : LA MEDITERRANEE ET LA MER DU NORD

Après avoir fait un tour rapide de tous ces phénomènes généraux, voyons en résumé comment ces facteurs de pollution se concrétisent dans la réalité.

Plus précisément dans 2 mers qui nous sont proches et qui, par conséquent, nous concernent assez directement.

Cas n° 1 : la Méditerranée

La Méditerranée est une mer chaude, quasiment fermée puisqu'elle n'a que 18 km d'ouverture sur l'Atlantique, et dont les eaux ne se renouvellent entièrement qu'en 100 ans.

A cause de l'homme, c'est une mer qui se meurt.

Une vingtaine de pays y pêchent, polluent et construisent à tours de bras depuis les années 50.

Un des très gros problèmes de la Méditerranée, c'est **le tourisme** : aux 150 millions de résidents côtiers viennent s'ajouter chaque été 123 millions de touristes (35% du marché touristique mondial).

Ce doublement brutal et chronique de la population pose des problèmes insolubles de **pollution organique**, puisque 80% de leurs déchets vont directement à la mer sans être épurés.

Ainsi la Méditerranée doit absorber chaque année 3 milliards de mètres cubes d'eaux usées.

Avec l'essor démographique actuel de la côte Sud, les statistiques prévoient 200 millions d'habitants sur les rives de la Méditerranée en l'an 2005 et près de 457 millions dans le bassin tout entier (dont 70% sur la rive Sud).

Mais malheureusement, ce n'est pas tout. A cela viennent s'ajouter, entre autres

- **la pollution industrielle** atmosphérique de milliers d'usines, pour la plupart peu réglementées
- le déversement annuel de 3,5 millions de tonnes de déchets chlorés, 12'000 tonnes de phénol, 60'000 tonnes de détergents chimiques, 3'800 tonnes de plomb, 36'000 tonnes de phosphates, des milliers de tonnes d'autres produits, et j'en passe, versés directement dans la mer, charriés par les fleuves ou véhiculés par les airs
- la perte régulière annuelle de 2 millions de tonnes de pétrole et d'hydrocarbures, alors que 650'000 tonnes y stagnent en permanence.
Un quart des rejets d'hydrocarbures sur la planète sont déversés en Méditerranée
- et la raréfaction des bancs de poissons, menacés par le **dynamitage** sauvage et par la **pêche intensive** aux filets à mailles étroites

Tous ces problèmes vont très probablement empirer et anéantiront à terme la pêche, la faune, la mer et, par conséquent, le tourisme.

La Méditerranée est en passe de devenir un cloaque, une mer morte.

Actuellement 2 espèces animales de la Méditerranée sont déjà sur le point de disparaître définitivement du globe :

- le **Goéland d'Audouin** car ses oeufs ont longtemps été très utilisés en pâtisserie, et maintenant parce qu'il est chassé par le goéland argenté qui mange ses oeufs et occupe ses aires d'habitation
- le **phoque Moine de Méditerranée** qui est devenu tristement un des animaux les plus rares de la planète. Chassé de son habitat naturel par le tourisme, noyé dans les filets ou tué par les pêcheurs qui les accusent de manger leur poisson, le Phoque Moine de Méditerranée n'existe plus qu'à un peu plus de 300 exemplaires.

Les 3 mesures les plus urgentes au plan international pour sauver la Méditerranée avant qu'il ne soit trop tard seraient :

- l'installation de **stations d'épuration** des eaux dans toutes les grandes villes du bord de mer;
- la **protection des habitats** marins et côtiers, ainsi que de toutes les espèces rares (10% seulement des 123 sites recensés sont protégés)
- la prévention de la pollution par le **pétrole**.

Pourtant, les hommes et les Etats cherchent à faire quelque chose.

En 1975, sous l'égide du Programme des Nations Unies pour l'Environnement, les pays riverains adoptaient le Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM), qui aboutira une année plus tard à la Convention pour la Protection de la Méditerranée, plus connue sous le nom de "Convention de Barcelone".

Mais le manque d'engagement financier de la part des Etats riverains et surtout le manque de volonté politique réelle, expliquent le maigre bilan des 20 ans d'action du PAM.

Cas n° 2 : la mer du Nord

La mer du Nord reçoit les déchets de 6 pays au moins.
Ces déchets provoquent des atteintes multiples à l'environnement.

Par exemple, la **matière organique** rejetée par les égouts se décompose en consommant l'oxygène de l'eau, asphyxiant ainsi les poissons et les invertébrés.

La présence de cette matière provoque également la multiplication soudaine de plantes microscopiques qui peuvent empoisonner de vastes zones marines.

Les **métaux lourds**, comme le mercure et le cadmium provenant de la pollution industrielle, sont d'autres tueurs potentiels trouvés à des niveaux élevés dans le corps des poissons, des oiseaux et des phoques.

De tous les polluants, les **pesticides** sont les plus communs.
Ils empoisonnent le plancton, les oeufs de poissons et les larves, et sont aussi responsables de la faible épaisseur des coquilles d'oeufs d'oiseaux.

Alors quel effet a ce cocktail empoisonné, sur les animaux de la mer du Nord ?

La résistance immunitaire des phoques à la maladie a été réduite par la pollution et les PCB.

Le nombre de dauphins et de marsouins a diminué, certains stocks de poissons se réduisent et, plus inquiétant encore, beaucoup de poissons plats de la mer du Nord susceptibles de finir dans notre assiette sont atteints de tumeurs cancéreuses et de maladies de peau

Comme nous l'avons déjà vu tout à l'heure, 17'000 phoques sont morts ainsi entre 88 et 89.

Dans cette triste poubelle de l'Europe qu'est la mer du Nord, environ 65,5 millions de tonnes de polluants sont déversés chaque année.

Pétroles :

des bateaux : 60'000 tonnes
des plates-formes : 30'000 tonnes

Produits chimiques :

des bateaux : 2'800 tonnes
des rivières :
nitrates : 1'666'567 tonnes
phosphates : 266'719 tonnes
cadmium, plomb, zinc, cuivre, mercure : 13'179 tonnes

Déchets industriels brûlés en mer : 95'800 tonnes

Déchets radioactifs : 5'500 Tetrabecquerel/an (TBq)

Produits rejetés à la mer :

boues de dragage : 55'257'000 tonnes
déchets liquides industriels : 1'679'356 tonnes
charbons et cendres de centrales : 1'944'421 tonnes
rejets d'égouts : 5'077'000 tonnes

Pollution atmosphérique : environ 626'000 tonnes de déchets aériens provenant d'usines, de centrales et d'exploitations agricoles.

CONCLUSION : LES MESURES DE PROTECTION MARINE

Aux vues de ce qui précède, il est évident que la mise en oeuvre et l'application efficace de **règlements locaux, nationaux et internationaux** s'imposent d'urgence, de même qu'une **responsabilisation de chaque consommateur**.

Dans la pratique, **sur le plan gouvernemental**, il s'agit de :

1. limiter à la source les apports fertilisants et toxiques;
2. développer les réseaux de surveillance en milieu marin afin d'observer attentivement l'évolution des équilibres naturels;
3. intensifier les recherches afin de prévoir les effets de diverses pollutions;
4. protéger les habitats côtiers et développer un réseau de réserves naturelles.

Réduction des apports polluants

En ce qui concerne la réduction des apports, le 21 mai 1991, le *Conseil des Communautés Européennes* a adopté une directive concernant le **traitement des eaux urbaines résiduaires**.

Cette directive oblige les Etats européens à désigner avant la fin 1998 des zones sensibles à l'**excès d'algues** et à **éliminer l'azote et le phosphore** qui se déversent dans ces régions (Baltiques et Mer du Nord)

S'il est possible de traiter les **apports** ponctuels des rejets urbains et industriels, il est beaucoup plus difficile de cerner les apports diffus de type agricole (engrais, pesticides, fumier, purin, etc.), car les sources de pollution sont extrêmement dispersées.

Pour cela, il faudrait, entre autre, développer les recherches sur l'épandage.

Sur le **plan atmosphérique**, il est aussi possible de mieux limiter à la source les émissions de gaz de voitures et les fumées industrielles, dont les conséquences négatives sont toxiques (métaux lourds, monoxyde de carbone), hyper-fertilisantes (oxydes d'azote) et physiques (poussières, microparticules).

Contre les **rejets accidentels de pétrole**, il existe maintenant des barrages gonflables, des pompes à pétrole et des micro-organismes (bactéries, levures) décomposeurs d'hydrocarbures.

L'inconvénient de ces décomposeurs est qu'ils consomment beaucoup trop d'azote et de phosphore.

Parmi les moyens peu satisfaisants de lutte anti-marée noire, il y a des dispersants dont l'usage peut être pire que le mal (car ils favorisent l'ingestion des gouttelettes d'hydrocarbures par les organismes), ainsi que les jets d'eau bouillante (1989, Exxon Valdez).

Protection des zones côtières

L'urbanisation des bords de mer est une catastrophe écologique.

La construction des digues, des ponts, des marinas et des résidences secondaires tue l'écosystème du littoral.

Face à cette menace, il faut donc maintenir un maximum d'**habitats naturels**, pour **sauvegarder la diversité des espèces** de la faune et de la flore.

En France, la *Loi Littorale* de 1986 et le *Conservatoire du Littoral* pour la maîtrise foncière en zone maritime s'y emploie.

Lutter contre la pollution marine, c'est également **protéger les fleuves**, les rivières et les plans d'eau, pour favoriser leur fonction de filtre à toxiques.

Surveillance marine

La prise de conscience internationale, que l'environnement tient du patrimoine commun de l'humanité, et le souci de protéger la santé publique, sont à la source du concept de surveillance.

Plusieurs réseaux de surveillance marine ont été développés.

En France, ils sont gérés en grande partie par l'IFREMER (*Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer*) :

- REMI : réseau de surveillance micro-biologique, afin de garantir la salubrité des coquillages de consommation;

- REPHY : réseau de surveillance des perturbations d'origine phytoplanctonique (créé en 1983 pour lutter contre l'algue toxique Dinophysis);
- ALGPOREP : créé par les *Commissions d'Oslo et de Paris* pour surveiller les pollutions algales en Mer du Nord et dans la Manche;
- RNO : *Réseau National d'Observation* pour l'observation des eaux, des sédiments et des organismes. C'est le plus important des réseaux de surveillance.

Le RNO analyse entièrement les eaux de 43 sites du littoral, 4 fois par an.

L'imagerie satellite (SPOT) est un nouvel outil dans la lutte contre la pollution marine. Elle permet d'observer dans son ensemble l'évolution du phytoplancton.

Prévision des effets : l'écotoxicologie

Tous ces moyens ne se justifient que s'ils permettent de **prédire** les risques de pollution et les conséquences écologiques.

Dans ce sens, la législation internationale concernant l'homologation des produits chimiques est de plus en plus contraignante. L'étude du risque écotoxicologique et de l'impact environnemental de toute substance chimique nouvelle est maintenant obligatoire en Europe et aux Etats-Unis.

Plusieurs centaines de milliers de molécules organiques ont été synthétisées et il s'en commercialise un millier de nouvelles chaque année.

L'écotoxicologie

1. étudie les processus de contamination des milieux et
2. évalue les effets des polluants sur l'écosystème

Actions internationales

Les **politiques nationales européennes** de lutte contre la pollution marine s'appuient sur des **conventions internationales**.

Les *Conventions d'Oslo et de Londres* visent la pollution par immersion des déchets (chimiques et nucléaires) et la *Convention de Paris* vise la pollution par immersion des rejets telluriques (métaux lourds).

Les pays riverains d'une même mer développent des politiques communes :

- La 2^{ème} *Conférence internationale de Londres* (1987) sur la protection de la Mer du Nord et de la Manche a abouti en 1993 à un état de santé de ces deux mers qui fait maintenant référence (Quality Status Report)
- La 3^{ème} *Conférence internationale de la Haye* (1990) des ministres de l'environnement vise pour l'an 2000 la réduction d'au moins 70% des apports de métaux lourds (mercure, dioxine, plomb, cadmium), de 50% des apports de 13 substances toxiques dangereuses et de 100% de tous les PCB.
- Le *Plan d'Action pour la Méditerranée* (PAM), issu de la *Convention de Barcelone* de 1975, regroupe 18 pays riverains qui cherchent à coordonner leurs efforts pour l'environnement marin.

Le PAM vise le retraitement de tous les déchets fluviaux, la construction de centrales d'épuration, l'installation de stations de nettoyage des pétroliers, la construction de récifs dissuasifs anti-filets dérivants et la protection légale de nombreuses espèces animales et végétales.

Depuis 1970, de très nombreux progrès ont été accomplis dans la compréhension et dans la lutte contre les pollutions marines.

Reste à multiplier et intensifier les mesures internationales de sauvegarde du milieu marin, ainsi que d'améliorer la coopération entre les différents services de surveillance.

La seule certitude que nous ayons concerne l'origine de la menace : la cause profonde, directe ou indirecte, est l'explosion démographique (elle même liée au développement des sciences).

En 2025 nous serons 8 milliards et demi sur cette planète.

C'est essentiellement pour cette raison que les mesures gouvernementales ne doivent surtout pas occulter **notre responsabilité individuelle** dans l'évolution de ces facteurs de pollution.

En tant que **consommateurs** et **pollueurs**, nous avons un rôle essentiel à jouer dans le **choix des produits** que nous achetons et que nous jetons.

C'est à l'individu de gérer sa consommation et ses déchets dans une attitude responsable et biocompatible.

La pollution marine commence et finit par chacun de nous.

PLAN D'ACTION EN 12 POINTS

La Terre est malade mais n'est pas encore morte.

En fait c'est vous, c'est nous qui pouvons encore **changer cette évolution** et faire que la Planète bleue ne soit plus en danger.

Après avoir vu ces images et entendu tous ces chiffres sinistres, vous allez vous demander : "Comment faire pour changer quelque chose ?"

Et bien au départ c'est assez simple.

Chacun de nous tient une petite partie de la clef du problème.

Avec la bonne volonté du plus grand nombre, cette triste situation peut changer.

COMMENT PUIS-JE CONTRIBUER A SAUVER LA PLANETE DANS MES ACTIONS DE TOUS LES JOURS ?

En tant qu'individu, je peux jouer à mon échelle un rôle très important, aussi bien pour détruire la Nature que pour la sauver.

POURQUOI : Parce que la vie sur Terre dépend des plantes (oxygène et nourriture) et que la vie des plantes dépend de la qualité du sol, de l'air et de l'eau.

PROBLEME : Chaque jour je crée des déchets de toutes sortes.

Tous les déchets que je laisse derrière moi finissent tôt ou tard par empoisonner la terre, l'air et l'eau.

SOLUTION : Je peux donc réinventer mon propre style de vie pour en produire le moins possible, et en parler autour de moi.

PAR CONSEQUENT :

- Je pense à tout ce que je fait dans la journée et je me demande si ça pollue ou non.

J'essaie d'imaginer la conséquence finale de tous mes actes, en n'oubliant pas que mes déchets seront brûlés, que la fumée polluera l'air, qui à son tour polluera les océans.

- J'évite de sur-consommer et d'utiliser des objets jetables, ou à usage unique, qui vont tout de suite à la poubelle car leur destruction pollue.
- Je ne gaspille pas le papier et, dans la mesure du possible, j'utilise les deux côtés de la feuille.
- Je ne jette absolument rien par terre ou dans l'eau.
Il y a toujours une poubelle dans les environs, ou sinon à la maison.
- Je ne jette rien dans les toilettes car ça peut finir dans le lac, ou dans le meilleur des cas compliquer le travail des stations d'épuration.
- J'évite de gaspiller l'eau du robinet car l'eau est précieuse et son exploitation pollue.
- J'apprends à reconnaître les matières qui sont bio-dégradables de celles qui ne le sont pas.
- Je trie et je jette séparément pour le recyclage tous les déchets en papier, en verre, en aluminium et en plastique PET.

- Je ne renverse surtout aucun produit chimique, ni aucune huile, nulle part si ce n'est dans les containers spéciaux prévus pour ça.
- Idem pour les vieilles piles électriques qu'il ne faut jamais jeter dans les poubelles ménagères, mais dans les bacs à piles.
- Depuis chez moi je peux même aider à sauver les dauphins sauvages en n'achetant que des boîtes de thon portant le signe "*Dolphin safe*" et en refusant de visiter les delphinariums. Comme tous les animaux prisonniers des cirques et des zoos, les dauphins captifs sont malheureux. Je préfère les admirer en liberté ou à la TV.
- Je peux me tenir informé(e) sur toutes ces questions d'écologie et participer activement à des programmes de sauvetage à large échelle, en devenant membre d'une organisation sérieuse de protection de la Nature ,comme par exemple le WWF (022-939.39.90) ou l'Association Suisse de Sauvegarde des Mammifères Marins (021-634.26.26).

En fait, je trouverai toujours les gestes qui ménagent notre Environnement si je pense tous les jours à **laisser le moins de traces** derrière moi.

Pour cela il suffit d'**aimer** et de **respecter** la Nature, les plantes et tous les animaux, des plus grands aux plus minuscules.

Ne soyez plus une partie du problème mais devenez un élément de la solution !