

Regards sur LE LITTORAL



REGARDS SUR LE LITTORAL

*Une exposition de la cité des Sciences et de l'Industrie
avec le soutien de l'Institut Français de Recherche pour
l'Exploitation de la Mer •*

Direction générale
Nathalie Puzenat

Coordination scientifique
Christine Sabonnus

Co-concepteurs
Vincent Lefèvre
Pascal Sardoby

Direction
des Expositions

Productions
La Villette
Productions
40 05 82 46

© 1993

Ennemis du bord de mer

Découvrir et déjouer les menaces qui planent sur les élevages en mer.

Étoile de mer

L'étoile de mer *Astroia rubens* débute son assaut. Ses sacs digestifs réduisent le chair de l'huître en bouillie. En une heure, il ne reste qu'une coquille vide ! Sauf à survenir. L'huître ciens, l'étoile à 7 branches. Elle ruffale des Astoria mais en souvent plus profondément.



- On a tenté de cultiver l'étoile pour l'empêcher dans les zones "à risque", impossible.
- On teste des engins de ramassage qui pourraient enlever les huîtres.
- On peut trahir un bébé, le fueller, sur le fond pour que les Astoria n'y arrivent.

Algue verte

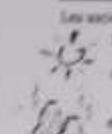
L'algue verte *Colpomenia peregrina* est arrivée d'Amérique du Nord fixée sur des huîtres. Elle est creuse et se remplit d'air à marée basse. Au gré des courants, elle peut dériver avec les huîtres.



- Il y a 30 ans, un cultivateur de la bouille bordelaise ramène sur les viges.
- On peut aussi semer avec les huîtres, des algues vertes, comestibles, qui broutent ces algues. On évite ce problème si les huîtres sont faites au cultivateur en poche.

Ascidies

Les ascidies, au corps en forme de poche gélatineuse, se fixent sur les supports ou sur les cordes d'élevage.



- Les ascidies peuvent de sécheresse jusqu'à un an sans support si l'air est sec.



Bigorneau

Le bigorneau penseur attaque les huîtres avec des abréviations acides en forant avec sa radule, une langue rigide. Il creuse un trou de 1 mm de diamètre en 100 heures et commence la digestion. Il achève le forage en 100 heures.



- On immerge des supports avant la pose pour récupérer ses œufs et les détruire.
- On teste des dragues qui ramassent tout et ne retiennent que les bigorneaux, mais cela perturbe les huîtres.

Parasites

Monnaie réfrigérée, parasite unicellulaire, s'attaque au système digestif des huîtres dans les eaux abritées. Elles jaunissent à en mourir. *Banana Osmia*, autre parasite, s'attaque aux cellules des liquides internes. Cela ne devient préoccupant que chez les huîtres de plus de 2 ans.

- En injectant des doses croissantes de parasites, on peut sélectionner des familles d'huîtres résistantes.



Ver Polychaète

Le ver *Polychaeta* creuse des galeries dans la coquille des huîtres en 4 jours.

Avec ses palpes avants gris de sa bouche, il construit les parois du tunnel où il vit d'accumuler. L'huître s'écoule par une couche de mucus. Lorsque l'huître n'est plus comestible.

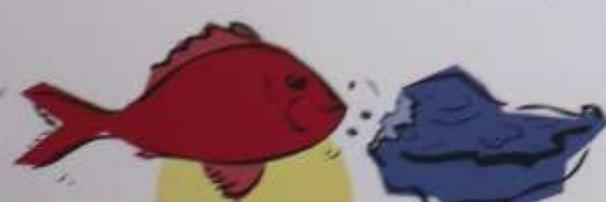
- Polychaète ne reste pas 2 jours et sort sous de 2 minutes dans l'eau hyperoxigène, sans danger pour les huîtres.



Daurade

Les moulures très développées de la daurade royale brisent les coquilles des huîtres.

- On plonge dans les ports des poissons qui déposent du sel ou un moule de l'écou de protection.
- Des bricoleurs expérimentés qui frappent 7 coups par minute, les draguent aussi.



Crépules

Les Crépules forment viviers amples, formées de plus de trois ans en diamètre. hermaphrodites et jeunes mâles au dessus, elles se fécondent facilement et protègent les œufs dans la coquille. Elles se nourrissent surtout des huîtres et leurs excréments provoquent l'assourissement des huîtres sensibles.

- On retire le drapage de protection avec une drague, les amples forment une vilaine couche orange. Le chair est comestible ? On coupe d'un tiers des aliments pour arriver au même des plats comestibles. À quand la "guille fornicatrice" ?



Mer ressources

Les zones côtières apparaissent comme une réserve alimentaire mondiale, mais seules quelques espèces sont exploitées.

Les zones littorales fournissent 90% des pêches mondiales, mais on ne pêche actuellement qu'une centaine d'espèces de poissons entre 150 et 300 mètres de profondeur, quelques espèces de crustacés (crevettes, crabes, homards...), et certains mollusques (poulpes, calmars, coquilles Saint-Jacques...).

Depuis un siècle les moyens techniques utilisés ne cessent d'être perfectionnés pour atteindre un

meilleur rendement. Mais pour préserver ces richesses, la pêche est réglementée.

Les progrès de capture traditionnels sont améliorés pour ne pêcher que les espèces désirées. La taille des mailles des filets est adaptée pour laisser s'échapper les animaux trop jeunes. De nouvelles espèces, considérées auparavant comme sans valeur, sont exploitables, surtout maintenant, grâce à de plus grandes profondeurs.



Tactiques de pêches

On ne pêche pas à l'arrache. Les techniques utilisées sont adaptées aux mœurs de vie des animaux ciblées. Les bancs de poissons se font souvent collectifs et se pêchent pas de la même façon. On doit appliquer ce qui se convient et souvent de façon saisonnière et selon les lieux.

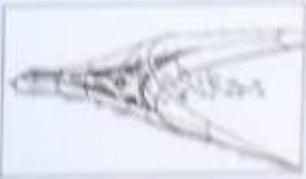
Les chabots vivent en bancs de 10 à 20 individus. Ils sont très sensibles à la température de l'eau. Ils se nourrissent de plancton et de petits crustacés. Ils sont très sensibles à la pollution. Ils sont très sensibles à la pollution.



Les bancs de chabots sont très sensibles à la pollution. Ils sont très sensibles à la pollution. Ils sont très sensibles à la pollution.



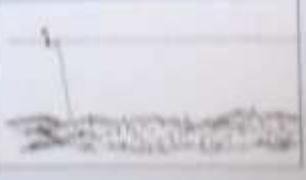
Les chabots s'échappent au filet. Ils sont très sensibles à la pollution. Ils sont très sensibles à la pollution.



Les chabots s'échappent au filet. Ils sont très sensibles à la pollution. Ils sont très sensibles à la pollution.



Les chabots s'échappent au filet. Ils sont très sensibles à la pollution. Ils sont très sensibles à la pollution.



Les bancs de chabots sont très sensibles à la pollution. Ils sont très sensibles à la pollution.

Les bancs de chabots sont très sensibles à la pollution. Ils sont très sensibles à la pollution.

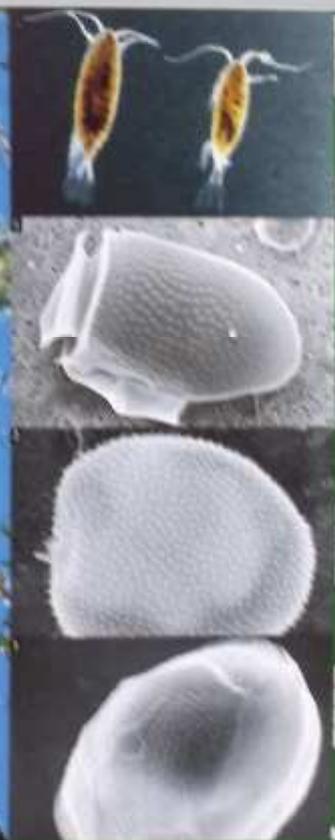
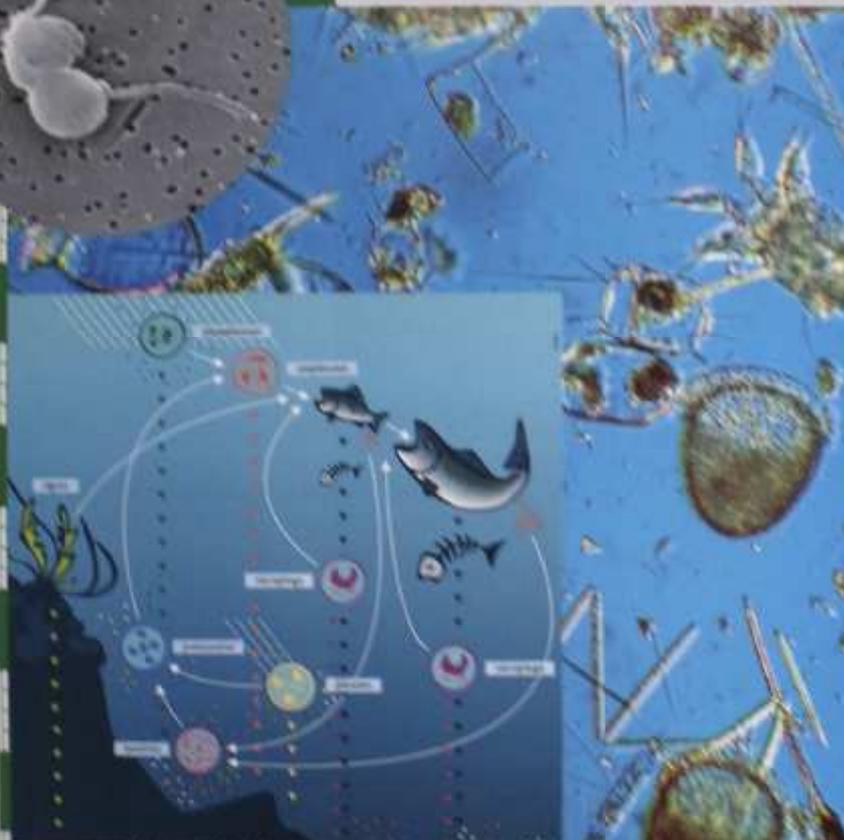
Les bancs de chabots sont très sensibles à la pollution. Ils sont très sensibles à la pollution.

Le micromonde de la mer

Le plancton, animal ou végétal, vit libre au gré des courants.

Le plancton végétal est formé d'algues unicellulaires microscopiques et de bactéries pouvant utiliser l'énergie solaire (phytoplancton). Sous l'effet de la lumière captée par leurs pigments, à partir des éléments nutritifs (azote, phosphore...) et du gaz carbonique dissous dans l'eau, elles synthétisent leur propre matière, et jouent un rôle bien plus important que les grandes algues. Des bactéries vivent de matière vivante en décomposition.

Des animaux microscopiques (zooplancton), protozoaires, petits crustacés et larves se nourrissent de ces algues, de bactéries et de débris organiques. Ils peuvent s'entre-dévorier. Malgré leur petite taille ils constituent une énorme quantité de matière vivante, à la base de toutes les communautés animales marines. Plus profondément, certaines microalgues peuvent vivre grâce à des pigments particuliers.



Bouillon de plancton

Un peu d'algues... des microalgues... des crustacés... des poissons...
 C'est ainsi qu'on appelle le bouillon de plancton, ce mélange de toutes les formes de vie qui vivent librement dans l'eau de mer. C'est une nourriture essentielle pour les poissons, les crustacés, les mollusques et les autres animaux marins. C'est aussi une source importante de nutriments pour les algues et les bactéries.



Un petit organisme blanc et filiforme, un copepod, se nourrit de plancton végétal.

Le phytoplancton est la base de la chaîne alimentaire marine. Il est composé de nombreuses espèces d'algues unicellulaires.

Un filet à plancton est utilisé pour collecter le plancton dans l'eau de mer.



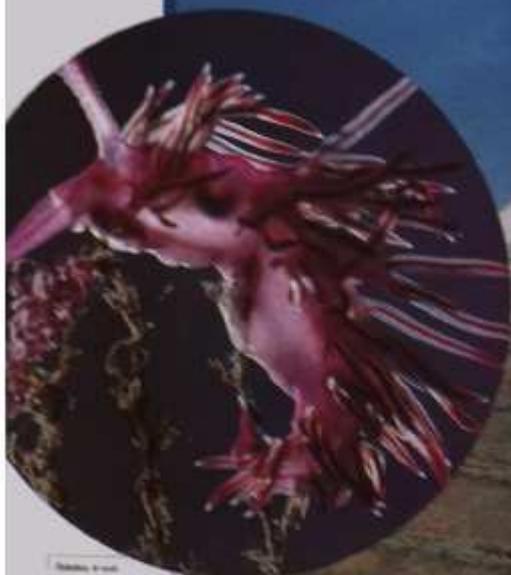
Littoral milieu de vie

A la frontière entre terre et mer, estuaires, dunes, falaises, rochers, plages, marais, vasières abritent plus de 200 000 espèces.

Le milieu littoral est propice à la vie : la lumière pénètre dans les eaux peu profondes qui sont agitées par les courants et transportent les éléments nutritifs venus des continents ; mais c'est un milieu difficile, où la température et la salinité varient, où alternent, dans les zones de marée, la vie à l'air libre et la vie immergée. Ces zones frontières, entre terre et eau, sont sources de diversité, car les espèces doivent s'adapter en

permanence aux variations et inventer des stratégies de survie : elles ont des mécanismes de défense très sophistiqués, se camouflent aux yeux de l'ennemi, protègent leurs jeunes, s'installent dans une mosaïque d'habitats, avec une alimentation particulière. Les océans lointains paraissent bien pauvres au regard de ces eaux luxuriantes, aux abords desquelles vit la moitié de l'humanité.

Un éponge marine à 10 ans.
Le bryozoaire de l'écume de mer.
Le corail blanc.
Le corail rouge.
Le corail noir.
Le corail vert.
Le corail jaune.
Le corail violet.
Le corail orange.
Le corail rose.
Le corail bleu.
Le corail gris.
Le corail blanc.

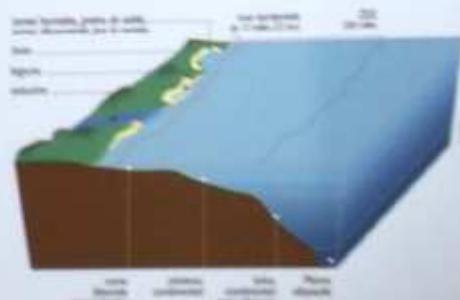


Un nudibranch.
Un nudibranch.



Les limites du littoral

La zone littorale n'est pas clairement définie. Pour l'océanographe, elle s'étend de la bande côtière jusqu'au talus continental. Aux yeux de l'écobiologiste, c'est une succession de peuplements. La morphologie du contact terre / eau intéresse le géographe. Pour la gestion des ressources marines, elle se divise en mer territoriale et en ZEE où l'Etat exerce sa juridiction totale ou partielle.



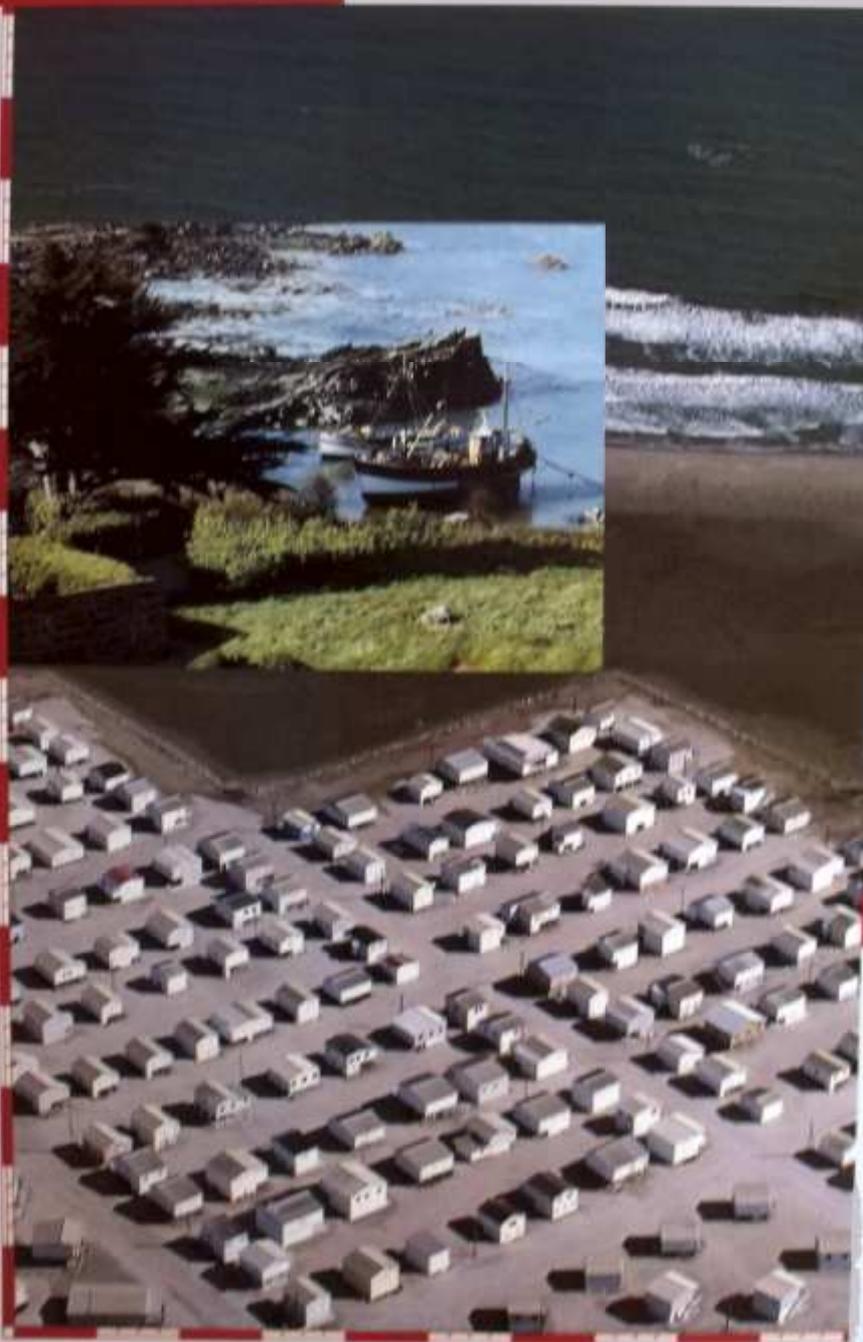
Le littoral est une zone de transition entre la terre et la mer. Il est caractérisé par une grande diversité de milieux et d'habitats. Cette diversité est due à la présence de nombreux facteurs abiotiques et biotiques. Les facteurs abiotiques comprennent la température, la salinité, la lumière et les courants. Les facteurs biotiques comprennent les algues, les animaux et les plantes. Le littoral est également une zone de grande productivité biologique. Cette productivité est due à la présence de nombreux nutriments et à la présence de nombreux organismes. Le littoral est une zone de grande importance économique. Cette importance est due à la présence de nombreux secteurs d'activité tels que le tourisme, la pêche et l'aquaculture. Le littoral est également une zone de grande importance culturelle. Cette importance est due à la présence de nombreux sites historiques et culturels. Le littoral est une zone de grande importance scientifique. Cette importance est due à la présence de nombreux organismes et milieux uniques.

Littoral à préserver... et à développer

Littoral, précieuse bande terrestre et maritime où tant de monde souhaite s'installer !

Sur cet espace limité, les activités sont concurrentes et pas toujours compatibles. Avantage ou nuisance... un arbitrage est toujours nécessaire. Des schémas d'Utilisation et de Mise en Valeur de la Mer sont peu à peu mis en place dans différents sites. Ils définissent les vocations et les contraintes de chaque lieu. Des études préliminaires d'impact sur l'environnement permettent d'éviter des choix dangereux à long terme

pour le milieu littoral. On essaie de parvenir à une situation d'équilibre entre l'aménagement du littoral et la protection du milieu. Dans un souci de préservation d'une partie de notre patrimoine, le Conservatoire du Littoral achète certains de ces espaces menacés qui ne pourront jamais être revendus. La gestion de ces milieux est confiée aux associations et collectivités locales.



Un littoral entretenu

Pendant l'été, la population littorale est multipliée en moyenne par 10 ou 15. Différents équipements sont mis en place pour l'accueil touristique. Il devient indispensable de prévoir la collecte et après la haute saison et d'adapter les installations à cette période démographique (les stations d'épuration, par exemple, qui paraissent alors surdimensionnées l'hiver...)



Un petit port de plaisance au littoral de la Côte d'Azur.



Le littoral de la Côte d'Azur est très touristique et nécessite des équipements adaptés à la saison et à l'accueil des touristes.



Un petit port de plaisance au littoral de la Côte d'Azur.

Molécules de la mer

Les animaux marins survivent grâce à des milliers de substances utilisables par l'homme.



Toxine

Le poisson tétrodon est un met fort apprécié au Japon. Plusieurs parties du poisson contiennent une toxine mortelle, la tétrodotoxine : elle bloque la transmission des signaux nerveux ; elle est 160 000 fois plus efficace que la cocaïne. Elle est utilisée comme anesthésique local au Japon, mais elle est surtout employée par les chercheurs pour analyser le parcours des signaux nerveux. On trouve aussi cette toxine chez des poulpes et des salarandres, elle pourrait donc venir d'un micro-organisme parasite de ces animaux.



Vasokonstricteur

Grâce à une légende, les chercheurs japonais ont découvertes une moule empoisonnée, on fit un organisme vivant en colonie, Polydora, qui synthétise la toxine la plus virulente connue. Elle a un puissant effet sur la paroi des vaisseaux sanguins.

Anticancéreux, antiviral

Deux médicaments ont été fabriqués sur le modèle de molécules d'éponge : un antiseptique, la vitarabine, et un anticancéreux, la cytarabine, utilisée dans le traitement des leucémies. La grolone, anticancéreux qui n'a pas encore dépassé le stade des essais cliniques, a été isolée à partir d'une éponge alors inconnue pêchée lors d'une campagne de récolte d'organismes marins en Nouvelle-Calédonie.



Anti-inflammatoire

Une éponge encroûtante a permis d'isoler le mangalide. On cherche actuellement à synthétiser cette molécule anti-inflammatoire par voie chimique.

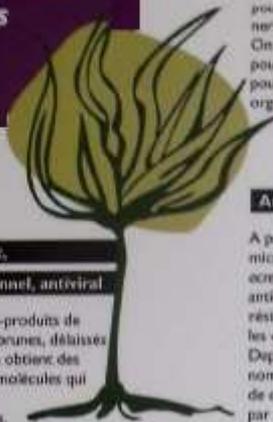
Antibiotique

A partir d'un champignon marin microscopique, *Cephalosporium acremonium*, on a obtenu les premiers antibiotiques dirigés contre les bactéries résistantes à la pénicilline : les céphalosporines. Depuis on a créé de nombreuses versions de céphalosporines par voie chimique.



Anticoagulant, anticonceptionnel, antiviral

A partir des sous-produits de fucus et d'algues brunes, délaissés par l'industrie, on obtient des fucanes, longues molécules qui entourent les cellules des algues. Leur action anticoagulante est déjà testée sur des animaux. En éprouvette, ils empêchent aussi la reconnaissance ovule-spermatozoïde ou virus HIV-cellule cible.



Hémostatique, cicatrisant

En cas de saignement, des alginate extraits d'algues brunes forment un réseau, comme dans un caillot, et arrêtent l'hémorragie. Sur une plaie infectée, ils se gélifient et leurs propriétés absorbantes facilitent la cicatrisation.

Prolongateur de l'action des médicaments

Une molécule de l'aglycine ou lièvre de mer inhibe l'action des enzymes du foie qui dégradent les médicaments. Des tests sont en cours.



Antiviral

La première préparation d'AZT, molécule utilisée dans le traitement du SIDA, a été fabriquée à partir d'une molécule isolée du sperme de hareng. Depuis sa commercialisation, il est synthétisé par voie chimique.



Insecticide

Des pêcheurs japonais avaient remarqué que les insectes mouraient au contact des vers marins, les néreïs. La néreïtoxine isole bloque le système nerveux des insectes. Les japonais l'utilisent comme insecticide, le jadan.



Anti-rayons ultraviolets

L'algue brune *Symbodium microdactylum* vit avec les coraux et protège ces animaux fragiles des rayons ultraviolets. Une molécule en a été isolée en Australie. On étudie son rôle de protection de la peau contre les rayons solaires.

Antifongique

Des diatomées, micro-algues, produisent des molécules actives contre les champignons provoquant des maladies de peau.



De la terre vers la mer

Tous les fleuves mènent à la mer, pensons à tout ce qui va aux fleuves...

Les fleuves ne sont pas les seuls vecteurs des polluants. Les pluies chargées des gaz et poussières des villes, les sols imprégnés qui "s'égouttent" en direct, les nappes phréatiques entraînent aussi des pollutions vers les eaux littorales.

Les métaux lourds, les matières organiques ou les micro-organismes, habituellement présents dans le milieu, deviennent nocifs à forte concentration. Même un excès

d'éléments nutritifs (nitrates, phosphates...) entraîne une prolifération anarchique d'algues ou de plancton et perturbe le développement de l'ensemble des espèces vivantes.

Dans l'eau, les polluants sont dilués, mais leur impact sur le milieu reste très important : ils peuvent se fixer sur les sédiments, contaminer les êtres vivants, atteindre l'homme....

Les pollutions les plus graves ne sont pas celles qui sont les plus visibles !

De plus en plus fréquemment, les professionnels de l'eau, après avoir constaté l'augmentation des eaux de pluie, constatent également l'augmentation des pluies, l'augmentation des pluies agricoles...



Cette pollution est hélas très fréquente, elle est due à l'augmentation des pluies, l'augmentation des pluies agricoles...



Depuis que le littoral est devenu une zone d'habitat, les professionnels de l'eau constatent l'augmentation des pluies, l'augmentation des pluies agricoles...



Imaginons une pollution

La mer ne connaît pas les frontières des hommes. Les courants marins transportent les masses d'eaux et leur contenu, les éléments favorables à la vie comme les contaminants. En laboratoire, en calculant les mouvements de l'eau de mer, on reconstruit partiellement la réalité en construisant des "modèles". On peut alors simuler une pollution et en observer les conséquences sur plusieurs années.



Document réalisé par l'Association pour le Développement de l'Environnement de la Région de la Côte d'Azur, 1998. Ce document est destiné à être utilisé par les enseignants et les élèves des collèges et lycées de la région de la Côte d'Azur. Toute réimpression est autorisée à condition de mentionner la source.

Document réalisé par l'Association pour le Développement de l'Environnement de la Région de la Côte d'Azur, 1998. Ce document est destiné à être utilisé par les enseignants et les élèves des collèges et lycées de la région de la Côte d'Azur. Toute réimpression est autorisée à condition de mentionner la source.

Document réalisé par l'Association pour le Développement de l'Environnement de la Région de la Côte d'Azur, 1998. Ce document est destiné à être utilisé par les enseignants et les élèves des collèges et lycées de la région de la Côte d'Azur. Toute réimpression est autorisée à condition de mentionner la source.

Algues marines

Des plantes aux propriétés chimiques et alimentaires très appréciées.

Les utilisations des algues sont multiples. Onze espèces d'algues sont autorisées en France, comme légume ou condiment, depuis 1981. Elles répondent à la demande actuelle d'aliments "diététiques".

Les algues sont des plantes très particulières. Elles n'ont pas de racine et absorbent directement les substances nutritives par toute leur surface où se trouvent des molécules très intéressantes pour l'industrie chimique :

ce sont les alginates aux propriétés gélifiantes. Ils sont extraits des algues brunes récoltées en Bretagne. L'industrie alimentaire utilise aussi les carraghénanes, extraits des algues rouges. Ils sont importés à près de 80% des Philippines et d'Indonésie.

Pour régulariser l'approvisionnement et maîtriser la qualité en utilisant des eaux saines, la culture des algues commence donc à se développer en Europe.



Sur l'échelle de répartition des algues brunes, les carraghénanes, qui servent en tant qu'épaississants, sont extraits des algues rouges. Les carraghénanes sont utilisés dans la pâtisserie et les produits laitiers. Les carraghénanes sont utilisés dans les produits laitiers.

Les algues alimentaires contiennent des vitamines et des minéraux. Elles sont riches en fibres et en protéines.



Secret d'algues

La texture des algues rouges est liée à un réseau de molécules de carraghénanes. Leur rôle gélifiant est utilisé par l'industrie alimentaire sous forme d'additif E407. Dans l'algue, 1, elles forment un réseau. L'industrie peut le isoler sous forme de poudre. 2. Lorsque cette poudre est dissoute dans le lait stérilisé, 3, les molécules entrent en contact avec les protéines du lait. Elles forment un réseau solide, responsable de la texture gélifiée de certains desserts. 4. D'autres additifs proviennent des algues brunes (E401, E402, E403, E404 et E405).



1. carraghénanes, 2. poudre, 3. protéines de lait, 4. gélification



La terre sous la mer

Les réserves de sables, graviers, minéraux et pétrole complètent les ressources continentales de chaque pays.

Dans les zones côtières, des bateaux dragueurs exploitent pour l'usage local des granulats (sables, graviers et galets) pour la construction et du maërl, un mélange d'algues calcaires, pour les terres agricoles. Ces exploitations modifient le sol et troublent l'eau, pouvant ainsi perturber les zones de ponte où les jeunes viennent se nourrir. Elles sont donc situées dans des secteurs limités et contrôlés. Les exploitations de minéral en mer

(étain en Indonésie, phosphorites -débris de poissons et d'algues fossiles utilisés dans les engrais- en Nouvelle-Zélande) nécessitent des installations fixes, complexes, avec un fort impact sur l'environnement. Elles assurent l'indépendance vis-à-vis des ressources continentales en dépit de leur coût élevé. C'est aussi le cas des exploitations pétrolières gigantesques, dont l'intérêt justifie des campagnes de prospection permanentes.

Tous les continents ont des réserves de sables, graviers, minéraux et pétrole. Ils ne sont pas tous exploités. Depuis la fin du 19^{ème} siècle, les réserves de pétrole sont devenues de plus en plus rares.



Les plateformes pétrolières sont devenues de plus en plus complexes et coûteuses. Elles assurent l'indépendance vis-à-vis des ressources continentales en dépit de leur coût élevé.

Les réserves de pétrole sont devenues de plus en plus rares. Elles sont donc devenues de plus en plus précieuses.



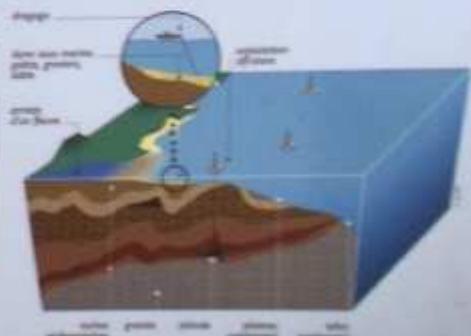
Les plateformes pétrolières sont devenues de plus en plus complexes et coûteuses. Elles assurent l'indépendance vis-à-vis des ressources continentales en dépit de leur coût élevé.

Les réserves de pétrole sont devenues de plus en plus rares. Elles sont donc devenues de plus en plus précieuses.



Sols et sous-sols du littoral

Sous la mer, les sédiments et les granites se prolongent jusqu'au pied du talus continental. Les réserves pétrolières sont situées en profondeur, accumulées dans les replis des couches sédimentaires. On les détecte grâce aux études sismiques. Les granulats, déposés sur les tracés d'anciens fleuves ou en dunes sous-marines, proviennent de roches émergées comme certains minéraux accumulés en place.



Les réserves de pétrole sont devenues de plus en plus rares. Elles sont donc devenues de plus en plus précieuses.



Cultiver la mer

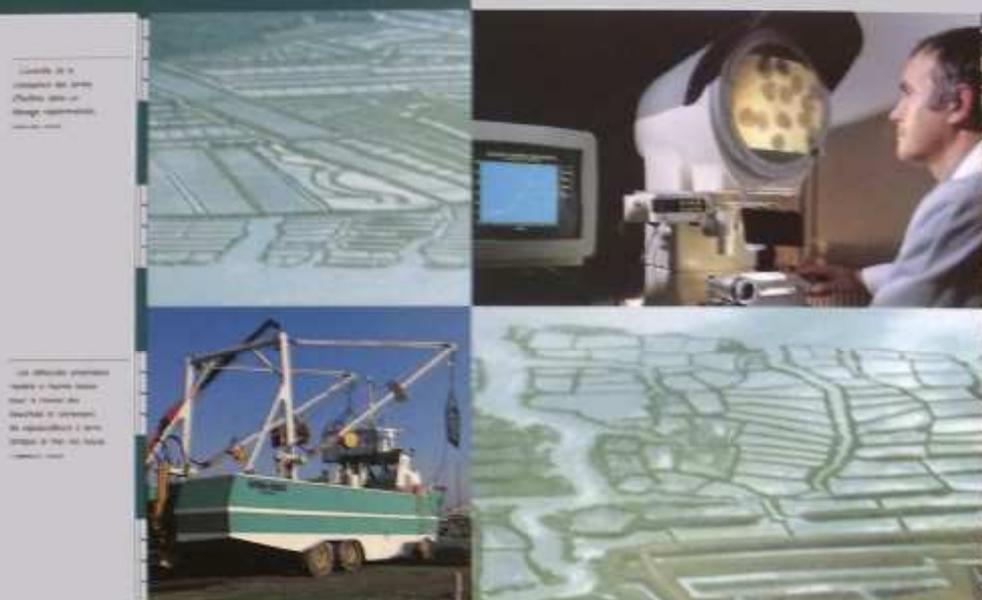
Entre savoir-faire traditionnels et technologies récentes, l'aquaculture tente de maîtriser la vie marine.

Vieille d'un siècle, la culture de coquillages en Europe se pratique à partir de la capture de jeunes dans le milieu naturel.

Depuis 20 ans, l'aquaculture "nouvelle" élève des espèces animales aux œufs fragiles, depuis la reproduction jusqu'au stade adulte. On sait donc élever des espèces comme le bar, la daurade, le turbot, la crevette ou la coquille Saint-jacques, mais cela demande une haute technicité.

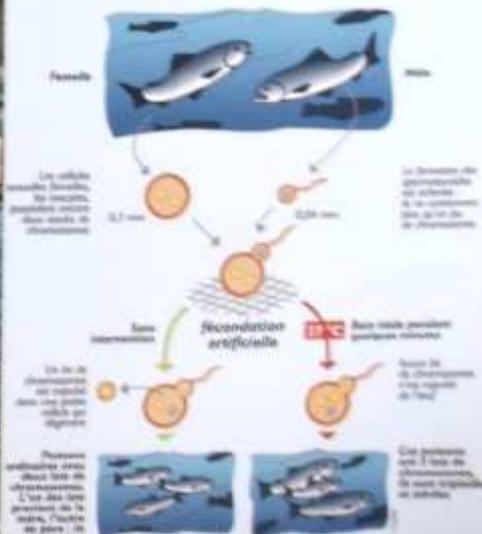
Les impacts des rejets sur l'environnement doivent être contrôlés.

Le climat n'est pas toujours idéal pour ce type d'aquaculture. Les jeunes sont parfois vendus à d'autres fermes aquacoles pour le grossissement. Les élevages expérimentaux sont bien maîtrisés et on cherche à les exporter vers d'autres pays producteurs. Les recherches tentent aussi d'acclimater à l'élevage de nouvelles espèces pour diversifier la production.



Des truites toute l'année

Lors de la maturation sexuelle, les animaux utilisent leurs réserves. Ils restent consommables, mais leur goût et leur couleur se modifient : ils sont fragiles et difficiles à élever. On a donc cherché à produire des animaux stériles. Il en existe deux la nature, et ils ont souvent trois stocks de chromosomes au lieu de deux. On sait obtenir de telles truites "triploïdes" en apiculture.



Elevage des huîtres les mois sans R. La même technique permet d'élever des huîtres non stériles.

Cultures marines du monde

Mille aquacultures en milieu naturel ou en bassins protégés...

Depuis 2000 ans, des systèmes d'aquaculture simple permettent de nourrir à bon marché des millions de personnes. 50% de l'aquaculture mondiale provient d'élevages qui exploitent les résidus de pratiques agricoles et fournissent des protéines à bon marché.

Les cultures d'animaux carnivores qui se développent depuis 20 ans nécessitent un apport de protéines. Ces aliments, la main-d'œuvre et

le matériel coûtent cher et il faut contrôler les effets sur l'environnement (déjections ou aliments non consommés). On implante ces élevages de "luxe" dans des pays à faible coût de production comme l'Amérique latine ou l'Asie.

Ils apportent alors des protéines à haute valeur marchande et donc des devises étrangères.

Amérique du Nord

- 4 % de la production mondiale.
- Forts productions d'huîtres, de poissons-charts (pour les hamburgers !) et de saumons élevés en mer.
- Forte consommation de luxe d'espèces locales et importées.



Aquaculture (USA)

Europe

- 11 % de la production mondiale.
- Forte production "traditionnelle" et développements récents : daurades et carpes.
- Consommation de luxe d'espèces locales et importées.



Carpe (Europe)



Crustacés (Chine)

Asie

- 83 % de la production mondiale.
- Enorme production de toutes espèces pour la consommation locale et pour l'exportation : crevettes, coquilles Saint-Jacques.



Huîtres (Chine)



Aquaculture (Chine)



Aquaculture (Philippines)

Haiti



Carpe

Afrique

- 0,5 % de la production mondiale.
- Faible production locale, essentiellement de poissons, malgré un potentiel aquacole important.

Océanie

- 0,5 % de la production mondiale.
- Longue tradition d'aquaculture pour la production locale, essentiellement des moules et des huîtres.

Amérique du Sud

- 1 % de la production mondiale.
- Aquaculture en développement récent et très rapide.
- Enorme production de saumons.
- La plus grande production de farine de poisson du monde.



Aquaculture (Chili)



Carpe (Chili)

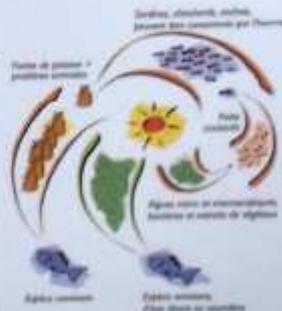


Farine de poisson (Chili)

Carnivores ou omnivores

Dans le monde, la plupart des poissons d'élevages se nourrissent de plancton et d'algues qui utilisent l'énergie solaire et les sels nutritifs apportés par des rejets agricoles ou humains.

Les espèces carnivores ont une alimentation à base de protéines, fournies par la farine de petits poissons, eux-mêmes nourris de plancton. On essaie de les remplacer en partie par de la farine de céréales, mais les poissons assimilent mal les protéines végétales.



La pêche partagée

90% des captures mondiales ont lieu dans les zones côtières sur lesquelles les Etats riverains revendiquent des droits.

Chaque pays revendique une bande de mer de 12 milles (21 km) à ses pêcheurs. Au delà, la Zone Economique Exclusive de 200 milles peut être gérée par l'ensemble des Etats riverains (il n'y a pas de ZEE en Méditerranée, faute d'accords entre tous les Etats).

Les mers d'Europe de l'Ouest sont gérées par la CEE qui négocie les lieux et les taux de pêches pour chaque Etat. Les Territoires

d'Outre-Mer se voient plus concernés. Des plans d'orientation pluriannuels, les PGP, imposent à chaque pays des réductions de leur flotte de pêche. La suppression d'emplois peut accompagner d'une politique de maintien afin pour les pêcheurs. Malgré ces mesures, la situation reste difficile et entraîne des conflits sociaux.



20000 tonnes de poissons et de fruits de mer sont vendus chaque jour sur les marchés de la région. Les professionnels de la pêche sont nombreux et travaillent dur pour assurer l'approvisionnement de la population. Les produits sont frais et de qualité. Les professionnels de la pêche sont nombreux et travaillent dur pour assurer l'approvisionnement de la population. Les produits sont frais et de qualité.

Les professionnels de la pêche sont nombreux et travaillent dur pour assurer l'approvisionnement de la population. Les produits sont frais et de qualité. Les professionnels de la pêche sont nombreux et travaillent dur pour assurer l'approvisionnement de la population. Les produits sont frais et de qualité.



Qui décide des quotas ?



Mer : haute valeur ajoutée

La mer est un réservoir de produits que l'on peut consommer directement, transformer et améliorer.

Quelle responsabilité de l'océan. Cette offre de produits de poisson, est particulièrement intéressante à partir de poisson blanc. Le poisson de couleur ou rouge du poisson à chair de poisson blanc "blanc" (saumon, thon, etc.)... mais ce ne sont pas les seuls à être consommés. Et ce poisson permet de se faire de son poisson.

Le saumon fumé est un produit de haute qualité, de haute valeur ajoutée. C'est un produit de haute qualité, de haute valeur ajoutée. C'est un produit de haute qualité, de haute valeur ajoutée.

Les nouveaux produits de la mer commencent leur carrière en laboratoire.

L'industrie alimentaire crée de nouveaux produits pour répondre à la demande croissante de produits plus élaborés. Les sous-produits de la pêche et de l'aquaculture (qui ne sont pas consommés), sont utilisés par l'industrie chimique ou pharmaceutique.

L'industrie cosmétique multiplie les produits à base d'algues ou de plancton, pour les charmes bénéfiques des oligo-éléments et des vitamines qu'ils contiennent.

Poissons

- Filet, saumon, poisson blanc, thon, sardine, maquereau, etc.
- Et aussi, œufs, collagène et protéines pour les cosmétiques, huile, huile essentielle, etc. pour l'aromatisation.

Algues

- Additif alimentaire pour les cosmétiques "algues"
- Et aussi, additif alimentaire, surtout pour la pharmacologie, films alimentaires, etc.

Micro-algues

- Cosmétique alimentaire pour l'opacification "microalgues"
- Et aussi, pigments naturels (B₁₂, PP₁, B₁₂, B₁₂, B₁₂), etc.



Crustacés

- Quatre crustacés (saumon, thon, sardine, maquereau)
- Carapaces, coquilles et bivalves pour la cosmétique, l'aromatisation, etc.
- Plumes, pigments, etc.



Mollusques

- Mollusques, bivalves, etc.
- Coquilles, etc.
- Plumes, etc.
- Plumes, etc.



Saumon fumé

La France est le premier producteur de saumon fumé au monde. 17 000 tonnes de filets de saumons sont légèrement salés, séchés, puis fumés dans de grandes armoires d'acier inoxydable dans lesquelles circule de la fumée de chêne ou de hêtre en combustion. La préparation se fait sur un ou deux jours. Ce procédé traditionnel fait l'objet de recherches récentes. On étudie un nouveau procédé de séchage-séchage dans un mélange de sel et de sucre, suivi de fumage à froid, dans un étang hercynique destiné à guider la fumée vers le saumon. Des directives cherchent à éviter que ne succèdent plusieurs congélations et décongélations, ce qui ne facilite pas le travail des producteurs puisque 50% du saumon fumé est consommé au moment des fêtes.





Une mer communautaire

L'Europe, succession de baies, d'isthmes, de caps et de péninsules, ne peut être que sous forte influence maritime.

Bien que la plupart des pays de la Communauté Européenne aient une façade littorale, il n'existe pas encore de politique commune en dehors de la gestion des pêches dans les ZEE et des contrôles de sécurité sur les navires de commerce.

La gestion du littoral fait l'objet de politiques diverses liées à l'histoire particulière de chaque Etat.

Pourtant, des programmes européens de recherche et de réflexion

sont mis en place. La Mer du Nord est désormais considérée comme un tout par les pays riverains, dans le cadre d'une surveillance continue afin de protéger santé et environnement. Une même démarche avait précédé la convention sur la protection de la Baltique. En Méditerranée, le noyau des Etats communautaires réfléchit avec d'autres partenaires à une politique de gestion pour l'avenir, concernant en particulier la pêche.

San Sebastián, Espagne



Stockholm, Suède



Oslo, Norvège



San Sebastián, Espagne



Stockholm, Suède



Loi littoral

"Le littoral est une entité géographique qui appelle une politique spécifique d'aménagement, de protection et de mise en valeur." Article 1, 2 janvier 1966

Cette loi française devait permettre d'assurer un équilibre entre les nécessités d'aménagement et celles de la protection de l'environnement. Certains pensent qu'elle a surtout été interprétée et appliquée comme une loi de protection. Elle évoque pourtant nettement la préservation et le développement des activités économiques liées à la proximité de l'eau et des activités agricoles ou sylvicoles, de l'industrie, de l'artisanat et du tourisme. Partout en Europe, l'aménagement et la protection du littoral sont pris en compte au niveau national ou régional.



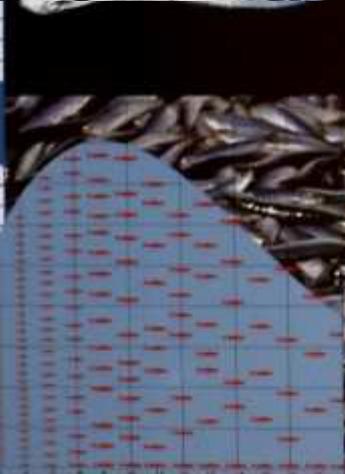
Etat des stocks

La surexploitation a provoqué la raréfaction des ressources en poissons. Comment maintenir la pêche et préserver la ressource ?

La composition des populations de poissons peut énormément varier d'une année à l'autre. Pour prévoir ce que la pêche peut prélever sans amoindrir les réserves, on détermine pour chaque espèce le nombre d'animaux et la répartition par catégories d'âges.

Chaque année le "recrutement", c'est-à-dire l'arrivée des jeunes dans la population exploitée par la pêche, est très sensible au climat et aux

pollutions, ou même au dragage des graviers sur le fond qui détruit les lieux de ponte. Il peut être fortement abaissé par la pêche. En préservant les jeunes, on leur donne une chance de devenir des adultes reproducteurs qui assureront une descendance et atteindront un poids intéressant pour les pêcheurs et les consommateurs.



Une section de la courbe de la pêche... (text is small and partially illegible)

Comment... (text is small and partially illegible)

12 mai 2010
 L'océanographie, la biologie marine, la pêche... (text is small and partially illegible)

Les démographies des mers

Les populations de poissons qui se déplacent sans cesse sont difficiles à dénombrer. Les chercheurs doivent utiliser plusieurs méthodes.

Méthode la plus courante



A bord des navires de recherche qui parcourent les mers, des échantillons d'échantillons sont prélevés dans des zones de passage et dénombrés.



On utilise la quantité globale de poissons.



Des pêcheurs contrôlés sont utilisés.

Autre méthode utilisée par les navires de recherche



Pendant la période de pêche, on prélève des échantillons et on compte le nombre d'individus.



On se réfère au nombre de poissons.



La pêche permet de connaître la population totale / partielle.



On peut compter la mortalité.

Etude des captures des navires de pêche



Pendant toute la pêche, y compris celles qui sont réglées à la voile.



On détermine l'âge et le poids des poissons de l'échantillon pendant toute une saison.



On fait le total pour toutes les espèces. On compte le nombre d'individus présents dans le net.

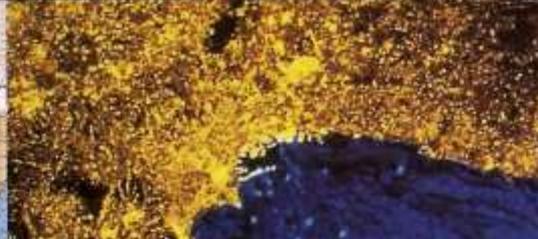


Repérer, se repérer, être repéré

Dans le dédale du littoral, satellites et acoustique balisent la mer.

Le système mondial de positionnement par satellite "Global Positioning System", GPS, mis au point par les militaires américains dans les années 70, est accessible aux civils sous une forme un peu moins performante. Les navires de plaisance, de commerce ou de pêche peuvent se situer avec une précision de 10 mètres. Il est également utilisé à terre et en circulation aérienne. Plus de 20 satellites placés en orbite

à 20 300 km d'altitude émettent en permanence un signal avec un code propre à chaque satellite. Plusieurs constructeurs proposent des récepteurs et tout possesseur d'un récepteur GPS accède gratuitement au système pour déterminer sa longitude et sa latitude.



Simulation de route sur un logiciel d'assistance à la navigation. Il permet de travailler sur une bathymétrie de zones côtières, isolées ou différenciées (épaves, épaves, etc.), pour le navigateur pour déterminer le meilleur itinéraire de son bateau et l'adapter aux particularités du littoral.

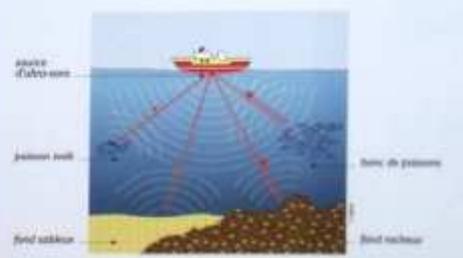
Photographie de la base de l'éclairage par le satellite GPS.

Le GPS, système de positionnement par satellite, permet de déterminer la position exacte d'un objet sur la surface de la Terre. Les données sont envoyées par satellite à un récepteur qui les traite et les affiche sur un écran.

Le sonar à écho sonde permet de mesurer la profondeur de l'eau. Il émet une onde sonore qui se réfléchit sur le fond et revient au bateau. Le temps de retour de l'onde permet de calculer la distance.

Fonds, poissons et ultra-sons

Pour ne plus pêcher à l'aveugle, mais pour repérer quelle espèce de poissons se trouve à proximité des navires de pêche, pour analyser le fond des mers et en dresser une carte précise, des systèmes d'envoi d'ultra-sons à la verticale (sondeur) ou à l'horizontale (sonar) équipent les bateaux de pêche et de recherche.



Des lignes courbes 10 ou 200 mètres au m² se trouvent près le relief du fond des océans, après qu'on a été par des échos. De même, les fonds rocheux, plus élevés, réfléchissent mieux les ultrasons que les fonds sableux qui les absorbent en partie. Les coupes sont réalisées d'après des données.



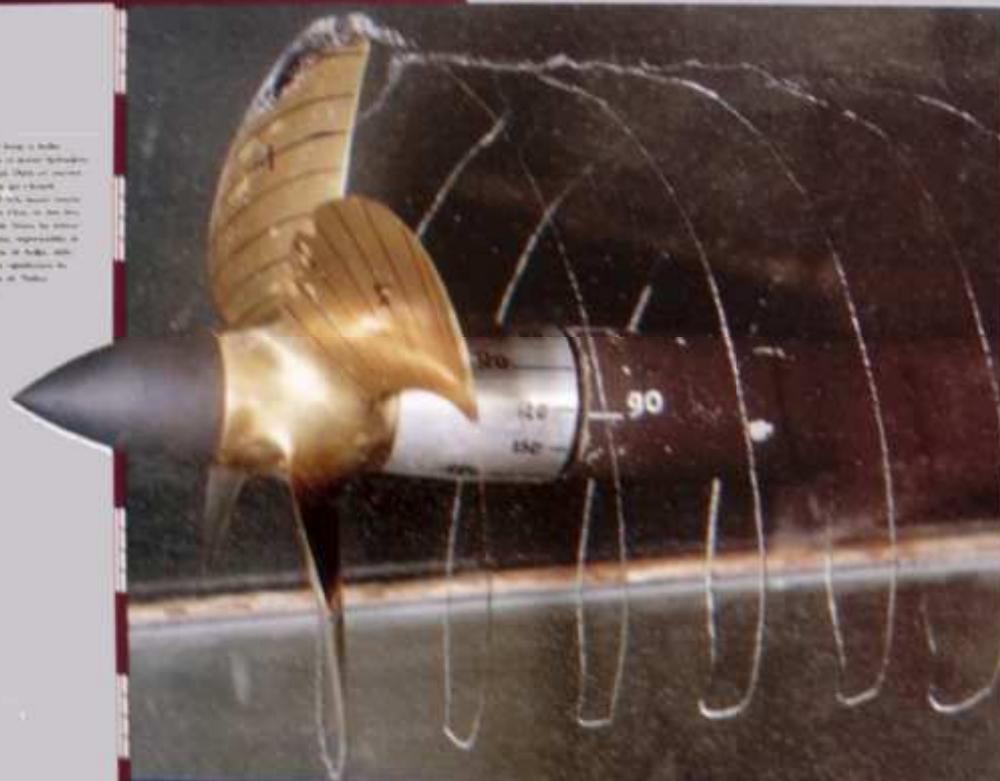
Navires futurs

Rapidité, sécurité..., les bateaux se métamorphosent, des innovations sont testées en navires-laboratoires.

Pêche, transport et recherche attendent les navires du futur. Leur pari : être mieux équipés, plus rapides et plus économes en énergie. Plusieurs pays s'associent, plusieurs modèles sont à l'étude.
 "HALIOS", le chalutier du futur, projet commun à l'Espagne, la France, le Royaume-Uni et l'Islande, sera truffé d'innovations : engins de pêche équipés de capteurs, traitement automatique du poisson à bord, etc.

Le "Navire de Recherche Halieutique" prévu pour l'Atlantique Nord et "l'Europe", prêt pour la Méditerranée, étudieront les ressources vivantes et l'environnement grâce à de gros équipements scientifiques et des laboratoires à bord. Le projet MENTOR imagine un navire de transport de passagers très rapide (50 nœuds = 92,6 km/h) à partir des modèles de navires récents pour lesquels le frottement de l'eau sur la coque est limité.

Le projet HALIOS...
 dans le cadre de l'initiative...
 2007-2013...
 financé par...
 le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)...



Le projet MENTOR...
 financé par...
 le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)...



Matériaux nouveaux

Les matériaux utilisés en mer doivent résister à la corrosion et à de fortes pressions s'ils sont utilisés sous de grandes profondeurs d'eau. On cherche à remplacer certains métaux par des matériaux composites, constitués d'une armature de fibres (verre) dans une matrice plastique (polystyrène).
 Ils conjuguent les propriétés de chacun des composants : résistance à la traction des fibres, résistance à la flexion et protection contre les agents physico-chimiques de la mer. La possibilité d'alléger ces matériaux à divers usages, leur stabilité en ont fait un outil de choix pour l'industrie navale, qui utilise les innovations technologiques des principes de voiles.
 Sur les navires de pêche, on teste la résistance à la corrosion de ces matériaux en composite.
 Sur les plates-formes offshore, on étudie la résistance mécanique de composites sous-marins.

Le projet HALIOS...
 dans le cadre de l'initiative...
 2007-2013...
 financé par...
 le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)...

A la plage

Les migrations saisonnières les plus importantes d'Europe se dirigent toutes vers la mer.

Longtemps, l'image du littoral a été liée à l'évocation tragique des naufrages. Au 18ème siècle, se développe une vision positive de la côte.

On apprécie alors le littoral pour les bienfaits médicaux de son climat et des bains de mer.

A la fin du siècle dernier, quelques grandes stations balnéaires se disputent une clientèle privilégiée pour qui les séjours à la mer sont synonymes de luxe et de plaisir. Au cours des

années 30, un public plus large dispose de loisirs et les congés payés en Europe sont l'occasion de découvrir les joies de la plage et l'attrait du soleil, signe de bonne santé. Depuis, le tourisme littoral se développe, particulièrement dans les pays méditerranéens. En France, la construction de ports accompagne l'essor de la navigation de plaisance. Puis les loisirs nautiques se diversifient vers les sports et les centres de "remise en forme".



Orléans (France), 1991

Capotaormina, Sicile



Mémoire sous-marine

Née dans les années 50, l'archéologie sous-marine aide à retrouver les relations des civilisations passées avec le littoral. Des mesures acoustiques déterminent les dimensions et la nature des matériaux des épaves. Ces informations peuvent être gérées par ordinateur. A terre les analyses de métaux renseignent sur le savoir-faire et parfois sur le lieu de fabrication. Même les strus de croissance des bois peuvent dater et situer les épaves. Pour les sites découverts par grand fond, qui sont les mieux conservés, on emploie des engins d'exploration sous-marine, mais le coût de ces opérations est trop élevé pour être fréquentes.



Une sonde à sonde permet de localiser les épaves disparues sous les algues, au large de la côte. Le sonar permet de les retrouver et de les photographier.



Sur chaque site un système de référence permet de les localiser par rapport aux coordonnées géographiques. On utilise aussi des boules de couleur pour repérer les objets.



Le robot Atlantis peut être commandé par ordinateur et est capable de soulever des objets de plus de 100 kg.

Beauval (France), 1992

Capotaormina, Sicile

Capotaormina, Sicile

Rivages sous haute surveillance

Des réseaux d'observation veillent en permanence sur le monde invisible de la mer.

Le long des côtes françaises, on prélève régulièrement des échantillons d'eau, de sable, de vase et de coquillages.

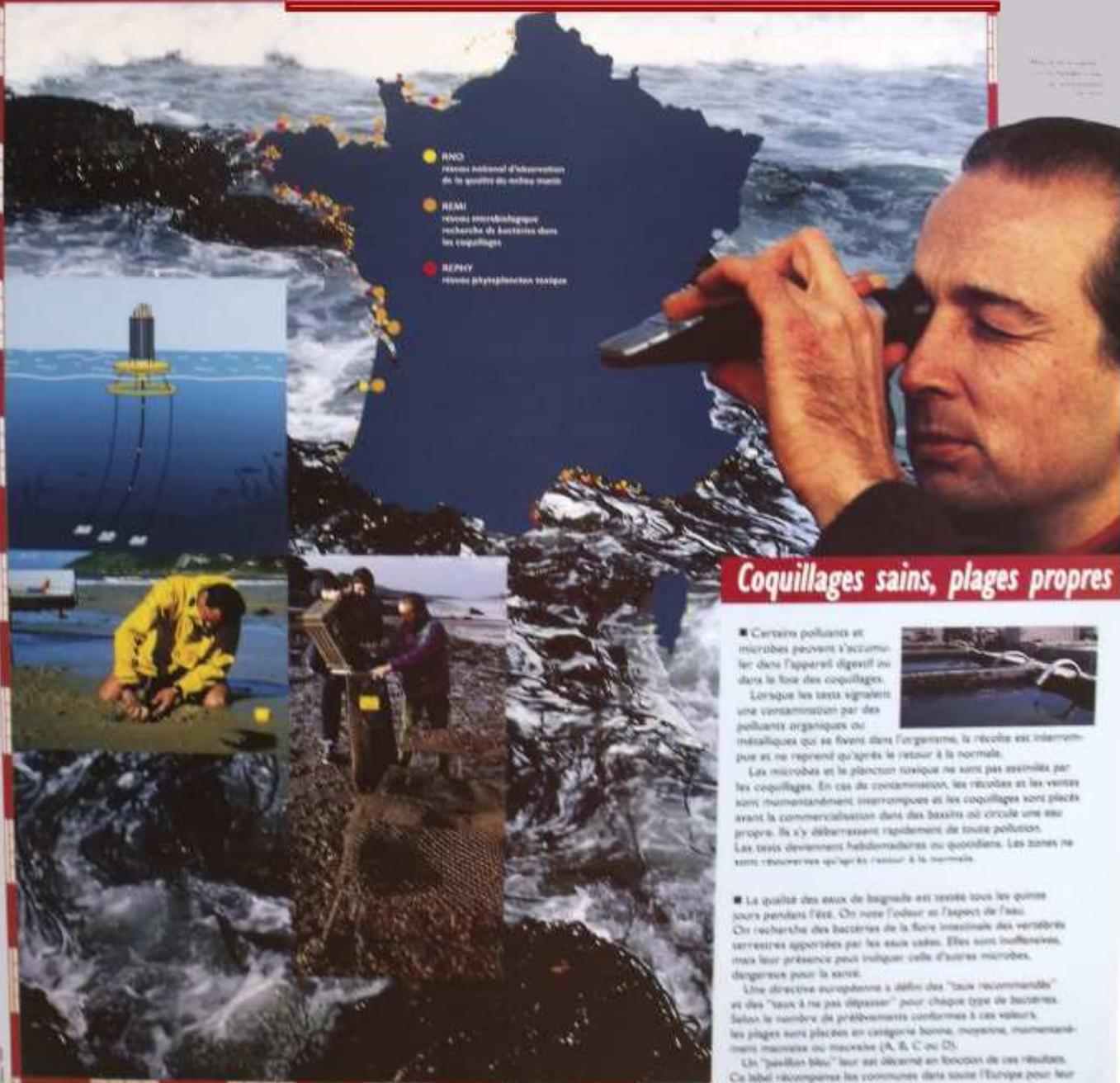
La surveillance est organisée pour prévenir de tout risque possible pour la santé humaine ou la qualité du milieu. Ces réseaux, le RNO, le REMI, et le REPHY veillent ainsi au respect des normes sur tous les rivages.

Ils testent dans l'eau de mer la température, la salinité et la teneur en

sels nutritifs. Grâce aux taux de chlorophylle et d'oxygène dissous, ils renseignent sur la densité de vie dans les océans.

Ils traquent les polluants, le plancton végétal toxique ainsi que les microbes indicateurs de pollution dans l'eau et dans les coquillages où ils s'accumulent. Lorsque les normes sont dépassées, on interrompt les récoltes.

Tous les résultats sont mis à la disposition des professionnels sur minitel.



- RNO
réseau national d'observation
de la qualité de notre mer
- REMI
réseau microbiologique
recherche de bactéries dans
les coquillages
- REPHY
réseau phytoplancton toxique

Coquillages sains, plages propres

■ Certains polluants et microbes peuvent s'accumuler dans l'appareil digestif au sein de la chair des coquillages.

Lorsque les tests signalent une contamination par des polluants organiques ou métalliques qui se fixent dans l'organisme, la récolte est interrompue et ne reprend qu'après le retour à la normale.

Les microbes et le plancton toxique ne sont pas assimilés par les coquillages. En cas de contamination, les récoltes et les ventes sont momentanément interrompues et les coquillages sont placés avant la commercialisation dans des bassins où circule une eau propre. Ils s'y débarrassent rapidement de toute pollution. Les tests deviennent hebdomadaires ou quotidiens. Les zones ne sont réouvertes qu'après le retour à la normale.

■ La qualité des eaux de baignade est testée tous les quinze jours pendant l'été. On teste l'odeur et l'aspect de l'eau. On recherche des bactéries de la flore intestinale des vertébrés terrestres apportées par les eaux sales. Elles sont inoffensives, mais leur présence peut indiquer celle d'autres microbes, dangereux pour la santé.

Une directive européenne a défini des "eaux recommandées" et des "eaux à ne pas dépasser" pour chaque type de bactéries. Selon le nombre de prélèvements conformes à ces valeurs, les plages sont placées en catégorie bonne, moyenne, momentanément mauvaise ou mauvaise (A, B, C ou D).

Un "passif bleu" leur est décerné en fonction de ces résultats. Ce label récompense les communes dans toute l'Europe pour leur action en faveur de l'environnement.

Source: M. Besson, *Recherches de l'INRA sur l'écotoxicologie et l'évaluation de la qualité de l'eau de mer*, 1998.

Prélèvement de coquillages dans une zone de surveillance de la qualité de l'eau de mer.

Quelques heures avant l'arrivée des visiteurs, les professionnels de la pêche, en collaboration avec les services de surveillance de la qualité de l'eau de mer, effectuent des prélèvements de coquillages.

Entre terre et atmosphère

Au carrefour des océans et des continents, un lieu d'interactions multiples et complexes.

Le littoral est avant tout une zone d'échanges. Il reçoit eaux, éléments nutritifs et contaminants du continent proche et, par les pluies et l'évaporation, il est en perpétuelle relation avec l'atmosphère.

Un programme de recherche sur l'océanographie côtière s'intéresse à l'évolution de ce milieu où la production biologique est intense et les mouvements d'eau très importants. Pour comprendre les flux de matière,

on étudie le devenir du carbone émis par les continents au niveau du littoral. Il peut être intégré dans la matière vivante et circuler d'organisme en organisme. Il peut être piégé dans les sédiments côtiers ou s'évaporer avec l'eau, sous forme de gaz carbonique et être transféré à l'atmosphère. Il pourrait alors participer à "l'effet de serre" qui retient une partie des radiations émises par la terre. On tente donc de faire les bilans de ces échanges perpétuels.

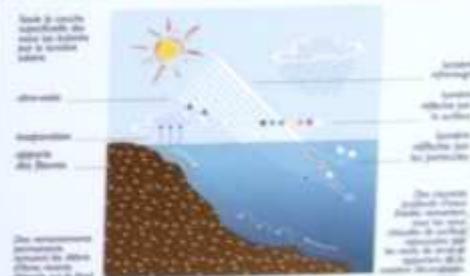
Les tubes Nippon (en jaune) sont utilisés pour la mesure de la température, de la salinité et de la conductivité. Ils sont reliés à un système de mesure qui permet de collecter les données et de les transmettre à l'ordinateur du bateau.



Les chercheurs de l'Ifremer (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer) travaillent sur le littoral. Ils étudient les interactions entre l'océan et l'atmosphère.



Matières en mer



Dans chaque litre d'eau de mer, le chlorure de sodium donne le goût salé et dix autres éléments principaux, 50 ultra-éléments et minéraux, parfois à l'état de trace, constituent les autres composants. Ces composants sont présents depuis des milliers de millions d'années. Ils proviennent du lessivage permanent des continents par les fleuves, mais les sels diversifiés chaque année constituent moins de 10 millièmes de ceux déjà contenus dans l'océan.

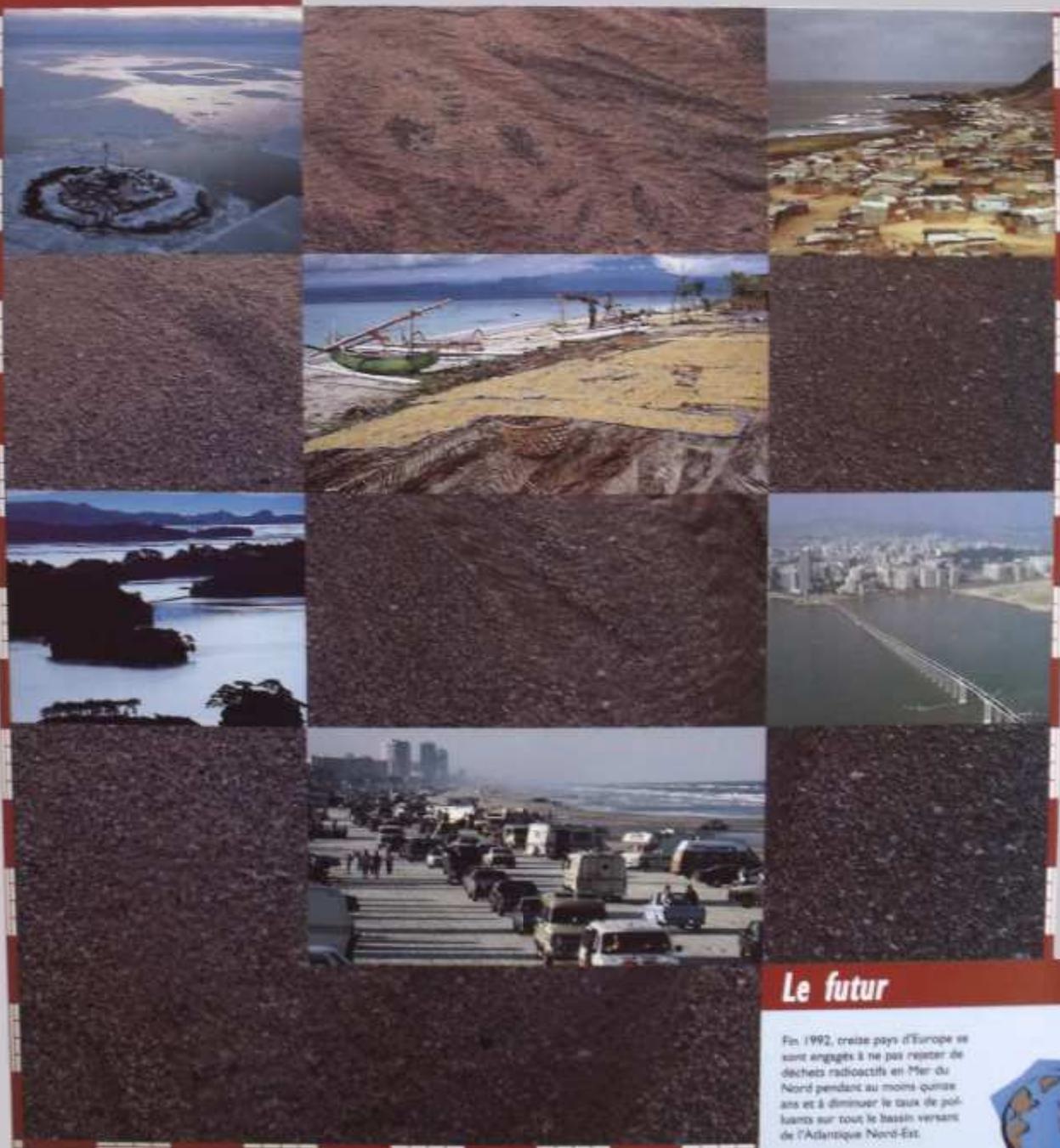


Gérer les mers

En 1982 à Montego-Bay, en Jamaïque, une convention globale sur le droit de la mer est signée par 159 pays.

Dès 1958, quatre conventions internationales s'intéressent séparément à la mer territoriale, au plateau continental, à la haute mer et aux ressources biologiques. Mais l'exploration des océans révèle des richesses à exploiter, donc de futurs revenus économiques. De nombreux pays, peu concernés par les premières conventions, souhaitent un nouveau partage de la mer. La convention de Montego-Bay reconnaît les mers territoriales

et les Zones Economiques Exclusives, sous le contrôle de chaque Etat. Elle établit une liberté de circulation contrôlée et fait une place importante à la préservation du milieu marin. Les pays signataires s'engagent à ne mener aucune politique contraire. En 1993, 53 pays ont déjà signé cette convention qui apparaît comme une référence internationale. Elle entrera réellement en vigueur lorsque 60 pays au moins l'auront ratifiée.



Le futur

Fin 1992, treize pays d'Europe se sont engagés à ne pas rejeter de déchets radioactifs en Mer du Nord pendant au moins quinze ans et à diminuer le taux de polluants sur tout le bassin versant de l'Atlantique Nord-Est.

