L'homme et la mer

perturbations et conséquences biologiques

par le professeur Charles-François Boudouresque,
directeur de l'UMR 6540 CNRS,
centre d'océanologie de Marseille

La capacité de modifier plus ou moins profondément le milieu qui nous entoure n'est pas l'apanage de l'homme moderne. On sait que plusieurs espèces de grands mammifères ont été exterminées par les chasseurs préhistoriques. Les fouilles archéologiques ont révélé que le port de Carthage, il y a 2 400 ans, était fort pollué. C'est l'échelle des perturbations, leur formidable accélération, parfois leur irréversibilité, qui caractérisent l'époque actuelle.

Sur terre, tout se voit. La vue porte loin. L'alerte est rapide. En mer, au contraire, un impact peut rester longtemps ignoré. La majorité des terriens ne perçoivent de la mer que sa frontière de vagues sur une plage de sable. Un certain nombre d'entre eux n'en parcourent que la surface. Quelques-uns enfin y pénètrent : quelques dizaines de mètres pour les plongeurs, quelques centaines de mètres pour la plupart des sous-marins. Mais la visibilité ne dépasse guère une cinquantaine de mètres ; souvent beaucoup moins.

La mer est infiniment moins bien connue que le milieu continental. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, l'écart n'a pas tendance à se combler : les biologistes marins et les océanographes, qui ont la charge d'étudier 70% de la surface de notre planète, ne sont qu'une petite minorité par rapport à tous ceux qui étudient les 30% restant, c'est-à-dire les continents.

Pour mesurer la gravité d'une perturbation due à l'homme, on évalue le temps nécessaire à un retour à l'état antérieur. Les perturbations réversibles en 1 mois, 1 an ou 10 ans, sont moins graves que celles qui le sont en 100 ans ou 1 000 ans ; ces dernières peuvent en effet être considérées comme irréversibles à l'échelle humaine.

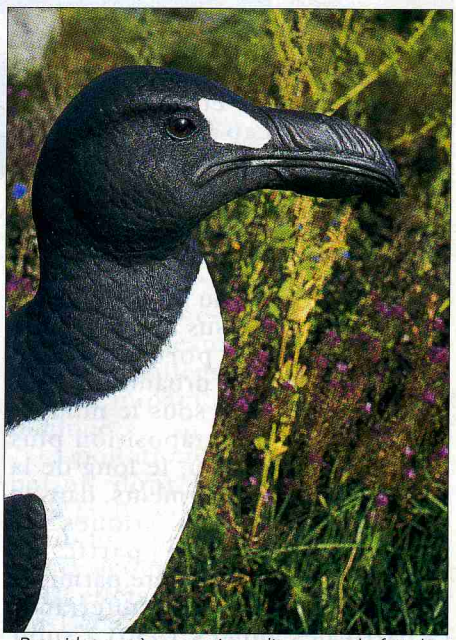
Chefs-d'œuvre en péril

La disparition d'une espèce constitue donc l'impact le plus grave dont l'homme soit responsable. On peut bien sûr rêver à sa «résurrection» à partir de restes d'ADN, mais *Jurassic Park* reste du domaine de l'anticipation, et cela ne concernerait de toutes façons que quelques rares espèces.

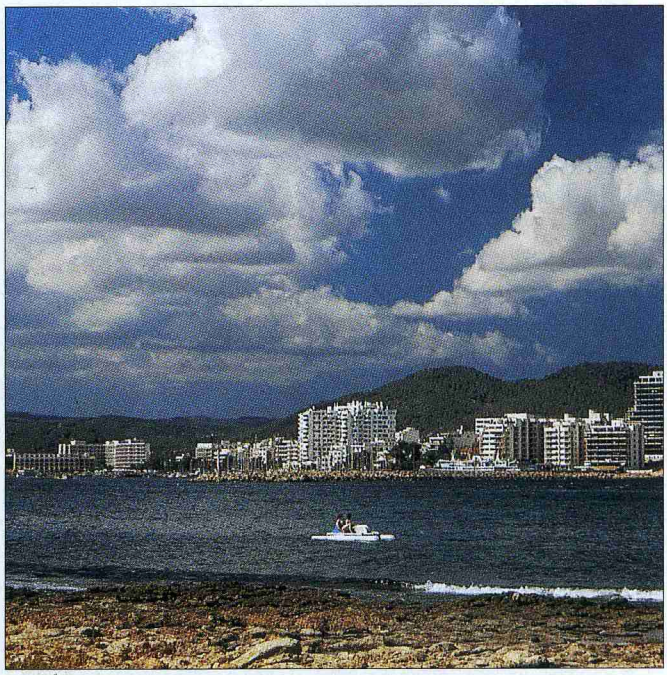
La disparition d'une espèce est une perte irrémédiable, même quand on ne sait pas très bien en mesurer les conséquences. C'est la disparition d'un élément de notre patrimoine commun, d'une œuvre d'art en quelque sorte. C'est la disparition d'un maillon peut-être essentiel dans les mécanismes complexes et encore mal connus qui gouvernent la nature. C'est enfin, on le découvre aujourd'hui, une perte économique dont le coût sera payé à crédit, non seulement par nous-mêmes, mais surtout par les générations à venir.

L'inventaire des espèces qui vivent sur notre planète est très incomplet. On pense que 10 à 30% seulement d'entre elles ont été inventoriées, décrites et nommées par les scientifiques. Il est donc très probable que des espèces disparaissent avant même d'avoir été décrites. Parmi les espèces marines disparues du fait de l'homme, on peut citer le grand pingouin de l'Atlantique Nord. C'est en 1844 que le dernier grand pingouin a été vu. On peut citer également le phoque moine des Caraïbes, qui a disparu au début du XX^{ème} siècle.

Aujourd'hui ? Un certain nombre d'espèces marines sont en grand danger de disparition. L'une des plus menacées est le phoque moine de Méditerranée. Il figure au «top 12» : les 12 espèces les plus menacées au monde. Il partage cet «honneur» avec la baleine bleue, la baleine franche, le plataniste de l'Hindus (une sorte de dauphin), le gorille de montagne, le rhinocéros de Java, le tigre, le grand panda, l'ours de l'Inde et quelques autres espèces. Le phoque moine a autrefois fréquenté les côtes de l'ensemble de la Méditerranée et de l'Atlantique, du Portugal à la Mauritanie. Massacré par les pêcheurs, chassé de son habitat, affamé par la surexploitation des stocks de poissons, il a disparu des côtes continentales de France dans les années 1930 et 1940 et de Corse dans les années 1970. On estime qu'il ne



Parmi les espèces marines disparues du fait de l'homme, on peut citer le grand pingouin de l'Atlantique Nord. C'est en 1844 que le dernier grand pingouin a été vu. (Photo J.-P. Sylvestre)



Les îles Baléares ont été parmi les premières régions de Méditerranée à subir un aménagement touristique à la fois massif et chaotique. (Photo Ontanon/Office de tourisme espagnol)

reste guère plus de 300 individus de phoque moine ; ils vivent principalement en Grèce et en Turquie, à Madère et au cap Blanc (extrême sud marocain).

Béton-sur-Mer

L'aménagement du littoral est également un processus irréversible : construction de ports, terrains gagnés sur la mer, urbanisation littorale. On désigne sous le nom de baléarisation la juxtaposition plus ou moins en continu, le long de la côte, de tels aménagements, dans le cadre d'activités touristiques ; le terme est formé à partir de «Baléares», îles qui ont été parmi les premières régions de Méditerranée (à partir des années 1950) à subir un tel aménagement, à la fois massif et chaotique.

Le long des 656 km de côte de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, entre la Camargue et la frontière italienne, il y a en moyenne un port (ou abri) tous les 5 km. Dans les Alpes-Maritimes, c'est en moyenne tous les 3 km que l'on rencontre un port. Au total, Alexandre Meinesz, professeur à l'Université de Nice, a établi que, entre 0 et 20 m de profondeur, 12% des fonds des Alpes-Maritimes et 19% des fonds des Bouches-du-Rhône sont recouverts de façon irréversible par des aménagements littoraux.

On entend souvent dire : mais la mer est vaste ! Que représentent ces aménagements côtiers par rapport à son immensité ? Il faut savoir que la vie marine dépend de la lumière, comme la vie continentale du reste. Mais, en mer, la lumière disparaît très vite en profondeur, de telle sorte que les végétaux, ainsi que la plus grande partie de la faune, qui dépend fondamentalement de ces végétaux pour son alimentation, sont concentrés dans la couche d'eau la plus superficielle. Au-delà de 20 à 30 m de profondeur, la végétation se raréfie. Il est rare qu'elle dépasse 50 m. En outre, les sels nutritifs (azote, phosphore), dont dépendent également les végétaux, sont très inégalement répartis dans les mers et les océans : c'est principalement le long des côtes qu'ils sont abondants. En fin de compte, la plus grande partie de la vie marine se concentre dans une sorte d'oasis linéaire, parfois très étroite, le long des côtes. Beaucoup d'espèces de poissons d'intérêt économique, dont les adultes vivent au large, dépendent de frayères et de nurseries situées dans de très petits fonds. On comprend alors que la disparition irréversible de ces petits fonds sous des aménagements littoraux ait des conséquences qui dépassent très largement les surfaces concernées, même si leur étendue peut paraître modeste.

Les espèces venues d'ailleurs

De tous temps, l'homme a ramené des espèces du bout du monde, pour les besoins de son agriculture ou pour son agrément. Quelques-unes d'entre elles s'échappent, et se montrent capables de vivre à l'état sauvage, sans l'aide de l'homme, dans leur région d'adoption : on les appelle alors des «espèces introduites». La plupart des espèces introduites sont discrètes et ne modifient pas fondamentalement les équilibres ni les paysages. Toutefois, 5 à 10% des espèces introduites prolifèrent, dominent les espèces indigènes, bouleversent les équilibres écologiques, et souvent constituent une nuisance grave pour l'économie : on dit qu'elles sont «invasives».

Aujourd'hui, le phénomène d'introduction d'espèces s'accélère. En mer, leur nombre double tous les 20 ans. Il ne s'agit généralement pas d'espèces délibérément importées, et qui s'échappent, mais de «passagers clandestins». Elles accompagnent discrètement les espèces importées pour l'aquaculture, elles se font transporter sur les coques des navires, ou dans les kilomètres cubes d'eaux de ballast que des navires pompent dans un océan et rejettent dans un autre, etc. Ce sont des bactéries, des parasites, des algues, des crustacés, des mollusques, ou encore des méduses. Rien ne permet de prévoir si elles seront ou non invasives dans leur mer d'adoption : James Carlton parle de «roulette écologique». En fait, les conséquences ne sont pas seulement écologiques - comme dans le cas de l'algue verte *Caulerpa Taxifolia* en Méditerranée - mais aussi économiques. En Amérique du Nord, les dégâts causés par la moule zébrée, venue de la mer Caspienne, sont évalués à plus de 5 milliards de dollars. En mer Noire, la méduse *Mnemiopsis,* venue d'Amérique, est res-

La pollution constitue la perturbation dont les effe Néanmoins, dix ans après la catastrophe de l'Amo

ponsable de l'effondrement des pêcheries. En Europe, la plupart des maladies qui ont causé des problèmes graves à l'ostréiculture, au cours des dernières décennies, seraient dues à des espèces introduites.

Si rien n'est fait pour limiter les introductions d'espèces, au-delà des bouleversements écologiques qui peuvent en résulter, se profile le risque d'une uniformisation planétaire des peuplements et des paysages, à une latitude donnée. On désigne cette banalisation due aux introductions d'espèces sous le nom de «mcdonaldisation». Il sera difficile de revenir en arrière, car l'introduction d'une espèce est, dans la quasi-totalité des cas, un événement irréversible : l'éradication est très difficile, surtout en milieu marin.

La surexploitation

Le mode d'exploitation des ressources par des chasseurs-collecteurs préhistoriques, qui a caractérisé le milieu continental jusqu'à la découverte de l'agriculture, s'est prolongé en milieu marin, presque jusqu'à aujourd'hui. Le poisson appartient au premier qui l'attrapera ; si je ne capture pas un poisson tout de suite, c'est l'autre qui le capturera. La lecture des journaux montre combien l'organisation du partage des ressources et la politique des quotas se mettent en place dans la douleur.

L'exploitation normale d'une espèce aboutit naturellement à sa raréfaction. Par ailleurs, les caractéristiques des engins de pêche provoquent la sélection des individus qui peuvent leur échapper. Il en résulte une dérive génétique, avec par exemple des poissons plus petits à l'âge adulte, ou une reproduction plus précoce.

La surexploitation est plus préoccupante, car elle a pour résultat une diminution durable du total des prises. Dans le cas des raies, l'effondrement des captures est spectaculaire. La pêche professionnelle s'auto-limite : normalement, le pêcheur dont les captures sont trop insuffisantes abandonne. Il n'en va pas de même du pêcheur amateur : sa patience et son temps sont illimités ; quand bien même il ne resterait qu'un seul poisson, 10 millions d'hameçons essaieraient de le capturer ! On a longtemps considéré ces prises comme négligeables ; quelques études récentes montrent qu'elles le sont pour un pêcheur amateur pris isolément, mais qu'elles ne le sont plus, multipliées par des dizaines de milliers de pêcheurs, dans les régions à forte fréquentation touristique.

L'exploitation normale d'une espèce aboutit naturellement à sa raréfaction. Il en résulte une dérive génétique, avec par exemple, des poissons plus petits à l'âge adulte, ou une reproduction plus précoce. (Photo Marine nationale)

Et, bien sûr, la pollution ...

Certains s'étonneront que la pollution arrive en dernier dans cette longue énumération des perturbations causées par l'homme. La raison en est que la pollution (tout au moins certaines de ses formes) est le moins irréversible des impacts. Dix ans après la catastrophe de l'*Amoco Cadiz*, en Bretagne, l'impact n'était plus mesurable. Quelques années après la mise en service de la station d'épuration de Marseille, des espèces et des communautés d'eaux non polluées se sont réinstallées aux marges de la zone d'impact, dont la surface a diminué.

La pollution constitue la perturbation dont les effets sont les plus facilement compréhensibles, «lisibles», pour le grand public : effets écologiques, bien sûr, mais aussi effets sur la santé humaine ou sur l'économie (celle du tourisme en particulier). En outre, l'instrument de mesure est (ou semble) plus précis : mesures chimiques directes, ou mesures indirectes par l'intermédiaire de la réaction des êtres vivants («indicateurs biologiques»). Il en résulte que la pollution a été prise en compte très tôt par les autorités régionales, nationales et par les conventions internationales. On sait réduire la pollution, même si le coût peut en être élevé, même si on ne le fait que partiellement, ou pas du tout, selon les pays.

Comme on ne prête qu'aux riches, on charge la pollution de tous les pêchés du monde, y compris de ce dont elle n'est guère responsable. Les pêcheurs artisanaux dont les prises déclinent accusent

nt les plus facilement «lisibles» pour le grand public. Cadiz, l'impact n'était plus mesurable. (Photo ECPA)

L'algue introduite, Caulerpa Taxifolia, envahit la Côte-d'Azur ? C'est à cause de la pollution ! Si c'était le cas, cela signifierait que cette région est la plus polluée de Méditerranée (ce qui est bien sûr inexact). (Photo A. Meinesz)

la pollution plutôt que la mauvaise gestion des stocks et l'absence de réserves. L'algue introduite *Caulerpa Taxifolia* envahit la Côte-d'Azur ? C'est à cause de la pollution ! Si c'était le cas, cela signifierait que cette région est la plus polluée de Méditerranée (ce qui est bien sûr inexact) et qu'il serait urgent d'y interdire la baignade !

Peut-on dire que la pollution a amorcé sa décrue ? Les choses ne sont pas si simples. C'est vrai pour certains polluants (hydrocarbures, mercure, pesticides non biodégradables par exemple) et pour certaines régions (côtes méditerranéennes de France par exemple), mais pas pour d'autres polluants ou régions. En outre, on remarque que, à grande profondeur, l'accumulation de certains polluants se poursuit : selon J.-P. Bethoux, la teneur en nitrates dans l'eau profonde de Méditerranée occidentale augmente en moyenne de 0,5% par an depuis 1960.

Pour quelques poissons de trop

Il n'est ni possible, ni souhaitable, d'empêcher complètement l'impact de l'homme sur les organismes vivants. Après tout, l'homme appartient à cette nature avec laquelle il interagit. Toutefois, dans beaucoup de cas, il serait possible, sans surcoût excessif, de minimiser cet impact. En outre, certains impacts sont en fait beaucoup plus coûteux que les économies que l'on croit faire en ne les évitant pas : les économistes disent que les coûts sont «externalisés» (traduction : ceux qui tirent un bénéfice de ces économies, ou de ces pratiques, font en fait payer les surcoûts par d'autres, ou par la société tout entière).

En général, tout le monde est d'accord sur les grands principes de la protection de l'environnement. Tout le monde est encore d'accord pour protéger le phoque au Canada, les gorilles en Afrique ou les tigres dans les Indes lointaines. Le problème survient quand on se rapproche de nos côtes où, pour quelques poissons de trop, les derniers phoques moines de Grèce sont massacrés par les pêcheurs. Et ne parlons pas des sujets qui fâchent, des ours des Pyrénées et surtout des loups du Mercantour.

Mais il serait contraire à la réalité de conclure sur cette note pessimiste. La politique d'épuration des eaux est une réalité, les régions littorales se préoccupent de plus en plus de la qualité du milieu marin, la législation nationale se renforce, les conventions internationales signées par les différents pays sont (n'en déplaise à certains) de plus en plus contraignantes. Et surtout, beaucoup de ceux qui aiment la mer, ou qui en vivent, comprennent que les perturbations ne sont pas toujours le fait «des autres». Si chacun balaye devant sa porte, la ville entière sera propre ...

Des espèces protégées

Le phoque moine de Méditerranée *Monachus monachus* fréquentait le massif des calanques (Marseille) jusque dans les années 1940.
La grande nacre *Pinna nobilis* est le plus grand coquillage de Méditerranée : elle peut atteindre 1 m de hauteur. Brisée par les ancres et par le passage des chaluts, ramassée par certains plongeurs pour sa valeur décorative, elle était devenue rare en France. Depuis 1992, la grande nacre est protégée par la loi, et son ramassage expose à de lourdes amendes.

Sans être une espèce en voie de disparition, le Mérou, proie facile pour les plongeurs, se raréfie d'une façon inquiétante en Méditerranée. (C. Bry/Museum national d'histoire naturelle)