



# Les eaux marines et le littoral

**L**'océan couvre 71 % de la surface de la terre. Il constitue un gigantesque réservoir de ressources dont certaines ne sont pas renouvelables. C'est une composante essentielle de l'équilibre climatique de la planète. La France se caractérise par une forte implantation maritime sur quatre mers différentes. Long de 5 500 kilomètres, dont 800 kilomètres d'estuaires, son littoral abrite un ensemble complexe d'activités portuaires, industrielles, touristiques, aquacoles et agricoles. Son occupation s'est accélérée tout au long du siècle et

son aménagement se pose très souvent en terme de compétition entre des activités qui sont parfois incompatibles. Le milieu marin côtier reçoit par ailleurs des quantités croissantes de polluants qui dégradent la qualité des eaux alors que l'utilisation de ce milieu par la pêche, l'aquaculture ou pour les loisirs impose que sa qualité soit préservée ou restaurée. Enfin, la prévention des risques de pollutions accidentelles liées essentiellement au transport maritime doit être également considérée.

## 1 ESPACE MARITIME ET LITTORAL

Par la répartition de ses départements et territoires d'outre-mer, la France est présente dans l'océan Atlantique, l'océan Pacifique et l'océan Indien, jusqu'aux terres Australes et Antarctiques. Au-delà des 12 milles qui marquent la limite de l'espace maritime territorial, le nouveau droit international de la mer permet à la France d'établir des zones économiques exclusives (ZEE) jusqu'à 200 milles autour de ses terres. La France dispose ainsi d'un domaine maritime de 11 millions de km<sup>2</sup>, le troisième au monde, où elle peut exercer un droit souverain pour la mise en valeur, la recherche scientifique et la préservation du milieu marin. Le domaine océanique mobilise des programmes internationaux auxquels la France est largement associée. C'est le cas de l'étude des changements climatiques consécutifs à l'effet de serre.

Le littoral se caractérise par un grand nombre de paysages nés de l'interaction permanente de la terre et de la mer. Chaque type de côte a ses caractéristiques propres et abrite une faune et une flore qui lui sont particulières. La variabilité biologique du littoral est comparable à celle de son environnement physique, tant dans le domaine pélagique (pleine eau) que dans le domaine benthique (de fond). Ces deux grands domaines ne fonctionnent pas indépendamment l'un de l'autre. Ainsi, de nombreuses espèces animales ont une phase larvaire pélagique et une phase

adulte benthique, c'est le cas pour certains mollusques (moules, huîtres), crustacés (crabes, homards) ou poissons (plies, turbots). La productivité de la frange côtière (pêche, conchyliculture) est conditionnée par la qualité de ses eaux.

Les estuaires sont très souvent des zones de forte activité industrielle et maritime. L'onde dynamique de la marée peut se faire sentir à plus de 100 km en amont de l'entrée de l'estuaire. Sur la façade méditerranéenne, l'absence de marée significative concède un rapport de force en faveur des fleuves qui forment des deltas. La France possède trois estuaires de grande taille : la Gironde (635 km<sup>2</sup> de surface), la Loire (60 km<sup>2</sup>) et la Seine (50 km<sup>2</sup>) sur des zones littorales où l'amplitude de la marée varie de 3 mètres (Gironde) à 8 mètres (Seine). Les estuaires sont des milieux sensibles qui nécessitent une gestion qui leur soit spécifique, compte tenu de leurs caractéristiques hydrodynamiques et hydrosédimentaires.

Longtemps méconnu, le rôle écologique des zones humides (mangroves, récifs, estuaires, marais...) est à présent reconnu. Parmi les milieux les plus productifs du monde, ces zones jouent par ailleurs un rôle dans la protection du littoral et le maintien d'un effet tampon qui améliore la qualité des eaux. Les écosystèmes y sont fragiles. Leur disparition peut avoir des conséquences sur l'érosion du littoral et la production primaire compromettant à terme les rendements de la pêche côtière.

## 2 LA QUALITÉ DU MILIEU MARIN

La succession des « marées noires », liées au déversement accidentel de pétrole en mer, et le spectacle des déchets jonchant les côtes ont alerté les opinions publiques. Les divers apports polluants chroniques provenant des villes, des fleuves, des activités agricoles, des industries littorales et des rejets des navires peuvent affecter la qualité générale des eaux littorales par des enrichissements en éléments nutritifs, par l'introduction de substances chimiques toxiques (métaux lourds, polluants organiques) et de micro-organismes pathogènes (microbes, bactéries, virus). Depuis quelques années, on assiste également à la poussée de micro-algues toxiques le long du littoral. La qualité des eaux littorales fait l'objet d'une surveillance permanente, à travers l'existence de différents réseaux d'observation mis en œuvre par l'Ifremer : le réseau national d'observation de la qualité du milieu marin (RNO) pour la qualité générale des masses d'eau et la contamination du milieu par les métaux lourds et des composés organiques toxiques ; le réseau de surveillance du phytoplancton (Rephy) pour le suivi de l'apparition des algues phytoplanctoniques toxiques ; le réseau de surveillance microbiologique (Remi) des zones conchylicoles pour la contamination du milieu par les bactéries d'origine terrestre ; et enfin par le contrôle de salubrité des eaux de baignade qui



permet d'établir le classement des plages en période estivale selon le degré de contamination bactériologique.

### **L'érosion du littoral**

C'est un phénomène mondial : les côtes reculent. Les causes de l'érosion du littoral sont multiples. La force des vagues, de la houle, la réduction des apports d'alluvions par les rivières qui alimentent les plages en sable, sont des facteurs appréciables. L'actuelle et lente remontée du niveau de la mer, de 1,2 à 1,5 mm par an, contribue au processus d'érosion. Les ouvrages maritimes (digues, jetées, quais...), qui peuvent supprimer le transport des sédiments, les extractions d'agrégats marins, les dragages d'entretien des chenaux qui atteignent 100 millions de m<sup>3</sup> par an, accélèrent aussi l'importance de l'érosion côtière.

Sur les 5 500 kilomètres de côtes, 850 sont soumis à un recul moyen de plus de 1 mètre par an et 1 000 à une érosion sensible de près de 0,50 m par an. Les falaises sont soumises à des processus de sapement à leur base, provoquant des éboulements périodiques. Les côtes à falaise du Boulonnais et du pays de Caux reculent en moyenne de 0,20 m par an. Celles du pays basque s'érodent de 0,50 à 0,60 m par an. Les plages de sable, vulnérables, s'épuisent en Flandre (recul de 30 mètres en quarante-cinq ans), le long du Calvados et sur la côte ouest du Cotentin (1 à 1,5 m par an). Au sud de la Loire, de la Gironde à la frontière espagnole, les

blockhaus de la dernière guerre se retrouvent en mer à 50 ou 100 mètres de la ligne de côte. En Méditerranée, la tenue de la côte est relativement bonne sur le littoral Languedoc-Roussillon, mais aux Saintes-Maries-de-la-Mer, un recul de 450 mètres a été enregistré durant ces cinquante dernières années.

*Voir carte 4, L'érosion du littoral, p. 358.*

### **Les macrodéchets**

Le littoral est trop souvent un exutoire à d'innombrables déchets que l'on retrouve sur les plages, dans les ports. Ils contribuent à la dégradation des sites, et peuvent constituer des risques de blessures et d'intoxication. Il n'existe pas de données récentes à l'échelle de l'ensemble du littoral. La dernière évaluation de la distribution des macrodéchets sur le littoral français remonte à 1982. La quantité totale des déchets solides échoués varie en fonction des lieux, de 400 kilogrammes à 4 tonnes par kilomètre linéaire de côte. La pollution pétrolière, constituée par les résidus goudronneux échoués sur le littoral, représente entre 0,1 et 6,9 % du poids total des macrodéchets collectés, entre 0,3 et 46 kilogrammes de résidus pétroliers par kilomètre linéaire.

### **La qualité des eaux littorales et estuariennes**

La qualité générale des eaux littorales est suivie régulièrement depuis 1974, par

l'Ifremer pour le compte du ministère de l'Environnement, à travers l'analyse de plusieurs paramètres de base qui sont la température, la salinité, les sels nutritifs (nitrate, nitrite, ammonium, phosphate), la chlorophylle. La baie de Seine et la rade de Brest présentent les teneurs les plus élevées en nitrates, alors que la Gironde peut être prise comme site de référence ; l'estuaire de la Loire occupe une situation intermédiaire. Une étude plus détaillée sur la rade de Brest montre que les teneurs en nitrates ont doublé dans les eaux à salinité nulle sur une période de 10 ans, entre 1975 et 1986. En revanche, les phosphates n'ont pas suivi la même évolution que les nitrates, ce qui est conforme à l'augmentation plus agricole qu'urbaine des activités dans cette zone.

Les estuaires constituent des zones biologiquement riches mais instables et fragiles. L'oxydation des stocks importants de matière organique particulière biodégradable accumulés dans le « bouchon vaseux » peut conduire en période estivale à des déficits en oxygène. Ces phénomènes d'anoxie sévères, observés par exemple dans l'estuaire de la Loire, peuvent rendre localement toute vie impossible. Des programmes importants d'épuration des eaux usées peuvent améliorer la situation, l'exemple le plus célèbre restant celui de la Tamise, les rejets de Londres ne se déversant plus dans l'estuaire et un dispositif de surveillance et de réoxygénation artificielles des eaux ayant été mis en place.

*Voir carte 1, Les principaux polluants des eaux littorales, p. 369.*



**Les contaminants chimiques**

Depuis 1979, un suivi régulier des contaminants chimiques est effectué dans les moules et les huîtres, considérées comme organismes « sentinelle ». Les polluants chimiques systématiquement recherchés sont les métaux toxiques et les polluants organiques. Replacé dans un contexte mondial, le littoral français apparaît relativement peu contaminé dans son ensemble. Cependant, plusieurs sites présentent des niveaux anormalement élevés pour un ou plusieurs contaminants. Les deux problèmes majeurs sont la contamination de l'estuaire de la Seine par les polychlorobiphényles (PCB) et celle de la Gironde par le cadmium.

Les **PCB** sont des huiles toxiques, très stables chimiquement, utilisées notamment dans

les transformateurs électriques (« pyralène »). Leur utilisation est à présent strictement réglementée. L'estuaire de la Seine montre des teneurs particulièrement élevées dans les coquillages (1 800 à 5 000 microgrammes par kilogramme)<sup>(1)</sup>. D'autres niveaux de contamination « forts » sont observés localement (entre 600 et 1 200 microgrammes par kilogramme) : rade de Lorient, estuaire de la Loire, Saint-Jean-de-Luz, Hendaye, débouché du petit Rhône, rade de Toulon). Sur l'ensemble du littoral, les concentrations en PCB semblent décroître légèrement ou rester stables.

Le **DDT**, insecticide chloré, est interdit en France depuis 1972. Les concentrations en résidus de DDT les plus importantes (250 à 450 micro-

grammes par kilogramme) sont relevées dans le bassin d'Arcachon et sur le Languedoc-Roussillon. Les tendances sont à la baisse.

Les apports continus dans le milieu marin de **tributylétain (TBT)** par l'intermédiaire des peintures antialgues ont été à l'origine de perturbations graves dans la reproduction et la croissance de mollusques marins, notamment les huîtres du bassin d'Arcachon. Il suffit de quelques nanogrammes par litre (10<sup>-9</sup>g/l) de TBT dans l'eau pour provoquer la formation de chambres dans les huîtres, ce qui fragilise leur coquille et limite leur croissance. La France a été l'un des premiers pays à réglementer l'usage de ces pein-

(1) Toutes les concentrations des contaminants dans les coquillages sont exprimées par rapport au poids sec.

### Niveaux de contamination moyens en polluants chimiques dans les moules et les huîtres du littoral français<sup>(1)</sup>

	Gammes de concentration recommandées <sup>(2)</sup>			Manche-Atlantique		Méditerranée
	Niveau faible	Niveau moyen	Niveau fort	Huîtres	Moules	Moules
PCB (µg/kg)	0 - 120	120 - 600	> 600	344	540	511
DDT (µg/kg)				73	40	132
PAH <sup>(3)</sup> (mg/kg)				3,04	4,21	5,15
Lindane (µg/kg)				8,1	6,7	2,9
Mercure (mg/kg)	0 - 0,6	0,6 - 1,0	> 1,0	0,21	0,13	0,19
Plomb (mg/kg)				1,5	2,3	3,4
Zinc (mg/kg)				2 100	91	160
Cuivre (mg/kg)				133	7,3	7,4
Cadmium (mg/kg)						
- Huîtres	0 - 8	8 - 20	> 20	2,6		
- Moules	0 - 2	2 - 5	> 5		1,1	0,9

Les concentrations sont exprimées par rapport au poids sec des coquillages.

(1) Période 1979-1987.

(2) Conventions d'Oslo et de Paris.

(3) Hydrocarbures polycycliques aromatiques.



tures antisalissures à base d'organostanniques, notamment par l'arrêté du 19 janvier 1982 et le décret du 2 octobre 1992 qui interdisent l'emploi de ces peintures pour la protection des coques de bateaux de moins de 25 mètres. Les mesures de TBT dans les eaux à partir de 1985 montrent que les niveaux de concentration sont en général inférieurs à 5 ng/l dans les zones conchylicoles de l'Atlantique et de la Méditerranée, et entre 10 et 150 ng/l dans les ports de plaisance de l'Atlantique.

L'agriculture est de loin le plus important consommateur de **produits phytosanitaires** (environ 90 %). Quelque 450 matières actives différentes sont utilisées pour les traitements phytosanitaires. Seul le lindane, insecticide chloré toujours utilisé, fait l'objet d'une surveillance systématique. Les triazines, les urées substituées et les composés organophosphorés font à présent l'objet d'études. Les premiers travaux réalisés indiquent la présence d'herbicides, de la famille des triazines, dans le delta du Rhône à des concentrations non négligeables (10 à 400 ng/l).

L'utilisation des fonds marins pour le dépôt des **déchets faiblement radioactifs** a été envisagée dans l'Atlantique Nord-Est à plus de 3 000 mètres de profondeur. Dans la zone côtière, le rejet des **effluents liquides radioactifs** de l'usine de La Hague peut modifier dans l'espace et le temps la radioactivité des eaux marines. Les travaux réalisés jusqu'à présent montrent que la dispersion et la dilution entraînent la majeure partie des effluents rejetés à de

faibles concentrations en Manche orientale, puis en mer du Nord, via le Pas-de-Calais. Une fraction des effluents peut toutefois migrer vers le sud de la Manche, vers la baie du Mont-Saint-Michel, conséquence de l'alternance des courants de marée.

### **La contamination microbienne**

Une mauvaise qualité des eaux peut provoquer l'infection bactérienne des mollusques et des poissons dans les zones d'élevage. Les agents pathogènes pour l'homme rencontrés dans les eaux marines sont des entérobactéries provenant de l'homme lui-même et des animaux d'élevage. Les plus connues sont les colibacilles (*Escherichia coli*) qui représentent environ 90 % des bactéries fécales et les salmonelles, les plus dangereuses, qui peuvent provoquer soit des fièvres paratyphoïdes, soit des toxi-infections alimentaires. Il est également possible de retrouver des virus pathogènes pour l'homme dans des coquillages filtreurs (cas de l'hépatite A). Les apports des micro-organismes pathogènes dans le milieu marin sont essentiellement dus aux rejets ponctuels des stations d'épuration et aux apports diffus par les eaux de ruissellement dans les régions d'élevage intensif.

La **qualité des zones de baignade** en mer (comme celles en eau douce que nous venons de voir dans le chapitre « Les eaux continentales ») fait l'objet d'une présentation à la veille des vacances estivales qui concerne les résultats de la campagne de l'année précédente. Les zones de baignade sont clas-

sées en France en quatre catégories à partir des analyses microbiologiques, de A (eau de bonne qualité), B (eau de qualité moyenne), C (eau pouvant être momentanément polluée) à D (eau de mauvaise qualité), selon les dispositions de la directive CEE 76/160 du 8 décembre 1975. En 1992, la surveillance en mer, effectuée sous l'autorité du ministère de la Santé, a été réalisée sur 663 communes littorales, soit 1 756 points de surveillance classés et environ 21 000 prélèvements en mer. La plupart des zones de baignade sont conformes aux nombres impératifs fixés par la directive européenne : 86,5 % des points sont classés en qualité A ou B. En 1993, sur 654 communes littorales concernées, 1 856 points ont été contrôlés : 90 % sont classés en qualité A ou B. Cette conformité n'était que de 70 % en 1980 ; cela atteste que la qualité des eaux de baignade a suivi une amélioration très significative sur les dix dernières années. On constate toutefois une légère dégradation par rapport aux deux années précédentes pour lesquelles le pourcentage de points conformes à la directive européenne était de 91 %. Cette dégradation doit être reliée à la situation météorologique qui a été marquée dans certaines régions par des orages importants, et à l'insuffisance des moyens de collecte et de traitement des eaux pluviales. Les eaux de mer de mauvaise qualité restent très minoritaires, 6 zones sont classées en qualité D (contre 7 en 1991). Les 6 points classés en D en 1992 ont vu en 1993 leur qualité s'améliorer, pour la plupart légèrement (5 en C, 1 en B). En revanche, 2



## La qualité sanitaire des eaux de baignade en mer (résultats 1993)

Qualité des eaux de baignade	Nombre de points de surveillance	Part du total des points surveillés (en %)
Qualité conforme à la directive européenne du 8 décembre 1975		
– eaux de bonne qualité (A)	957	58,4
– eaux de qualité moyenne (B)	518	31,6
Qualité non conforme à la directive européenne du 8 décembre 1975		
– eaux pouvant être momentanément polluées (C)	162	9,9
– eaux de mauvaise qualité (D)	2	0,1
<b>Total</b>	<b>1 639</b>	<b>100</b>

Source : ministère des Affaires sociales, de la Santé et de la Ville (DGS), ministère de l'Environnement (DE).

points classés en C en 1992 sont devenus de qualité D en 1993.

La protection des consommateurs de coquillages passe par une évaluation de la **salubrité des zones de pêche et d'élevage**. Plus de 20 000 hectares sont exploités en tant que zones de production conchylicole. Il faut y ajouter les gisements naturels, répartis sur la quasi-totalité du littoral et exploités par des pêcheurs professionnels ou par des amateurs occasionnels. La France a opté pour une

politique de maintien de la salubrité microbiologique des eaux littorales plutôt que de recourir à un traitement curatif appliqué aux coquillages. Actuellement, la surveillance des coquillages (essentiellement huîtres, moules, coques) est pratiquée sur 56 zones conchylicoles et 36 zones témoins non conchylicoles. Selon le décret interministériel du 20 août 1939, le littoral comporte des zones classées « salubres » ou « insalubres ». Pour ces dernières, l'exploitation des coquillages

est interdite ou soumise à certaines conditions de purification. Près de la moitié des secteurs littoraux surveillés présente des niveaux de contamination ne correspondant pas strictement aux normes de salubrité. Cependant, l'examen de la qualité des eaux conchylicoles permet de conclure que près de 90 % de la production conchylicole nationale répond aux exigences de salubrité. Toutefois, pour la production mytilicole et celle des coquillages fouisseurs (coques

## Les pavillons bleus d'Europe

Le pavillon bleu d'Europe est attribué depuis neuf ans aux collectivités locales et ports de plaisance pour leurs engagements significatifs en faveur de l'environnement. Ce label est décerné par la Fondation pour l'éducation à l'environnement en Europe (FEEEE). Les critères de sélection des communes littorales sont identiques pour tous les pays européens qui participent à l'opération : la qualité de

vie et d'environnement en général, les actions d'éducation et de sensibilisation à la protection de l'environnement, l'assainissement des eaux usées, la qualité des eaux de baignade (qualité A à présent selon la directive de 1975). Pour les ports de plaisance, sont examinés : le site (commune et port), les aménagements et les équipements, l'accueil, l'information et l'éducation en matière d'environne-

ment dans la commune et le port. En Europe, 1 477 pavillons bleus ont été décernés en 1993 dans 13 pays, soit 1 199 plages et 278 ports de plaisance. En France, sur 1 048 communes du littoral, 171 communes (16 %) se sont portées candidates, ainsi que 98 ports de plaisance. Le label pavillon bleu a été attribué à 61 communes littorales pour 193 plages et à 44 ports de plaisance.



et palourdes), la situation est plus nuancée. L'insalubrité domine dans certains secteurs, en Manche et en mer du Nord (Boulonnais, baie des Veys, fond de la baie de Saint-Brieuc), dans l'Atlantique (estuaire de la Loire) et en Méditerranée (golfe de Fos, rade de Toulon).

### *Proliférations animales et végétales*

Depuis maintenant plus d'une décennie, on assiste à des phénomènes locaux de proliférations végétales, algues macrophytes et microphytes (plancton toxique), mais aussi de proliférations animales (crépîdules) ou bactériennes, le long des côtes. Le trafic maritime, les échanges commerciaux peuvent être à l'origine d'introductions involontaires d'espèces nouvelles sur des zones littorales. Pour certaines d'entre elles, on peut assister, après une période de latence variable, à des phénomènes d'implantation, d'expansion, voire de prolifération qui peuvent perturber notablement les biotopes colonisés ou les activités humaines liées à la mer. Trois cas sont significatifs sur nos côtes : l'extension de la crépîdule (mollusque gastéro-

pode), de la sargasse (algue macrophyte) sur le littoral Manche-Atlantique et de la caulerpe (algue macrophyte tropicale) en Méditerranée.

L'enrichissement excessif des eaux est un phénomène mondial qui s'est développé avec l'extension de l'usage des fertilisants azotés et phosphorés et l'élevage intensif en agriculture. Les phénomènes de proliférations végétales liées à l'eutrophisation sont d'abord apparus dans les lacs, en raison du faible renouvellement des eaux. Ils se manifestent à présent dans les zones maritimes côtières. Depuis les années 80, on assiste à une accélération du mécanisme de prolifération littorale d'algues, encore appelées **marées vertes**, principalement en zones peu profondes, sur les côtes bretonnes (*Ulva*), dans le bassin d'Arcachon (*Ulvaria*) et en Martinique (*Enteromorpha*). Le phénomène a surtout été étudié sur les côtes bretonnes. Les biomasses d'ulves (variété d'algue) produites chaque année sur le littoral breton sont estimées entre 150 000 et 200 000 tonnes et leur ramassage partiel en période estivale coûte globalement 2 millions et demi de francs par an. Le

développement des ulves est dû aux apports azotés des rivières. La diminution directe d'apport de phosphates n'a pas d'influence à court terme sur les proliférations d'ulves. Il est en revanche préconisé de diminuer les apports d'azote (principalement de nitrates provenant des bassins versants agricoles) sur les sites sensibles.

Le développement plus ou moins important et momentané de certaines espèces de phytoplancton toxique peut conduire à des événements de plusieurs types : eaux « colorées », mortalité d'animaux marins, contamination des coquillages les rendant dangereux pour la consommation.

### 3 LES PRESSIONS SUR LE MILIEU MARIN

La population permanente et touristique, l'assainissement, l'agriculture, l'industrie, le trafic maritime, la pêche et la conchyliculture sont des données qui permettent de mieux cerner les grandes caractéristiques du littoral : industrialisation dans la région Nord-Pas-de-Calais, agriculture et pêche en Bretagne, conchyliculture en

Expansion de l'algue tropicale *Caulerpa taxifolia* sur le littoral méditerranéen

Année	Surface occupée	Linéaire de côte	Remarques
1984	1 m <sup>2</sup>	1 m	au pied du rocher de Monaco
1990	3 ha	1 km	de Monaco à Cap Martin
1991	30 ha	2,8 km	de Cap d'Ail à Cap Martin
1992	427 ha	8,4 km	surface totalement couverte : 73 ha

Source : Université de Nice, Meinesz et al., 1993.



Normandie et surtout en Poitou-Charentes, et conflits potentiels d'occupation du littoral en Méditerranée à la fois peuplé, industriel et touristique.

## Population et assainissement

Le domaine maritime côtier est divisé en 30 départements littoraux, regroupant un total de 1 015 communes littorales (métropole et Dom/Tom). Près de 10 % des Français, soit 5,7 millions d'habitants, résident de manière permanente dans une commune littorale. La **densité démographique** moyenne sur le domaine littoral est de 257 habitants par km<sup>2</sup>, soit plus du double de la moyenne nationale. Ce chiffre moyen recouvre en réalité des situations contras-

tées. Si l'on observe un accroissement de la population dans les villes, notamment sur la côte méditerranéenne (accroissement de 10 % de 1975 à 1990), le phénomène le plus frappant est l'urbanisation quasi continue de la côte, avec un accroissement de 10 % de la population, depuis 1975, sur l'ensemble des communes appartenant aux cantons du littoral (moyenne nationale : 7,5 %).

Les collectivités locales produisent une quantité de pollution importante qui doit être collectée et traitée avant rejet dans le milieu naturel. Le système doit faire face à une forte variation de population, passant de 5,7 millions d'habitants en période hivernale à plus de 13 millions en période estivale. La situation de l'assainissement reste insuffisante, malgré

d'importants efforts réalisés par les communes concernées ces dernières années. Une liste de points noirs du littoral en matière d'assainissement a été établie pour les années 1992-1993 par les agences de l'eau : 2 en Artois-Picardie, 8 en Seine-Normandie, 9 en Loire-Bretagne, 3 en Adour-Garonne et 8 en Rhône-Méditerranée-Corse. Le but est de respecter les exigences de la loi sur l'eau de janvier 1992 et de la directive européenne 91/271/CEE, qui rendent obligatoires pour les communes la collecte et le traitement de leurs eaux usées. D'ici l'horizon 2000, le taux optimal d'élimination de la pollution domestique devra être de 65 %, correspondant à la combinaison du taux de collecte optimal et du rendement optimal d'épuration de 80 % chacun.

Capacité de traitement des communes littorales

Région littorale	Assainissement capacité de traitement des communes littorales (eq. hab. <sup>(1)</sup> )	Rapport entre la capacité de traitement et la population <sup>(2)</sup>	Nombre de rejets urbains directs en mer	Nombre de rejets industriels directs en mer
Nord-Pas-de-Calais	714 350	0,69	105	25
Normandie	974 578	0,92	35	35
Bretagne	1 960 577	0,83	209	20
Pays de la Loire	850 880	0,86	4	...
Poitou-Charentes	522 200	0,70	19	4
Aquitaine	1 006 796	0,93	2	3
Languedoc-Roussillon	1 220 900	0,81	52	9
Provence-Alpes-Côte d'Azur	3 275 700	0,82	42	16
Corse	224 200	0,26	34	...
<b>Ensemble du littoral (métropole)</b>	<b>10 750 181</b>	<b>0,81</b>	<b>502</b>	<b>112</b>

(1) eq. hab. = équivalent habitant.

(2) Population littorale permanente et touristique.



### Les ouvrages littoraux

L'ensemble des ouvrages littoraux, plages artificielles, ports, jetées, influence le transit sédimentaire le long des côtes et modifie la vie benthique littorale. La plupart des ouvrages sont construits entre 0 et moins 10 mètres de profondeur. L'impact physique de ces constructions est particulièrement sensible sur le littoral méditerranéen, car c'est dans la zone des petits-fonds (étage infralittoral) que se développent la totalité des espèces des phanérogames marines, spécifiquement des herbiers de *Posidonia oceanica*. Ainsi, entre Martigues et Menton, près de 200 ouvrages ont été répertoriés sur 650 kilomètres, ce qui représente une occupation de 17 % du linéaire de côte et de 15 % en surface dans les 10 premiers mètres de profondeur. La pollution provenant des plans d'eau portuaires risque à court terme de devenir une des sources principales de pollution des eaux littorales.

### Les activités économiques

De nombreuses **activités industrielles** sont situées sur le

littoral. La situation par région maritime est fortement contrastée. La plus forte concentration de la pollution toxique se situe dans le Pas-de-Calais et en Seine-Maritime (1 million d'équitox par jour<sup>(1)</sup>, c'est-à-dire 12 % du total de la toxicité des rejets industriels des communes littorales). Les activités industrielles qui présentent des risques importants pour la population et l'environnement sont réglementées au titre de la directive Seveso et des 145 installations qui se trouvent sur le littoral (la moitié du total des installations), 39 se trouvent en basse Seine, 33 dans le Nord-Pas-de-Calais et 30 dans les Bouches-du-Rhône.

L'espace littoral non urbanisé, non industriel, reste important, partagé entre le territoire agricole des communes rurales (723 000 hectares), les forêts (400 000 hectares), les friches (100 000 hectares) et les étangs et marais salants (100 000 hectares). **L'agriculture** constitue le premier mode d'utilisation des espaces littoraux, la surface agricole utilisée (SAU) couvre 40 % de la superficie totale des communes littorales, qui comptent près de

43 000 exploitations agricoles. Cet espace représente environ 2,5 % du territoire agricole national.

### Le trafic maritime et la navigation

Jusqu'à une époque récente, les impératifs de la navigation étaient les éléments essentiellement pris en compte en matière d'aménagement. Les travaux réalisés contre l'envasement étaient menés pour le maintien des chenaux de navigation et pour permettre la remontée de navires de plus en plus importants. Dans les estuaires, les creusements des chenaux entraînent une diminution des courants de marée, une accélération de la sédimentation, avec une migration de la zone de turbidité maximale (« bouchon vaseux ») vers l'aval. Cette descente a été de 50 kilomètres en vingt ans pour l'estuaire de la Seine, accompagnée d'une très forte régression des zones humides qui sont passées de 130 km<sup>2</sup> à 30 km<sup>2</sup> en cent cinquante ans.

Après la marée noire consécutive au naufrage de l'*Amoco Cadiz* en 1978, la surveillance et les réglementations mises en vigueur ont permis une très forte diminution du nombre d'accidents en mer. Le pétrole n'est pas la seule préoccupation, le transport de substances dangereuses et l'arrivée de fûts toxiques à la côte en suscitent d'autres.

Taux d'artificialisation du littoral méditerranéen<sup>(1)</sup>

	Région PACA ( de Martigues à Menton)
Nombre d'ouvrages d'aménagements	193
Occupation en linéaire de côte	110,5 km (17 %)
Occupation en surface (0 à -10 m)	2 250 ha (15 %)
Occupation en surface (0 à -20 m)	3 100 ha (10 %)

(1) En ouvrages d'aménagement, régions Provenances-Alpes-Côte-d'Azur et Corse.

Source : Université de Nice, Meinesz et al., 1990.

(1) Une eau contient 1 équitox par m<sup>3</sup> quand 50 % de daphnies (crustacés) immergées dans cette eau y meurent en vingt-quatre heures.



## Les océans épuisés par la pêche

La pêche en mer s'est rapidement développée dans les décennies qui ont suivi la Seconde Guerre mondiale. Dotés de navires à moteur, et grâce à la mécanisation des matériels, les pêcheurs ont pu accroître leurs captures sur leurs lieux de pêche traditionnels, puis ils sont partis en quête de plus grosses prises dans des eaux plus lointaines.

Après un triplement des captures en vingt ans (plus de 60 millions de tonnes à la fin des années 60), la pêche a progressé plus lentement dans les années 70 et 80, comme les autres secteurs d'une économie mondiale marquée par les chocs pétroliers. En 1989, lorsque les prises ont atteint leur niveau maximal de 86 millions de tonnes, la croissance s'est arrêtée. En 1990 et 1991, les deux années les plus récentes pour lesquelles la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) dispose de chiffres, les captures mondiales ont amorcé un repli. Rien de sérieux : tout au plus une baisse de quelques points de pourcentage. Mais les experts de la FAO, à l'instar de certains spécialistes, pensent que le seuil limite de pêche a été dépassé depuis des décennies. Dans de plus en plus

de zones de pêche, les poissons ne sont plus assez nombreux pour assurer le renouvellement des espèces, les pêcheurs consommant les ressources qui devraient leur assurer des prises (...).

La quasi-totalité des 200 pêcheries, c'est-à-dire les lieux de pêche contrôlés par la FAO, est exploitée à plein rendement. En sur trois a vu ses stocks baisser ou est lourdement surexploitée, notamment les pêcheries des pays développés. Les pêcheurs ne capturent que quelques espèces de poissons parmi les 15 000 existantes, mais les autres reviennent pour la plupart trop chères à capturer ou sont peu appétissantes, ou les deux (...).

La « surpêche » n'est pas le seul danger qui menace les pêcheries mondiales, bien que ce soit le plus grave. Le développement et la pollution réduisent également les stocks. Les estuaires, habitats pour les jeunes, sont eux-mêmes vulnérables. Mais, malgré tous les dommages qu'elles entraînent, la surpêche et la pollution aboutissent rarement à l'extinction d'une espèce (bien que ce soit possible pour quelques espèces de grands poissons à croissance lente et de grande

valeur, comme le thon rouge). Avec l'augmentation du prix du poisson et l'essor de la biotechnologie, les poissons de grande valeur seront de plus en plus issus de l'élevage. En France, les cultures marines ont produit 208 000 tonnes en 1992 dont 140 000 tonnes d'huîtres, 65 000 tonnes de moules et 2 400 tonnes de poissons de mer. Tandis que la production conchylicole fléchit et se trouve à son niveau de 1988, la production aquacole croît fortement. Elle ne représente toutefois que 0,4 % du total de la production française de poissons ; les pêches maritimes correspondent à 591 218 tonnes en 1992.

Au niveau mondial, l'aquaculture a produit plus de 12 millions de tonnes en 1990 et elle progresse de plus de 10 % par an. Les poissons représentent près de 70 % du total, les coquillages 25 % et les crustacés 6 % environ. Mais la pisciculture intensive a tendance à endommager les côtes. Et bien que la technologie se développe rapidement, la FAO doute que le poisson issu de l'élevage entre pour plus de 12 % dans la consommation mondiale de poisson à la fin du siècle (d'après *Courrier international*, n° 179, avril 1994).

Évolution de la production des pêches maritimes<sup>(1)</sup>

	1989	1990	1991	1992
Poissons	333 000	356 721	345 632	319 304
Crustacés	20 659	21 795	20 127	20 022
Coquillages	26 647	38 039	40 737	62 857
Céphalopodes	22 457	29 067	19 618	19 291
Algues	16 800	16 142	14 843	16 184
Thon tropical	126 732	128 765	144 771	142 205
Grande pêche	10 907	4 603	3 850	8 812
<b>Total</b>	<b>557 202</b>	<b>595 132</b>	<b>589 578</b>	<b>591 218</b>

(1) En tonnes.

Source : ministère de l'Agriculture et de la Pêche (Direction des pêches et cultures marines), Comité central des pêches maritimes et des élevages.



### Trafic commercial annuel d'hydrocarbures et de substances dangereuses en vrac au large des côtes françaises de la Manche

Période	1991/1992	1992/1993
Nombre de cargaisons déclarées	10 000	10 304
dont gaz liquéfiés	1 647	1 714
dont hydrocarbures	5 121	5 205
dont produits chimiques	3 232	3 385

Source : Marine nationale (Commission d'études pratiques de lutte antipollution).

### Les apports telluriques vers le milieu marin

Les fleuves et rivières véhiculent d'importants apports vers le milieu marin côtier de matières organiques et minérales d'azote et de phosphore, mais également de contaminants toxiques, métaux, pesticides et substances de synthèse. Certains fleuves sont beaucoup plus contaminés. La basse Seine est marquée par la forte urbanisation. Grâce aux diverses mesures réglementaires adoptées depuis 20 ans pour la réduction des pollutions, on observe une réduction des apports en matières oxydables en basse Seine, entre 1978 et 1990. Les rejets annuels de mercure dans le golfe de Fos, estimés à 1 600 kilogrammes en 1972, n'étaient plus que de 14 kilogrammes en 1984 et restent au même niveau actuellement.

Les différents mécanismes de **transports atmosphériques**, les processus de transferts à l'interface mer-atmosphère sont complexes. Les connaissances actuelles ne permettent pas d'établir des estimations précises des

apports des contaminants par l'atmosphère. On estime qu'annuellement 400 000 tonnes d'azote se déposent en mer du Nord (525 000 km<sup>2</sup>), chiffre analogue à celui estimé pour les apports azotés par le Rhin. En France, un important travail sur ce thème a été effectué, il y a quelques années, dans la région Nord-Pas-de-Calais, qui montre que des quantités notables de métaux toxiques peuvent arriver en mer par voie atmosphérique.

## 4 LA PROTECTION ET LA GESTION DU LITTORAL

Issus de la loi de décentralisation du 7 janvier 1983, les schémas de mise en valeur de la mer (SMVM) sont utilisés pour assurer les orientations fondamentales de protection, d'exploitation et d'aménagement du littoral. Le contenu et l'élaboration des SMVM sont précisés dans le décret du 5 décembre 1986. Les SMVM débutent réellement en 1989. Ils sont opposables au tiers après approbation finale par

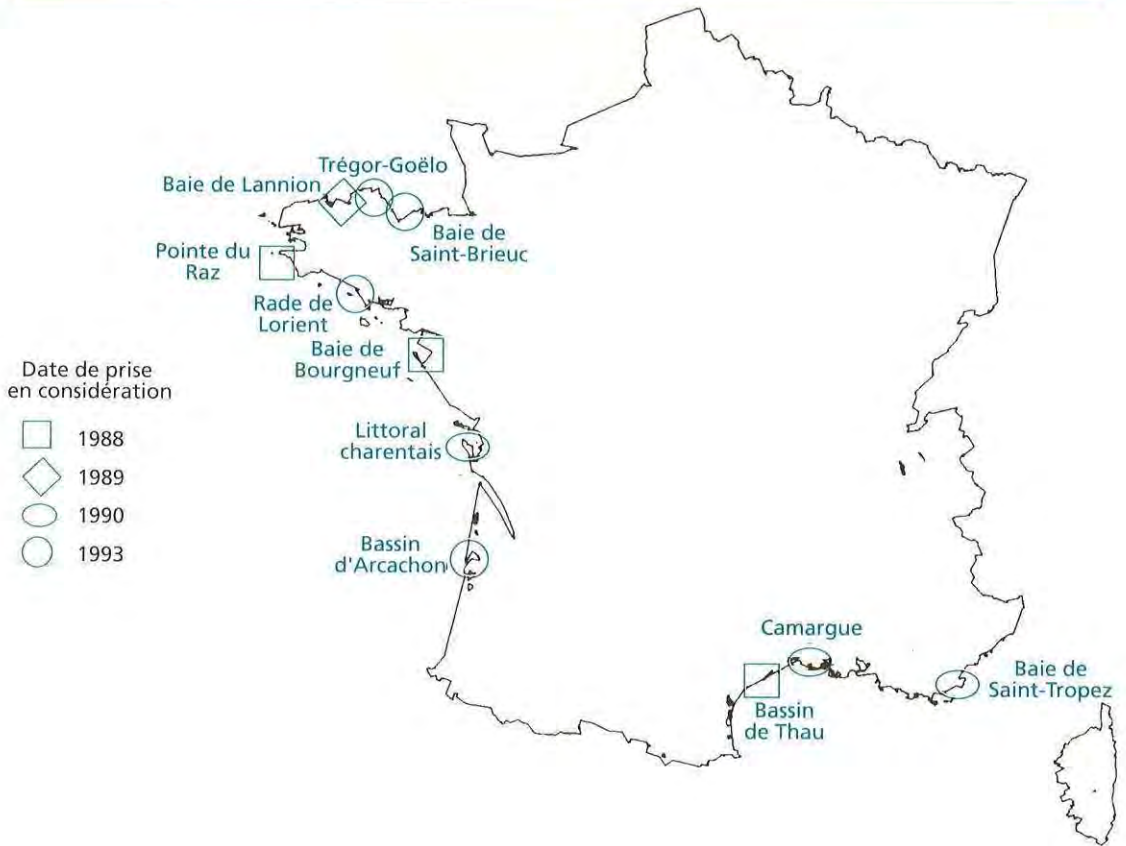
décret en Conseil d'État. Actuellement, 11 SMVM sont en cours d'élaboration mais aucun n'est terminé.

Un seul parc national littoral a été créé, celui de Port-Cros en Méditerranée en 1963. Sur 27 parcs naturels régionaux, 9 touchent le domaine littoral : les parcs de Bessin, Brotonne (basse Seine), Cotentin, Armorique, Brière, marais poitevins, Landes, Camargue et le parc de la Martinique. Des réserves naturelles sont également instituées. Plus nombreuses mais moins étendues, 25 sur 113 concernent des secteurs littoraux.

C'est dans l'œuvre entreprise par le Conservatoire du littoral que la politique de protection du littoral trouve actuellement son plus grand accomplissement. Le Conservatoire du littoral, établissement public créé en 1975, acquiert des terrains qui deviennent inaliénables. Les terrains acquis sont rendus à l'usage public et leur gestion est assurée. Le patrimoine actuel du Conservatoire concerne des zones naturelles, des lieux d'histoire ou des sites remarquables (*cf. chapitre « Les espèces et les milieux naturels »*).

La loi du 3 janvier 1986 dite loi Littoral, constitue l'aboutissement d'une décennie de réflexions. Cette loi affirme que « le littoral est une entité géographique qui appelle une politique spécifique d'aménagement, de protection et de mise en valeur ». Elle met en relief la double nécessité, d'une part, de protection du domaine littoral, d'autre part, de développement des activités économiques liées à la proxi-





Source : Ifen d'après ministère de l'Équipement, des Transports et du Tourisme (DAU).

### État des lieux des schémas de mise en valeur de la mer en 1993

mité de l'eau et des activités de la zone littorale.

Le décret du 20 septembre 1989 et les différentes circulaires qui l'ont accompagné ont précisé la notion d'espaces remarquables et les seuls aménagements légers qui peuvent s'y envisager, lorsqu'ils sont nécessaires à leur gestion, leur mise en valeur, ou leur ouverture au public (art. L 146-6 du code de l'urbanisme). Au 31 décembre 1992, sur les 1 124 communes concernées par la loi littoral, 115 communes, soit 10,23 % ont trans-

crit dans leurs plans d'occupation des sols (Pos) la délimitation des espaces remarquables ; elles n'étaient que 49 un an auparavant ; et pour 723 communes, l'identification de ces espaces a été achevée.

Parallèlement, l'application de la loi littoral a donné lieu à un contentieux actif et une jurisprudence commence à s'établir à travers les neuf arrêts du Conseil d'État et les 68 jugements des tribunaux administratifs disponibles à ce jour :

– 28 % des décisions attaquées sont des Pos ; 24 % sont des

permis de construire ; 8 % sont des Zac (zone d'aménagement concerté), mais eu égard à la taille de ces opérations, l'impact de ce contentieux est très important ;

– 50 % des recours concernent le midi de la France et 38 % les seuls départements du Var et des Alpes-Maritimes ;

– 63 % des recours se sont soldés par des annulations des décisions en cause (Pos, permis de construire...) et 100 % lorsqu'il s'agissait de Zac.



## 5 LES CONVENTIONS ET ACCORDS INTERNATIONAUX

La France est signataire d'un certain nombre de conventions et d'accords internationaux qui concernent la protection du milieu marin.

Certaines ont une vocation universelle :

- convention de Londres du 12 mai 1954 pour la prévention de la pollution des eaux de la mer par les hydrocarbures, dite conventions Oilpol ;
- convention de Genève du 29 avril 1958 sur la haute mer (non ratifiée par la France), sur la pêche et la conservation des ressources biologiques de la haute mer, et sur le plateau continental ;
- convention de Bruxelles du 29 novembre 1969 sur l'intervention en haute mer en cas d'accident entraînant ou pouvant entraîner une pollution par les hydrocarbures et sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures ;
- convention de Bruxelles du 17 décembre 1971 relative à la responsabilité civile dans le domaine du transport maritime des matières nucléaires ;
- convention de Bruxelles du 18 décembre 1971 portant création d'un fonds international d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures ;
- convention de Londres du 29 décembre 1972 sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets ;

- convention de Londres du 2 novembre 1973 pour la prévention de la pollution par les navires, dite convention Marpol ;

- convention internationale de Londres du 1<sup>er</sup> novembre 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, dite convention Solas ;

- convention de Montego Bay du 10 décembre 1982 sur le droit de la mer, non ratifiée par la France.

D'autres conventions concernent des zones océaniques régionales ou des mers rivérales :

- accord de Bonn du 3 mars 1969 concernant la coopération en matière de lutte contre la pollution des eaux de la mer du Nord par les hydrocarbures ; convention d'Oslo du 15 février 1972 pour la prévention de la pollution marine par les opérations d'immersion effectuées par les navires et aéronefs ;

- convention de Paris du 4 juin 1974 pour la prévention de la pollution marine d'origine tellurique ;

- convention de Barcelone du 16 février 1976 pour la protection de la Méditerranée contre la pollution ;

- accord italo-franco-monégasque de Monaco du 10 mai 1976 relatif à la protection des eaux du littoral méditerranéen dit accord Ramoge ;

- convention du 23 mars 1983 de Cartagena de Indias pour la protection et la mise en valeur du milieu marin dans la région des Caraïbes et protocole relatif à la coopération en matière de lutte contre les déversements d'hydrocar-

bures dans la région des Caraïbes ;

- accord de Bonn du 13 septembre 1983 concernant la coopération en matière de lutte contre la pollution de la mer du Nord par les hydrocarbures et autres substances dangereuses ;

- convention de Nouméa du 25 novembre 1986 sur la protection des ressources naturelles et de l'environnement de la région du Pacifique Sud, protocole de coopération dans les interventions d'urgence contre les incidents générateurs de pollution dans la région du Pacifique Sud et protocole sur la prévention de la pollution de la région du Pacifique Sud résultant de l'immersion de déchets.

### Actualité juridique

24 septembre 1993 : décret 93-1134 portant publication des amendements à la liste des substances figurant en annexe au protocole de Londres de 1973 sur l'intervention en haute mer en cas de pollution par des substances autres que les hydrocarbures adoptés à Londres le 4 juillet 1991.

13 septembre 1993 : directive 93/75/CEE relative aux conditions minimales exigées pour les navires à destination des ports maritimes de la Communauté ou en sortant et transportant des marchandises dangereuses ou polluantes.

28 mai 1993 : décret 93-833 portant publication de l'accord entre le Gouvernement de la république française et le Gouvernement du Royaume de Belgique relatif à la délimitation du plateau continental, signé à Bruxelles le 8 octobre 1990.



- 28 mai 1993 : décret 93-832 portant publication de l'accord entre le Gouvernement de la république française et le Gouvernement du Royaume de Belgique relatif à la délimitation de la mer territoriale, signé à Bruxelles le 8 octobre 1990.
- 21 avril 1993 : loi 93-804 autorisant l'approbation d'un accord de coopération pour la protection des côtes et des eaux de l'Atlantique du Nord-Est contre la pollution.
- 8 janvier 1993 : loi 93-24 sur la protection et la mise en valeur des paysages et modifiant certaines dispositions législatives en matière d'enquêtes publiques. L'article 18 de cette loi étend le champ d'intervention géographique du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres.
- 15 décembre 1992 : directive 92/112/CEE fixant les modalités d'harmonisation des programmes de réduction, en vue de sa suppression, de la pollution provoquée par les déchets de l'industrie du dioxyde de titane. Elle remplace la directive 89/428/CEE du Conseil du 24 juin 1989 annulée par la Cour de justice des communautés européennes.
- 8 décembre 1992 : décret 92-1286 portant publication des amendements à la convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, telle que modifiée, adoptés le 25 mai 1990.
- 2 octobre 1992 : décret 92-1074 relatif à la mise sur le marché, à l'utilisation et à l'élimination de certaines substances et préparations dangereuses.
- 22 septembre 1992 : convention de Paris pour la prévention de la pollution marine dans l'Atlantique du Nord-Est. Il s'agit d'une convention cadre qui remplacera, dès son entrée en vigueur, les conventions d'Oslo de 1972 et de Paris de 1974. Elle préconise le recours aux meilleures techniques disponibles et à la meilleure pratique environnementale dont elle donne, pour la première fois, une définition. Son champ d'application a été étendu aux immersions de déchets de faible et moyenne radioactivité qui échappaient à la convention d'Oslo. Enfin, elle institue une surveillance continue du milieu marin. Elle couvrira ainsi l'ensemble des pollutions du milieu marin.
- 21 septembre 1992 : décret 92-1022 portant publication d'amendements au Recueil international de règles relatives à la construction et à l'équipement de navires transportant des produits chimiques dangereux en vrac (recueil IBC) adoptés conformément aux dispositions de la convention de l'organisation maritime internationale de 1974, le 11 avril 1989.
- 25 août 1992 : décret 92-838 modifiant l'article R.146-2 du code de l'urbanisme. Il augmente le nombre d'exceptions au principe de non-constructibilité sur espaces et milieux naturels du littoral.
- 1<sup>er</sup> avril 1992 : instruction relative aux problèmes juridiques et contentieux liés aux pollutions marines accidentelles.
- 7 février 1992 : décret 92-129 portant approbation du schéma d'aménagement de la Corse.
- 3 janvier 1992 : loi 92-3 sur l'eau.

### Pour en savoir plus

Anonyme, *Environnement littoral*, *Équinoxe* numéro spécial, Ifremer, n° 32, 1990.

Datar, *L'Aménagement du littoral*, La Documentation française, 1993.

Ifremer, *Qualité du milieu marin littoral*, rapport Direction environnement et aménagement du littoral, 1993.

LESNE (J.), *Coquillages et santé publique, du risque à la prévention*, Éditions École nationale de la santé publique, 1992.

MEINESZ *et al.*, *Suivi de l'invasion de l'algue tropicale *Caulerpa taxifolia* en Méditerranée*, situation au 31 décembre 1992, rapport GIS Posidonie, 1993.