

# LA CONNAISSANCE S'AMÉLIORE

mais le bilan reste toujours contrasté

## L'ÉTAT DES MILIEUX

INTRODUCTION p. 47

LES EAUX CONTINENTALES p. 49

LES EAUX MARINES p. 69

LES SOLS p. 77

L'ATMOSPHÈRE p. 89

L'AIR EXTÉRIEUR p. 99

L'AIR INTÉRIEUR p. 116



# Les eaux marines

Les rivières, les estuaires, les eaux côtières et la haute mer assurent une continuité écologique où les polluants transitent. Plus de 80 % de la pollution des mers provient de la terre *via* les fleuves ou par déversement à partir des zones côtières. Les processus de mélange vertical et de remontées d'eau froide, les vents et les courants diffusent ces pollutions ou les concentrent. Leurs conséquences sont diverses. Les matières en suspension peuvent étouffer des écosystèmes, les nutriments provoquer la prolifération d'algues, les macro-déchets (sacs plastiques, etc.) être ingérés et tuer les mammifères marins, les tortues ou les oiseaux. Les micropolluants, quant à eux, perturbent la physiologie des espèces et se concentrent dans les sédiments et le long des chaînes trophiques jusqu'à l'Homme.

Les eaux côtières sont soumises aux dispositions de la directive-cadre sur l'eau (DCE) – (voir chap. « Eaux continentales », p. 49).

**L'état écologique** des masses d'eau côtières est meilleur que la moyenne des états écologiques de l'ensemble des masses d'eau de surface (cours d'eau, plans d'eau et littoral) – (Figure 32). **Six sur dix (57 % des masses d'eau côtières françaises, DOM compris) sont dans un bon ou un très bon état.** La situation est moins bonne pour les eaux de transition, dans les estuaires. Moins de 30 % sont dans un bon ou un très bon état écologique et un tiers est dans un état médiocre ou mauvais. L'état des lieux est cependant incomplet. Par manque de données, les masses d'eau du sud de la façade atlantique n'ont pas été évaluées.

Les eaux littorales dans un mauvais état écologique sont localisées en Méditerranée (lagunes) et en Guadeloupe. Celles dans un état médiocre sont surtout situées sur le littoral de la mer du Nord (phytoplancton) et de la Manche orientale (algues vertes) ainsi qu'en Guyane.

**L'état chimique** de près de la moitié des masses d'eau côtière n'est pas connu. Pour les masses d'eau côtières évaluées, les trois quarts sont en bon état.

L'état chimique de près de 30 % des masses d'eau de transition n'a pas encore été évalué. Pour celles qui l'ont été, près d'une masse d'eau sur deux a un mauvais état chimique. Elles sont nombreuses sur le littoral de la mer du Nord et de la Manche orientale ainsi qu'en Guadeloupe.

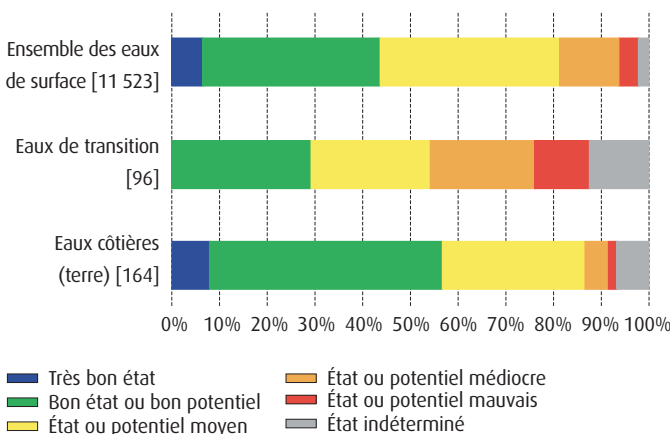
La mise en place des réseaux de suivi dans le cadre de la directive-cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM) – (directive n° 2008/56/CE) permettra d'étendre ces suivis plus au large, jusqu'à la limite des eaux sous juridiction française, mais uniquement en métropole.

## RÉGLEMENTATION

### La directive-cadre stratégique pour le milieu marin (DCSMM)

Adoptée par l'Union européenne en juin 2008 et transposée en droit français en juillet 2010, la DCSMM établit un cadre réglementaire permettant d'atteindre et de maintenir le bon état écologique des eaux marines européennes sous juridiction des États membres. Elle ne concerne pas les régions ultrapériphériques (départements d'outre-mer). Elle constitue le pilier environnemental de la politique maritime intégrée de l'Union européenne et conduit les États membres à prendre les mesures nécessaires pour remplir les objectifs au plus tard en 2020. En France, la DCSMM est mise en œuvre à l'échelle de quatre sous-régions marines : Manche – mer du Nord, mers Celtiques, golfe de Gascogne, Méditerranée occidentale. Les « plans d'action pour le milieu marin » constituent les outils pour atteindre les objectifs fixés par la DCSMM.

Figure 32 : état écologique des masses d'eau de surface



Note : les masses d'eau littorales regroupent les eaux de transition situées à proximité des embouchures de rivières, partiellement salines mais fortement influencées par les courants d'eau douce ainsi que les lagunes, et les eaux côtières situées entre la ligne de base et un mille marin.

Source : agences de l'Eau – directions régionales de l'Environnement (DOM) – Onema – Medde, évaluation Sdage, 2009.



Littoral d'Ouessant. © Sébastien Colas.

## Des améliorations de la qualité du milieu marin perceptibles

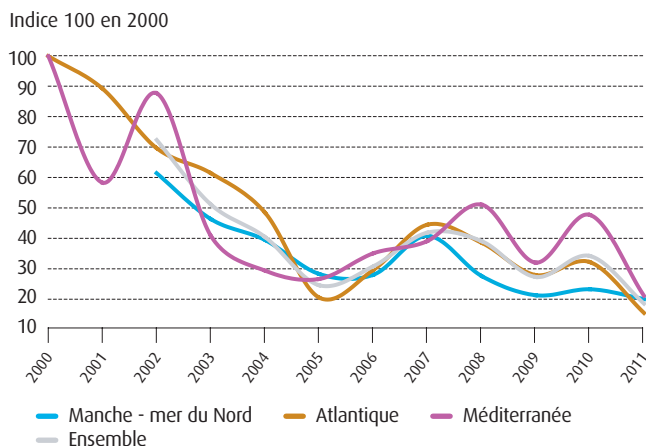
La mise en œuvre de mesures spécifiques visant à limiter les rejets de polluants et à restreindre, voire à interdire, l'usage de certaines substances a permis l'amélioration de plusieurs paramètres de la qualité des eaux marines.

### • Moins de phosphore arrive en mer

De 2000 à 2011, les flux de phosphore à la mer via les cours d'eau ont représenté, en moyenne, 22 000 tonnes/an, un peu plus de 50 000 tonnes en 2000 et moins de 10 000 tonnes en 2011 (Figure 33). Ils ont été divisés par 4 sur cette période du fait :

- de l'amélioration des performances des dispositifs d'assainissement collectif (augmentation de la part de la population raccordée, augmentation de la qualité des traitements) ;

Figure 33 : évolution des flux de phosphore total à la mer



Source : agences de l'Eau-Schapi, banque Hydro, 2012, SOeS. Traitements : RTrend® et SOeS (Observatoire national de la mer et du littoral).

- de la forte réduction de la population sans aucun dispositif d'assainissement : seul 1 % de la population est concerné en 2008 contre 17 % en 1998 (source : SOeS, enquête Eau, 2008) ;
- de la réduction par un facteur 4 des livraisons d'engrais minéraux phosphatés pour l'agriculture depuis le début des années 1970 ;
- d'une diminution importante du phosphore dans les détergents.

La diminution des flux est notable en Manche, mer du Nord et Atlantique. Elle l'est moins pour le Bassin méditerranéen. Plusieurs agglomérations n'y ont encore pas réglé leurs problèmes d'assainissement, surtout en région Provence - Alpes - Côte d'Azur.

### • La qualité microbiologique des eaux côtières se maintient à un haut niveau

Les contaminations d'origine fécale sont détectées à partir du dénombrement de la bactérie *Escherichia coli*, hôte des systèmes digestifs. Elles sont d'origine humaine (assainissement, gestion des eaux usées) ou animale (déjections, épandages, fortes populations d'oiseaux). Les virus et les bactéries pathogènes ayant une durée de vie limitée en mer, les sources de pollution sont localisées à proximité des côtes. Pour maintenir une bonne qualité microbiologique des eaux liée à ses usages (conchyliculture, baignade), les collectivités locales du bord de mer ont fortement œuvré pour limiter les sources de pollution : amélioration des systèmes de traitement des eaux, fiabilisation des réseaux de collecte des eaux usées et pluviales, etc.

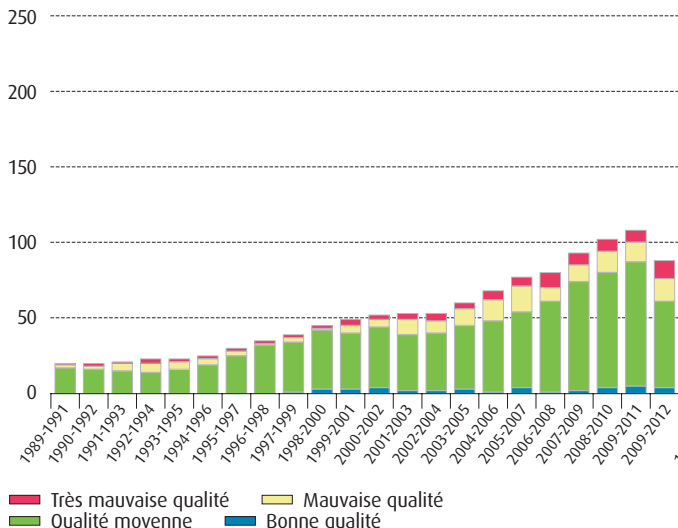
Mis en œuvre par l'Ifremer, le réseau de contrôle microbiologique, Remi, assure le suivi sanitaire des zones de production de coquillages exploitées par les professionnels (Figure 34). En 2010-2012, 6 % des points de mesure présentent une bonne qualité (A), 83 % une qualité moyenne (B) et 11 % une mauvaise ou très mauvaise qualité. La situation est meilleure en 2012 (données 2010-2012) qu'elle ne l'était en 1991 (données 1989-1991).

Cependant, comme pour les eaux de baignade, c'est au début des années 2000 que la situation a été optimale. Elle se dégrade légèrement depuis.

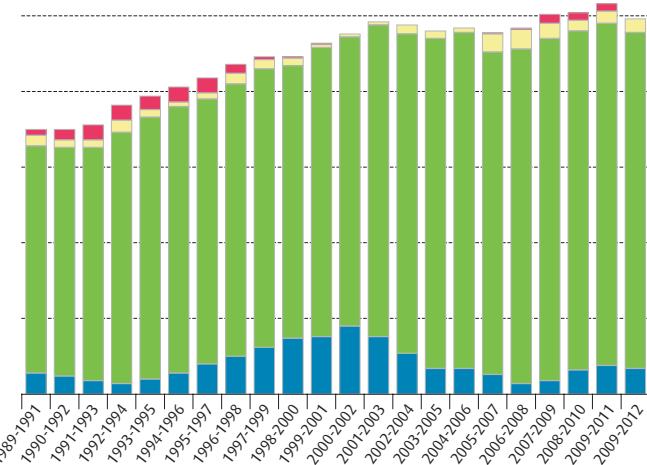
Figure 34 : évolution de la qualité microbiologique des zones de production de coquillages

Fouisseurs : coque, palourde, etc.

Nombre de points de surveillance



Non fouisseurs : moules, huîtres



Source : Ifremer, Remi. Traitements : Ifremer (Observatoire national de la mer et du littoral).

ZOOM SUR...

### La qualité des eaux de baignade

En 2011, 2 % des 1 800 zones de baignade métropolitaines en mer sont non conformes à la réglementation, 15 plages en Manche et mer du Nord, 12 en Atlantique et 12 en Méditerranée : insuffisances structurelles du système d'assainissement collectif ou dysfonctionnement ponctuel (orage), apports diffus, etc. La qualité des eaux de baignade s'est nettement améliorée jusqu'au début des années 2000 ; elle stagne depuis (Figure 35).

En outre-mer, 13 zones de baignade sont suivies en Guyane. En 2011, deux d'entre elles sont non conformes tandis que 4 sont de bonne qualité et 7 de qualité moyenne. Aux Antilles, la majorité des eaux suivies est de bonne qualité, avec une

meilleure qualité en Guadeloupe, où seule une plage est non conforme. Toutes les eaux de baignade de la Réunion sont de bonne qualité. À Mayotte, la majorité des eaux suivies sont de qualité moyenne (61 %) et 12 % des eaux sont non conformes avec une plage classée en mauvaise qualité (Figure 36).

Depuis 2002, la qualité des eaux de baignade est relativement stable en Guadeloupe et à la Réunion, où les eaux sont propres à la baignade tous les ans. En Guyane, Martinique et à Mayotte, la qualité est très variable d'une année à l'autre.

Figure 35 : évolution de la qualité des eaux de baignade en mer en métropole

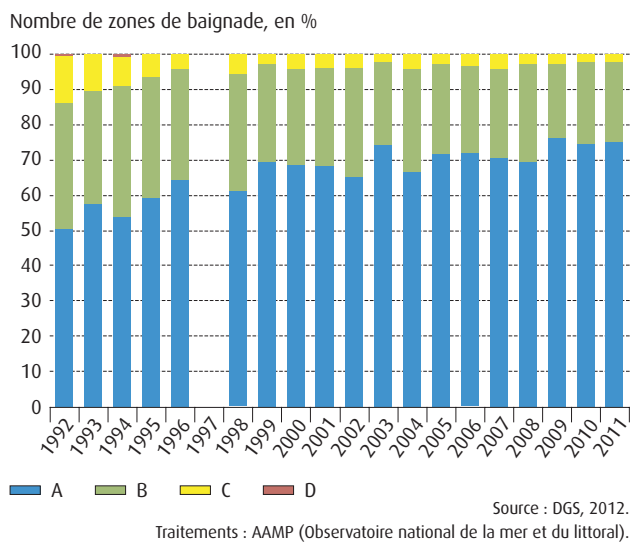
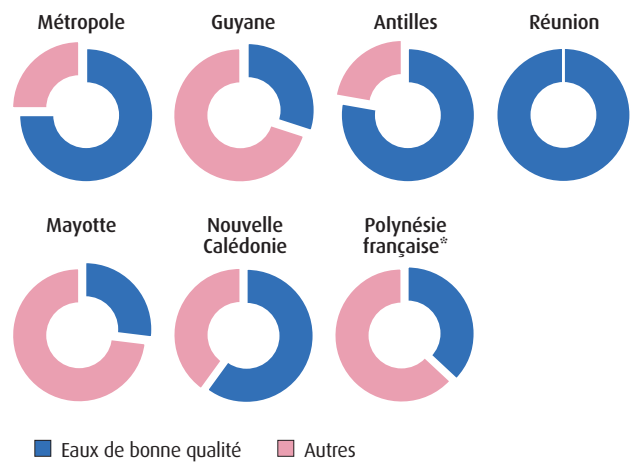


Figure 36 : eaux de baignade en mer de bonne qualité dans les différents territoires français en 2011



\* données de 2009.

Source : ministère chargé de la Santé (Antilles, Guyane, Réunion), Centre d'hygiène et de la salubrité publique (Polynésie française), section contrôles et analyses des eaux et entomologiques du SIPRES de la Ville de Nouméa (Nouvelle-Calédonie), agence de santé de l'océan Indien (Mayotte).

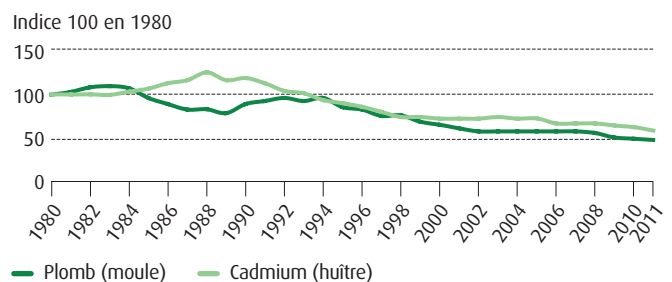
### • L'effet positif des restrictions d'usage relatives à certaines substances

Il existe différents types de contaminants suivant leur composition, leur origine, leur persistance et leurs impacts. Selon leurs caractéristiques et les conditions de milieu, ces composés restent dissous dans la colonne d'eau ou se fixent sur les particules sédimentaires. Certains peuvent se concentrer dans les organismes, via les chaînes alimentaires. Le mercure peut ainsi se concentrer 400 000 fois plus dans les poissons piscivores par rapport à la concentration dans l'eau. La toxicité de ces polluants est variable (du désagrément à la toxicité aiguë ou chronique). Ils peuvent impliquer des retards de croissance, des lésions organiques ou avoir des effets cancérigènes ou toxiques pour la reproduction. De ce fait, certaines substances ont vu leur usage interdit ou limité. Leur concentration dans le milieu marin a alors diminué plus ou moins rapidement en fonction de leur rémanence, ou de celle de leurs produits de dégradation, et de leur existence à l'état naturel. C'est le cas en particulier du plomb et du cadmium (Figure 37).

**Le plomb** est naturellement présent dans les sols et la croûte terrestre. Toxique, ce métal provoque le saturnisme

des mammifères et des oiseaux et le retard de croissance du phytoplancton à des doses faibles. Sa concentration dans les moules baisse depuis 1994-1995 du fait, surtout, de son interdiction dans l'essence. La commercialisation de l'essence sans plomb a débuté en 1990. Sa substitution totale a été décidée fin 1999, et appliquée aussitôt en métropole.

Figure 37 : évolution de la concentration du plomb et du cadmium dans les coquillages



Note : pour l'année n, figure la valeur médiane pour les années n-2, n-1 et n.

Source : Ifremer, RNO et ROCCH, 2012.  
Traitements : SOeS (Observatoire national de la mer et du littoral).

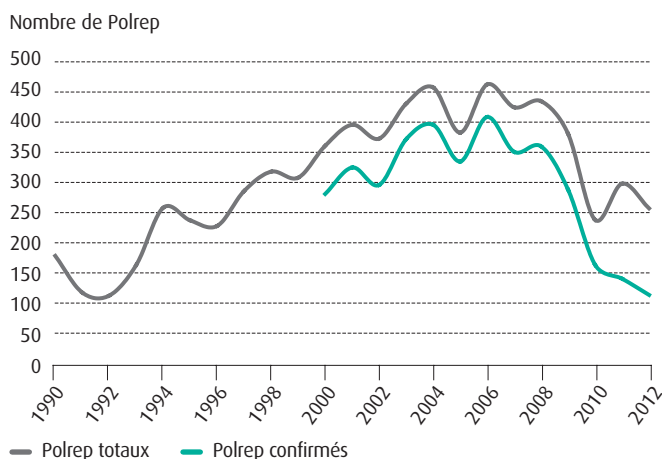
Historiquement, le **cadmium** a été utilisé pour les traitements de surface, la fabrication de batteries ou de matières plastiques. Il provient aussi de la métallurgie ou de l'incinération de déchets. À une concentration assez élevée, il peut influencer le développement des larves de crustacés et du plancton. Chez l'Homme, il s'accumule et peut provoquer des troubles squelettiques et rénaux. Sa concentration dans les huîtres a nettement baissé durant les années 1990, plus lentement depuis. Ses usages ont été restreints depuis une vingtaine d'années. Il est maintenant interdit dans les plastiques alimentaires. Il a été remplacé dans les piles et est prohibé dans les équipements électriques et électroniques.

D'autres substances ont été interdites comme le dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT) et le lindane, deux insecticides organochlorés très toxiques et rémanents. Le DDT a été interdit dès 1972. Sa concentration dans le milieu (moule) a maintenant un niveau médian plus de dix fois inférieures à sa concentration initiale. Il en est de même pour le lindane interdit en agriculture dès 1998 après plusieurs restrictions d'usage.

### • Moins de rejets en mer des bateaux

Les rejets des bateaux en mer peuvent être volontaires ou accidentels du fait de collisions, d'avaries, d'échouages, de chutes de conteneurs ou de pertes de filets de pêche, de cordes ou de lignes. Les rejets volontaires sont dus au fonctionnement des navires. Ils peuvent être licites ou non et concernent surtout des hydrocarbures. Le droit international interdit le rejet d'hydrocarbures, mais autorise par contre celui d'eaux huileuses peu concentrées (moins de 15 parties par million) quelle que soit leur quantité, sous réserve que ces rejets soient effectués en dehors des zones spéciales définies dans le cadre de la convention Marpol. Ces zones spéciales sont notamment la Méditerranée, la Manche, l'Atlantique aux approches Nord-Ouest de l'Europe du Nord-Ouest, la mer du Nord et la mer des Antilles. Depuis 1998, le Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux (Cedre) réalise annuellement un rapport sur les pollutions marines. Il est basé sur les comptes rendus officiels de pollution appelés **Polrep** (« *Pollution report* ») et rédigés par les Centres régionaux opérationnels de surveillance et de sauvetage (Cross).

**Figure 38 : évolution du nombre de Polrep confirmés ou non**



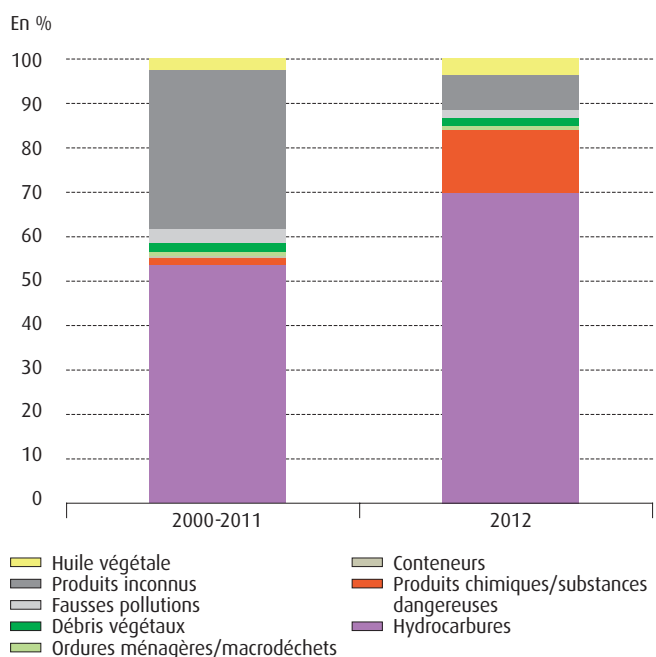
Source : ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement (1990-1999), Cedre (2000-2009), site internet Trafic 2000 (2010-2012).

**En 2012, 257 cas de pollution ont été répertoriés dans les eaux françaises** dont 113 confirmés. Depuis 2006, le nombre de Polrep, qu'ils soient confirmés ou non, diminue fortement (*Figure 38*). L'interprétation de l'évolution des Polrep sur une chronique plus longue est difficile, les moyens de surveillance n'ont pas été constants au cours du temps et les méthodes de traitement n'ont été standardisées que depuis quelques années. Les Polrep confirmés sont localisés sur les principaux axes de transport maritime en Méditerranée et entre les différents dispositifs de séparation de trafic (DST) en mer du Nord, Manche et Atlantique (DST du Pas-de-Calais, des Casquets et d'Ouessant, DST du cap Finisterre au large de l'Espagne). Comme pour les années précédentes, 2 polrep sur 3 concernent la Méditerranée. N'étant pas situés sur des routes maritimes, les eaux ultramarines ne sont concernées que par 1 % des rejets observés.

**En 2012, les rejets d'hydrocarbures concernent 70 % des Polrep.** La différence par rapport à la période 2000-2011 s'explique essentiellement par une meilleure identification des polluants. Les rejets de produits chimiques et de substances dangereuses sont également en forte augmentation, puisqu'ils représentent 14 % des rejets en 2012, alors qu'ils n'atteignaient que 2 % sur la période 2000-2011 (*Figure 39*).

Les déversements illicites d'hydrocarbures relèvent du droit pénal. Suite à la marée noire de l'*Erika* en 1999, les sanctions contre les pollueurs ont nettement été durcies : loi n° 2001-380 du 3 mai 2001 relative à la répression des rejets polluants des navires et loi n° 2004-204 du 9 mars 2004 portant adaptation de la justice aux évolutions de la criminalité. Cette répression semble porter ses fruits avec la baisse du nombre de Polrep constatés depuis.

**Figure 39 : évolution de la répartition des types de déversements des Polrep confirmés**



Note : les fausses pollutions regroupent l'ombre des nuages formant des taches plus sombres sur l'eau, les courants de surface ou de rencontres d'eaux froides et chaudes qui peuvent prendre l'aspect d'un film lorsque la mer est calme ou peu agitée, les eaux boueuses, les algues flottantes, les hauts fonds qui apparaissent sous forme de taches foncées, le pollen, les dépôts organiques, les méduses, les eaux colorées suite à un dragage, la matière organique.

Source : Cedre, 2013. Traitements : SOEs.





Nettoyage d'une pollution aux hydrocarbures.  
© Bernard Suard.

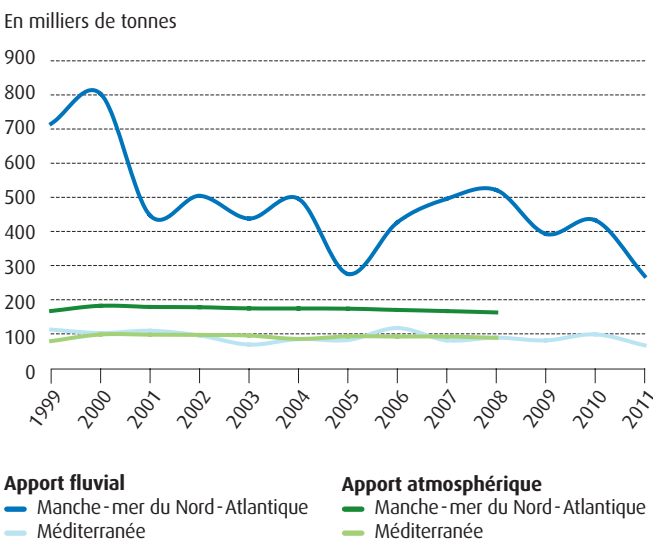
## Mais la situation demeure encore préoccupante pour de nombreux paramètres

### • Toujours autant d'azote arrive en mer

L'essentiel de l'azote arrivant en mer, *via* les cours d'eau, est d'origine agricole en raison d'un apport d'azote aux sols agricoles supérieur aux besoins des cultures. Le surplus azoté annuel métropolitain de l'agriculture est de l'ordre de 900 000 tonnes (SOeS, Nopolu 2010), dont une partie ruisselle vers les cours d'eau puis la mer.

De 1999 à 2011, 570 000 tonnes d'azote liées aux nitrates sont déversées annuellement en mer (Figure 40). Ces flux varient

Figure 40 : évolution des apports fluviaux et atmosphériques de l'azote en mer



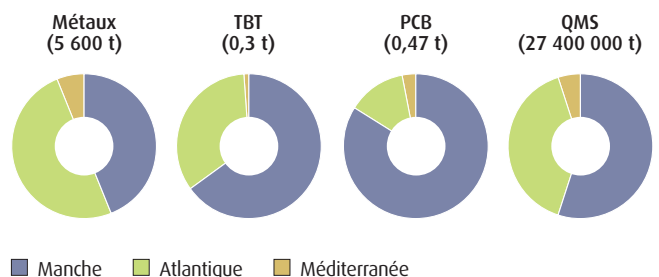
Source : agences de l'Eau-Schapi, banque Hydro, 2012 (traitements : RTrend® et SOes) – Evaluation initiale DCSMM (traitements : AAMP).

suivant la pluviométrie et le débit des cours d'eau. Les retombées atmosphériques d'azote sont la deuxième source d'apport en mer. Elles proviennent des transports, des activités industrielles, dont les centrales électriques, et de l'agriculture. D'après des modèles européens (*European Monitoring and Evaluation Programme - EmeP*), les retombées d'azote dans les eaux métropolitaines sous juridiction sont estimées à 260 000 tonnes par an (moyenne 1995-2008). Cela représente la moitié des apports par les cours d'eau. À proximité des terres, les retombées peuvent être importantes. Elles sont beaucoup plus diffuses que les apports fluviaux se concentrant sur quelques points sur le littoral, dans le panache des fleuves.

### • Un apport non négligeable de polluants issus des opérations de dragage des enceintes portuaires

Suivant la courantologie, la nature des côtes, l'emplacement du port et son type, d'importantes quantités de sédiments se déposent dans les chenaux d'accès et les bassins portuaires. Il est alors nécessaire de les retirer périodiquement afin de maintenir l'accessibilité des structures portuaires aux navires voire d'augmenter les seuils de navigation pour la venue de navires à plus fort tirant d'eau. De 2005 à 2010, entre 18,5 et plus de 33 millions de tonnes de matière sèche ont été draguées annuellement pour l'ensemble des ports de commerce, de pêche et de plaisance métropolitains (Figure 41). À eux seuls, les ports estuariens de Rouen, Nantes et Bordeaux représentent les deux tiers du total. La majorité de ces sédiments est déversée en mer (clapage). Lorsque les contaminants sont trop concentrés, les sédiments sont stockés à terre et parfois dépollués. Seule une petite partie est réutilisée pour le rechargement de plages. En 2008, cela représentait 5 % de l'ensemble des volumes dragués (Cetmef). De 2005 à 2009, le Cetmef estime que le clapage apporte annuellement un peu plus de 5 600 tonnes de métaux au milieu marin, 0,3 tonne de tributylétain (TBT) et près de 0,5 tonne de polychlorobiphényles (PCB). Cela correspond aux pollutions historiques stockées parfois depuis des décennies dans les sédiments mais aussi aux apports particuliers des fleuves, beaucoup de polluants arrivent en effet en mer adsorbés aux sédiments et non sous forme dissoute. Il s'agit donc, pour partie, d'une remobilisation de polluants plutôt que de nouveaux apports. Aucune autre estimation n'est disponible concernant ces apports.

Figure 41 : polluants contenus dans les boues clapées par sous-région marine, moyenne sur la période 2005-2009



Note : QMS : quantité de matières sèches

Source : Cetmef, évaluation de l'état initial de la DCSMM, 2011.

## • Toujours beaucoup de macro-déchets

Les macro-déchets regroupent les objets ou matériaux qui sont, volontairement ou non, directement ou non, jetés ou abandonnés en mer et sur le littoral : électroménager, conteneurs, sacs ou particules de plastique, mégots, filets de pêche, etc. Leur durée de vie en mer peut être très longue, plus de 400 ans pour des bouteilles en plastique. Ils se retrouvent partout, dans les lisses de mer<sup>3</sup>, à la surface des océans, entre deux eaux ou dans les grands fonds. Les trois quarts proviennent de la terre. Plus des deux tiers gisent sur les fonds sous-marins, 15 % restent en surface et le reste finit sur les côtes (*Ocean Conservancy*).

L'Ifremer estime la présence de 150 millions de déchets sur les fonds sous-marins de la mer du Nord, de plus de 50 millions dans le golfe de Gascogne, de la côte à la limite de plateau, et de 175 millions dans le bassin nord-ouest de la Méditerranée (*Figure 42*). Encore assez peu de références existent sur les déchets flottant dans les eaux européennes et *a fortiori* françaises. L'Ifremer estime leur quantité à 5,5 millions dans le golfe du Lion (campagne Pelmed). Ils seraient 750 millions dans l'ensemble du bassin méditerranéen (Campagne Prebio, 1997). D'après les travaux Oskar, les quantités de déchets présents sur les plages européennes sont importantes. Aucune tendance significative à la baisse n'est décelée entre 2001 et 2006. Les plus fortes densités sont présentes sur les rivages du nord de la mer du Nord et les plus faibles sur les côtes ibériques. La seule référence française globale est un travail réalisé par l'Ifremer au début des années

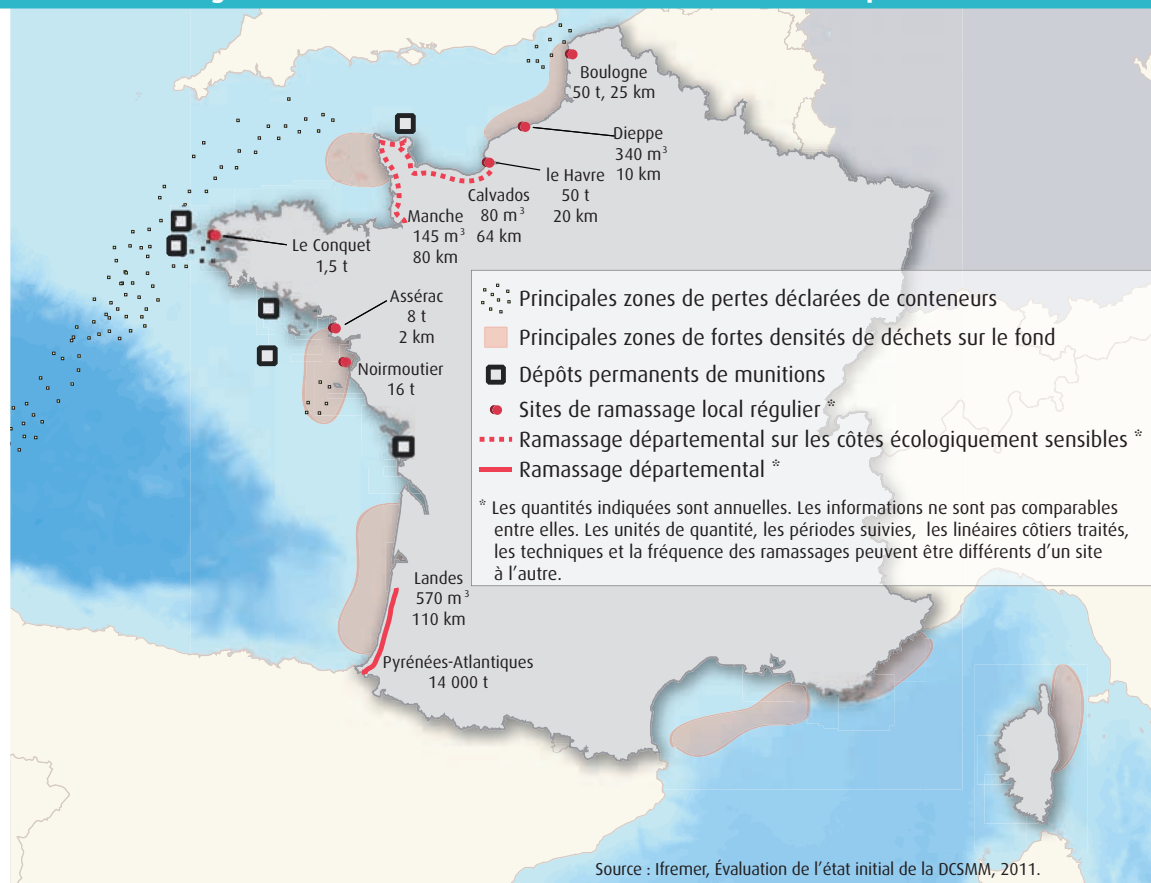
80 sur 11 sites-tests métropolitains. Les estimations des quantités de déchets échoués variaient entre 0,4 et 4 tonnes par kilomètre linéaire de côte.

### Les macro-déchets ont des impacts importants sur la faune :

- l'étouffement et l'étranglement : les filets, les lignes, les cordages et certains emballages sont des causes d'étranglement de tortues, d'oiseaux et de mammifères. Les filets « fantômes » perdus en mer peuvent aussi attraper d'importantes quantités de poissons. En matières synthétiques, ils se dégradent peu et continuent à pêcher longtemps. Environ 1 filet sur 100 est perdu dans les eaux européennes (Brown et Macfayden, 2007) ;
- l'ingestion est le dommage qui touche le plus d'espèces. Elles confondent les plastiques avec leurs proies. Ces plastiques peuvent s'accumuler dans le tube digestif et apporter avec eux des contaminants comme les PCB ou des métaux lourds. Près de 80 % des tortues marines échouées dans le bassin méditerranéen occidental ont des débris dans leur estomac. De même, 94 % des Fulmars retrouvés morts en mer du Nord ont du plastique dans l'estomac, en moyenne 32 morceaux pour un poids de 0,3 g (étude réalisée sur la période 2002-2006, Oskar).

Par ailleurs, la présence de déchets sur les hauts de plages touristiques peut nécessiter des nettoyages périodiques. Souvent mécanisés, ils provoquent la disparition des lisses de mer où se mêlent débris biologiques et déchets. Elles ont pourtant un rôle important de stabilisation des profils de plage et dans la lutte contre l'érosion et sont aussi à l'origine d'une chaîne alimentaire originale.

Figure 42 : macro-déchets sur les côtes et les eaux métropolitaines



<sup>3</sup> Accumulation par la mer de débris naturels (coquillages, algues, bois mort, etc.) ou d'origine anthropique, à la limite supérieure du rivage atteinte par les plus fortes marées.



ZOOM SUR...

**Campagnes exceptionnelles dans les eaux littorales en 2012**

Dans le cadre du Plan national d'action contre les micropolluants engagé sur la période 2010-2013 et du Plan national sur les résidus de médicaments, le ministère en charge de l'Écologie a lancé des campagnes exceptionnelles d'analyses de micropolluants dans les milieux aquatiques (voir chap. « *Eaux continentales* », p. 64). Le principal objectif de ces campagnes était d'acquérir des connaissances à l'échelle nationale, sur la présence de « polluants émergents » (faisant l'objet d'une préoccupation récente même si leur usage est parfois ancien), et de substances jusqu'alors peu surveillées.

**Dans les eaux littorales**, les recherches ont porté, en 2012, sur 22 sites métropolitains et 20 sites des DOM et ont différencié les substances hydrophiles et hydrophobes. Les substances hydrophiles ont été détectées dans 6 % des analyses. Il s'agit majoritairement de pesticides en très faibles concentrations, à l'exception d'un insecticide (imidacloprid) et d'un herbicide (métolachlore) dont les teneurs atteignent le nanogramme par litre, ce qui est significatif pour des eaux marines. Deux médicaments, un anti-inflammatoire (kétoprofène) et un neuroleptique (carbamazépine) présentent respectivement les plus fortes concentrations, 129 et 24 ng/l, mesurées dans les

eaux littorales. Ils sont retrouvés dans 8 stations métropolitaines et dans 2 des DOM. Par ailleurs, les nonyl-phénol-éthoxylés, largement utilisés dans l'industrie<sup>4</sup>, sont très présents puisqu'ils sont détectés dans l'eau de 84 % des sites, pour le NP2EO, et de 26 % des sites pour le NP1EO.

Des substances hydrophobes sont retrouvées dans 2,5 % des analyses. Parmi elles, deux insecticides, le phosphamidon et l'isobenzan, montrent une présence généralisée dans les eaux littorales. Les autres substances prédominantes sont des phtalates, octylphénols, et certains pesticides aujourd'hui interdits (carbofuran, métolachlore, chlordécone, terbutryn).

**Dans les sédiments marins**, les produits de dégradation du plomb (trace de l'usage aujourd'hui interdit du plomb dans l'essence) et du TBT (également interdit comme anti-fouling mais utilisé très longtemps comme biocide antisalissure des peintures de bateau), sont retrouvés dans les 12 sites prélevés. Les retardateurs de flamme sont également très présents, notamment le bromodiphényléther 209, détecté dans 67 % des sédiments analysés. De fortes concentrations en phtalates et bisphénol A sont également mesurées, mais de manière isolée, sur quelques sites.

Source : Ifremer, 2013.

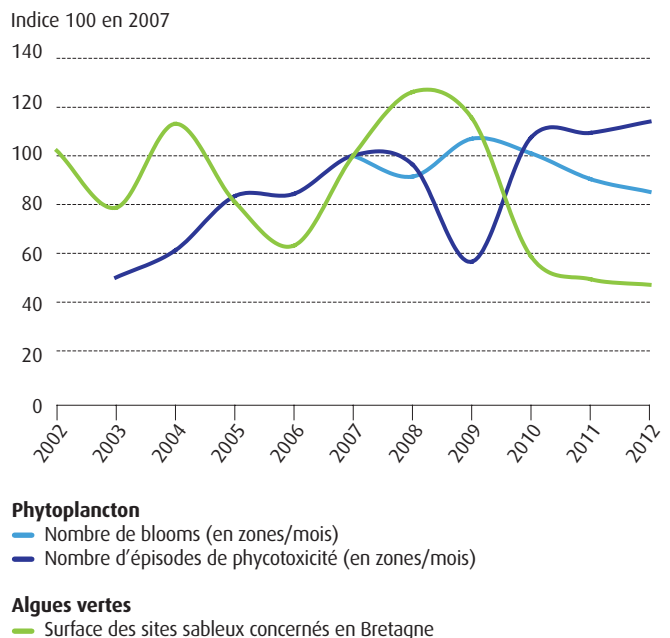
**Avec des conséquences sur le milieu marin**

• **Les phénomènes d'eutrophisation ne diminuent pas**

**Les rejets en mer de nitrates et phosphore contribuent à l'eutrophisation des eaux du littoral.** Ce phénomène se traduit par la production d'une forte biomasse d'algues appelée **bloom ou efflorescence** (Figure 43). Cela concerne des algues microscopiques (phytoplancton) qui peuvent induire des eaux colorées avec risque potentiel de toxicité, et des macroalgues, souvent des ulves, générant des marées vertes. Outre un apport excessif de nutriments, ces fortes productions requièrent un faible brassage et un confinement des masses d'eau, et un bon éclaircissement. Les nitrates sont le principal facteur de contrôle du développement des macroalgues. Pour le phytoplancton, cela dépend des espèces.

Apparues au début des années 1970 dans les Côtes d'Armor, les algues vertes touchent surtout les vasières, baies sableuses et plages de Bretagne. Depuis quelques années, de nouvelles plages sont touchées dans le Calvados, dans le Cotentin, sur le littoral de Loire-Atlantique, quelques secteurs de Vendée, dont Noirmoutier, et sur les îles de Ré et Oléron. Entre 50 000 et 100 000 m<sup>3</sup> d'algues vertes sont ramassés et traités annuellement par les communes concernées. En 2012, cela a engendré un coût de l'ordre de 1,7 million d'euros de l'estuaire de la Seine à l'île de Ré, le coût par m<sup>3</sup> étant de 20 euros (source : Centre d'étude et de valorisation des algues (Ceva)). Les algues vertes ont un impact sur le tourisme en provoquant d'importantes gênes olfactives et la conchyliculture, les baies concernées étant souvent des zones conchylicoles.

**Figure 43 : évolution des blooms algaux dans les eaux métropolitaines**



Source : Ifremer, Quadrigè2 - REPHY, Ceva. Traitements : SOes (Observatoire national de la mer et du littoral).

<sup>4</sup> Les nonyl-phénols étaient utilisés dans des produits de nettoyages industriels et domestiques, des produits cosmétiques et d'hygiène corporelle, le traitement des textiles et cuirs, la fabrication de papier et entraient également dans la fabrication de certains pesticides et biocides. Ils sont interdits d'emploi dans tous ces produits, depuis 2005, suite à la directive européenne 2003/53/CE du 18 juin 2003, qui les classe comme substance dangereuse prioritaire. Ils restent utilisés en sous-produits dans de nombreux secteurs de l'industrie, notamment pour la fabrication de certaines matières plastiques.

Les blooms phytoplanctoniques se développent souvent dans le panache des fleuves et dans les lagunes. De 2007 à 2012, aucune tendance d'évolution du nombre de blooms ne se dessine. Au sortir de l'hiver, ce sont surtout des diatomées, non mobiles, qui sont responsables, en bénéficiant des nitrates arrivant en quantités importantes suite aux pluies hivernales. Ces espèces à coque siliceuse provoquent trois épisodes de prolifération sur quatre. Ce sont des phénomènes naturels à la sortie de l'hiver, ces espèces étant essentielles dans la chaîne alimentaire du milieu marin. Les espèces mobiles, comme les dinoflagellés, se développent plus tard. En fortes concentrations, parfois plusieurs millions de cellules par litre, ces algues peuvent avoir des impacts plus ou moins importants sur le milieu naturel. Certaines proliférations provoquent la coloration des eaux du fait de la présence de pigments chez ces espèces. Dans les cas les plus graves, la dégradation de l'excès de matière organique implique une importante consommation d'oxygène dans la zone concernée. C'est exceptionnel en métropole. Sans aller jusque-là, la prolifération de phytoplancton modifie l'équilibre de la flore en faveur d'espèces non siliceuses. Certaines, même à des concentrations peu élevées, libèrent des toxines. Elles sont néfastes pour la faune mais aussi pour l'Homme, s'il consomme des coquillages infectés. Trois types de toxines existent et ont des effets plus ou moins importants lors de la consommation de coquillages infectés ; du vomissement (toxines diarrhéiques), aux maux de tête et engourdissements, à des effets beaucoup plus graves à dose plus importante de toxines amnésiantes ou paralysantes.

### • Les polluants s'accumulent le long des chaînes trophiques

Les poissons et les coquillages peuvent être contaminés par des polluants ayant des effets néfastes sur la santé, en cas de surexposition. Certaines substances, comme les PCB et les dioxines, se retrouvent dans les poissons les plus gras. D'autres, comme

le mercure, se concentrent dans les poissons prédateurs tels que les bars ou les requins. D'après les travaux de l'Anses à partir des données issues des plans de surveillance et de contrôle de la Direction générale de l'alimentation, du Réseau d'observation de la contamination chimique du littoral (ROCCH) de l'Ifremer et des travaux de l'agence de l'Eau Seine-Normandie, les normes de qualité environnement et sanitaire sont généralement respectées pour le plomb et le mercure dans les différentes sous-régions marines. Pour le Cadmium, notamment dans le golfe de Gascogne, une part non négligeable de dépassements des limites réglementaires dans les poissons piscivores et les anguilles est détectée.

### • Un bouleversement des écosystèmes

Les différentes activités en mer, sur le littoral et à terre, ont des impacts croisés sur les espèces et les écosystèmes marins et littoraux : destruction physique d'habitats (constructions sur le domaine public, poldérisation, etc.), modification de la turbidité (extraction de granulats, passage de dragues, clapage, etc.), dérangement de la faune (activités nautiques, trafic maritime, etc.), introduction d'espèces invasives (déballastage, conchyliculture, etc.), etc.

Ainsi, les plages et les vasières dans la zone de marnage sont impactées ponctuellement mais de manière irréversible par les constructions et aménagements sur le domaine public. Elles sont aussi concernées par les déchets (dont les échouages d'algues vertes) et leur nettoyage, et la prolifération de plusieurs coquillages exotiques comme la Palourde japonaise. Elles subissent aussi localement d'importants prélèvements d'espèces : pêche à pied professionnelle et récréative, pêche à la drague lors des grandes marées. D'autres écosystèmes subissent des pressions importantes comme les estuaires : pression de pêche élevée, apport de déchets et de nutriments, proliférations algales, destructions d'habitats, fort trafic maritime, gêne de l'avifaune, etc.

## Pour en savoir plus...

### Bibliographie

- Medde, Ravailleau S., Gouriou V., 2013. – **Analyse et exploitation des Polrep reçus au Cedre pour l'année 2012** - Brest : Cedre – 21 p. ([http://www.cedre.fr/pmb/opac\\_css/index.php?lvl=categ\\_see&id=1381](http://www.cedre.fr/pmb/opac_css/index.php?lvl=categ_see&id=1381))
- Medde-CGDD-SOeS, 2013. – « **Les proliférations d'algues sur les côtes métropolitaines** », *Le Point sur*, n° 180 – 4 p. ([http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/simclient/consultation/binaries/stream.asp?INSTANCE=EXPLOITATION&EIDMPA=IFD\\_FICJOINT\\_0011964](http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/simclient/consultation/binaries/stream.asp?INSTANCE=EXPLOITATION&EIDMPA=IFD_FICJOINT_0011964))

### Sites internet utiles

- Observatoire national de la mer et du littoral : [www.onml.fr](http://www.onml.fr)  
*Ce site permet l'accès à tous les travaux menés dans le cadre de l'Observatoire dont un outil de cartographie interactive et plus d'une quarantaine de fiches traitant des thèmes importants pour la mer et le littoral.*

- Agence des aires marines protégées : [www.aires-marines.fr](http://www.aires-marines.fr)
- Cartographie des Polrep (rapports de pollutions) confirmés : [www.cedre-carto.com/cedre\\_mothy\\_polrep\\_consult/flash](http://www.cedre-carto.com/cedre_mothy_polrep_consult/flash)
- Centre de documentation, de recherche et d'expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux (Cedre) : [www.cedre.fr](http://www.cedre.fr)
- Directive-cadre stratégie pour le milieu marin (2008/56/CE) : <http://sextant.ifremer.fr/fr/web/dcsmm/>
- Ifremer : [www.ifremer.fr](http://www.ifremer.fr)
- Ifremer, « Environnement littoral et marin » : <http://envlit.ifremer.fr>
- Mieux comprendre les marées noires (Cedre et [www.planete-energies.com](http://www.planete-energies.com)) : [www.marees-noires.com](http://www.marees-noires.com)
- Ministère en charge de la Santé (eaux de baignade) : <http://baignades.sante.gouv.fr/baignades>
- Portail de l'eau : [www.eaufrance.fr](http://www.eaufrance.fr)