

DIRECTIVE CADRE STRATÉGIE POUR LE MILIEU MARIN (DCSMM)

Évaluation initiale des eaux marines

Sous-région marine
golfe de Gascogne



Résumé à l'attention du public
16 juillet 2012



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

PRÉFECTURE MARITIME
DE L'ATLANTIQUE

PRÉFECTURE DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE

Sommaire

Introduction	5
Partie 1 - Analyse des caractéristiques et de l'état écologique	7
Avant-propos	7
1. Caractéristiques physiques	7
2. Caractéristiques chimiques	10
3. Description des principaux habitats et leurs biotopes	10
4. Les biocénoses planctoniques et les biocénoses des fonds marins	12
Les biocénoses planctoniques	12
Les biocénoses des fonds marins	12
5. Présentation de quelques populations	15
Partie 2 - Les principales pressions des activités humaines et leurs impacts sur l'état écologique des eaux marines	19
Avant-propos	19
1. Perturbations physiques	19
Destruction et dommages physiques aux habitats des fonds marins	19
Perturbations sonores sous-marines	21
Déchets marins	21
Dérangement de la faune par les activités humaines	22
Modifications hydrologiques (température, salinité, courants)	22
2. Perturbations chimiques	23
Contamination du milieu marin par des substances chimiques	23
Introduction de radionucléides	25
Enrichissement excessif en nutriments et en matière organique - eutrophisation du milieu marin	26
3. Perturbations biologiques	27
Introduction d'organismes pathogènes microbiens	27
Introduction d'espèces non indigènes	28
Extraction d'espèces (pêche commerciale et récréative)	28
4. Synthèse des impacts par composante de l'écosystème	30
Partie 3 - Analyse économique et sociale de l'utilisation de nos eaux marines, et du coût de la dégradation du milieu marin	33
Avant-propos	33
1. L'utilisation des eaux marines dans le golfe de Gascogne	33
2. Les coûts liés à la dégradation du milieu marin	42
Quelle dégradation ? Quels coûts ?	42
Analyse au niveau national	43
Analyse et spécificités de la sous-région marine golfe de Gascogne	44



Le plateau de Cordouan vu du ciel
L. Mignaux / MEDDE

Introduction

L'évaluation initiale des eaux marines est le premier élément du plan d'action pour le milieu marin de la sous-région marine golfe de Gascogne. Elle en constitue le fondement et vise notamment à dresser le bilan des connaissances existantes afin d'étayer la définition du bon état écologique, d'établir un diagnostic quant à l'état actuel des eaux marines en vue de la fixation des objectifs environnementaux puis de l'élaboration du programme de mesures, d'identifier les lacunes en matière de données en vue d'alimenter la réflexion sur le programme de surveillance et les besoins en recherche.

Cette évaluation est composée de trois parties :

Partie 1 - une **analyse des caractéristiques et de l'état écologique** des eaux marines ;

Partie 2 - une **analyse des pressions et impacts des activités humaines** sur l'état écologique de ces eaux ;

Partie 3 - une **analyse économique et sociale** de l'utilisation de ces eaux et du coût de la dégradation du milieu marin.

Les autorités compétentes de la sous-région marine golfe de Gascogne l'ont élaborée en concertation avec toutes les parties prenantes. Elle est basée sur les travaux scientifiques et techniques de nombreux experts nationaux appartenant aux établissements publics et autres structures compétents en matière de milieu marin. Ces travaux ont été restitués sous forme de contributions thématiques¹. Ils intègrent notamment les données déjà recueillies pour la mise en œuvre de la directive-cadre sur l'eau et des directives « habitat faune flore » et « oiseaux » ainsi que celles relatives à la politique commune des pêches.

Le présent résumé s'attache à présenter le plus fidèlement et le plus clairement possible, les éléments essentiels de l'évaluation initiale, sans pour autant abandonner la précision requise pour une mise en débat riche et constructive.

Il reflète notamment l'approche retenue dans l'évaluation initiale, qui s'attache à mettre en avant les caractéristiques du golfe de Gascogne, tout d'abord, en termes d'écosystème (présentation des caractéristiques physiques, chimiques, biologiques, et identification des zones particulièrement riches en biodiversité), puis, en termes de pressions s'exerçant sur cet écosystème (identification des principaux impacts s'exerçant sur les écosystèmes de la sous-région marine), et, enfin, en termes d'enjeux économiques et sociaux (identification des chiffres clefs de l'économie maritime dans le golfe de Gascogne et des coûts supportés par la société du fait de la dégradation des écosystèmes de la sous-région marine).

1. L'ensemble des contributions thématiques sont disponibles sur internet à l'adresse suivante : <http://wwwz.ifremer.fr/dcsmm/Documents-de-references/Niveau-francais/Evaluation-initiale/Contributions-thematiques>



Algues laminaires dans le plateau de Rochebonne
Y. Gladu / Agence des aires marines protégées

Partie 1 - Analyse des caractéristiques et de l'état écologique

Avant-propos

Le golfe de Gascogne se caractérise par un vaste plateau continental et par une large exposition aux fortes houles hivernales de l'océan Atlantique. La diversité des espèces rencontrées, en particulier de poissons, est relativement élevée et peut être expliquée par la présence conjointe d'espèces subtropicales, tempérées et boréales.

Les différentes thématiques de l'état écologique sont ici regroupées en cinq parties :

- les **caractéristiques physiques** ;
- les **caractéristiques chimiques**, naturelles ou résultant des activités humaines ;
- les **principaux biotopes** ;
- le **plancton et les biocénoses des fonds marins** ;
- la **description de quelques populations**.

1. Caractéristiques physiques

Les vents soufflant sur la sous-région marine, les débits fluviaux y entrant, les courants et les vagues sont autant de facteurs influençant les autres caractéristiques physiques, tels la bathymétrie, la nature des fonds, la température et la salinité ou encore la turbidité.

Au nord du golfe de Gascogne, les **vents dominants** soufflent du sud-ouest au nord-est. Les vents moyens les plus élevés s'observent sur le nord de la sous-région marine.

Les débits fluviaux pour la sous-région marine golfe de Gascogne correspondent à un bassin versant de 263 041 km², soit près de la moitié du territoire métropolitain. 17 millions de personnes y vivent, l'occupation des sols est marquée par une activité agricole importante, peu de zones urbaines et des espaces naturels couvrant près de 30 % de la surface.

Les plus importantes zones d'apports correspondent à la Loire puis, dans une moindre mesure, à la Garonne dont les bassins drainent 56 % de la surface totale et qui représentent près de la moitié de l'apport fluvial.

Les débits fluviaux des deux fleuves montrent des évolutions saisonnières assez proches et sont plutôt stables sur la période. Le débit de la Garonne présente toutefois des plages importantes de variation et des épisodes de crues estivales, comme en 1992 ou 2000.

Les courants du golfe de Gascogne résultent des influences combinées de la marée, du vent, des différences de densité de l'eau de mer et de la circulation à grande échelle, influencée par la bathymétrie.

La circulation générale de la couche de surface varie selon les saisons et présente des variations selon que l'on se situe en Bretagne, dans la partie côtière centrale ou au sud de la sous-région marine.

Les courants de marée, faibles dans la plaine abyssale, s'intensifient par petits fonds et peuvent être violents dans certaines zones côtières.

Les vagues, conséquence de la large ouverture de la sous-région marine sur l'océan Atlantique, se caractérisent par de fortes houles, supérieures à 2, voire 3 mètres surtout dans le nord du golfe en hiver, en particulier lors du passage des perturbations et de courants de marée contraires au vent.

La bathymétrie (Fig. 1) est caractérisée par la présence de trois ensembles : un large plateau continental, un talus et une plaine abyssale. Le plateau continental se caractérise par une pente douce, une largeur comprise entre 25 et 100 milles nautiques (50 à 200 km) et des fonds inférieurs à 200 m. Le talus continental, interface entre le plateau et la plaine abyssale, se présente sous la forme d'un talus abrupt permettant d'atteindre des fonds supérieurs à 3 000 m en 15 à 20 milles nautiques (30 à 40 km), entrecoupé de nombreux canyons et comportant quelques plateaux. La plaine abyssale, zone d'accumulation des sédiments transitant par les canyons qui les stockent momentanément, atteint des profondeurs d'environ 5 000 m à l'extrémité ouest.

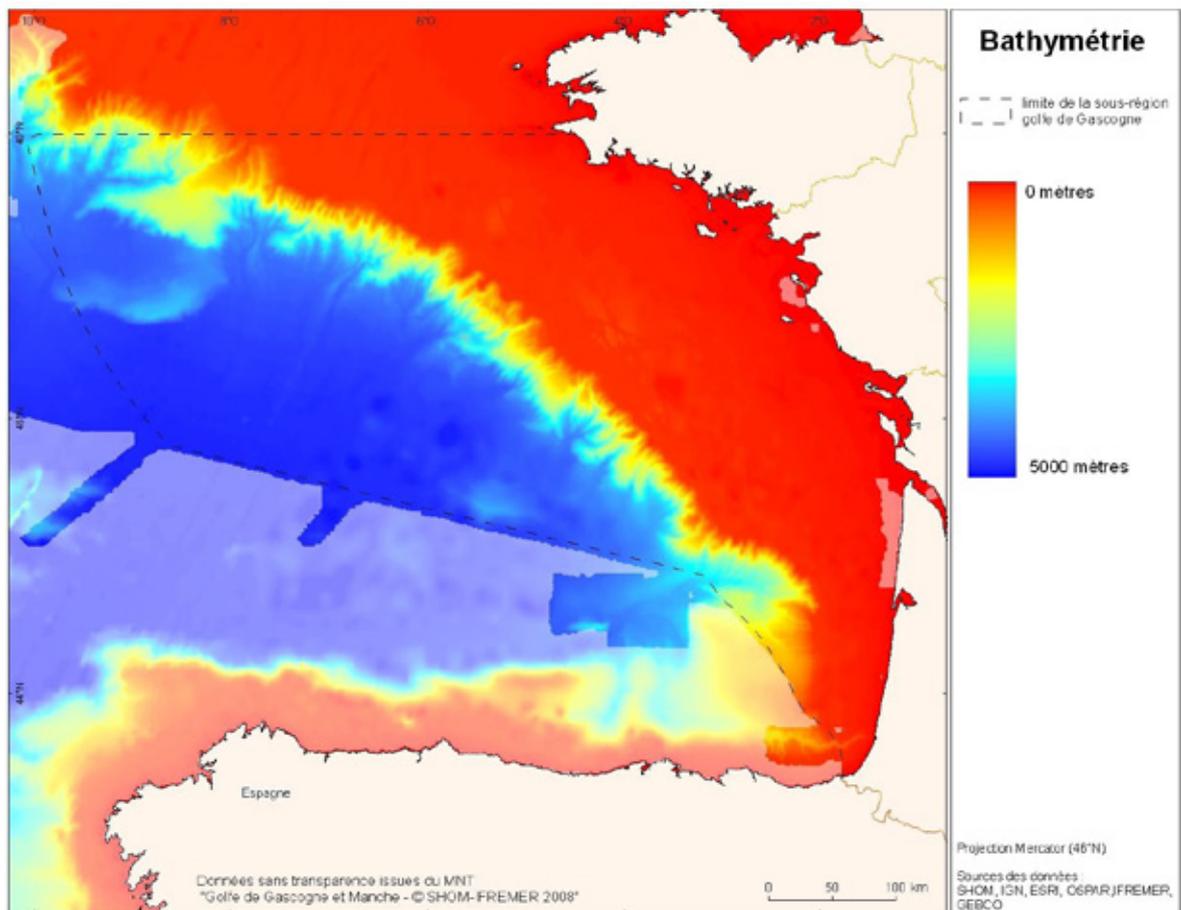


Figure 1 : Bathymétrie de la sous-région marine golfe de Gascogne.

La nature des fonds marins (Fig. 2), représentant également les habitats prédominants des fonds marins, présente des sédiments majoritairement sableux sur le plateau continental qui peuvent transiter jusqu'aux grands fonds par les canyons ; les vases sont présentes en zones protégées côtières, mais aussi dans les vasières du large, comme la grande vasière, ainsi que par grands fonds.

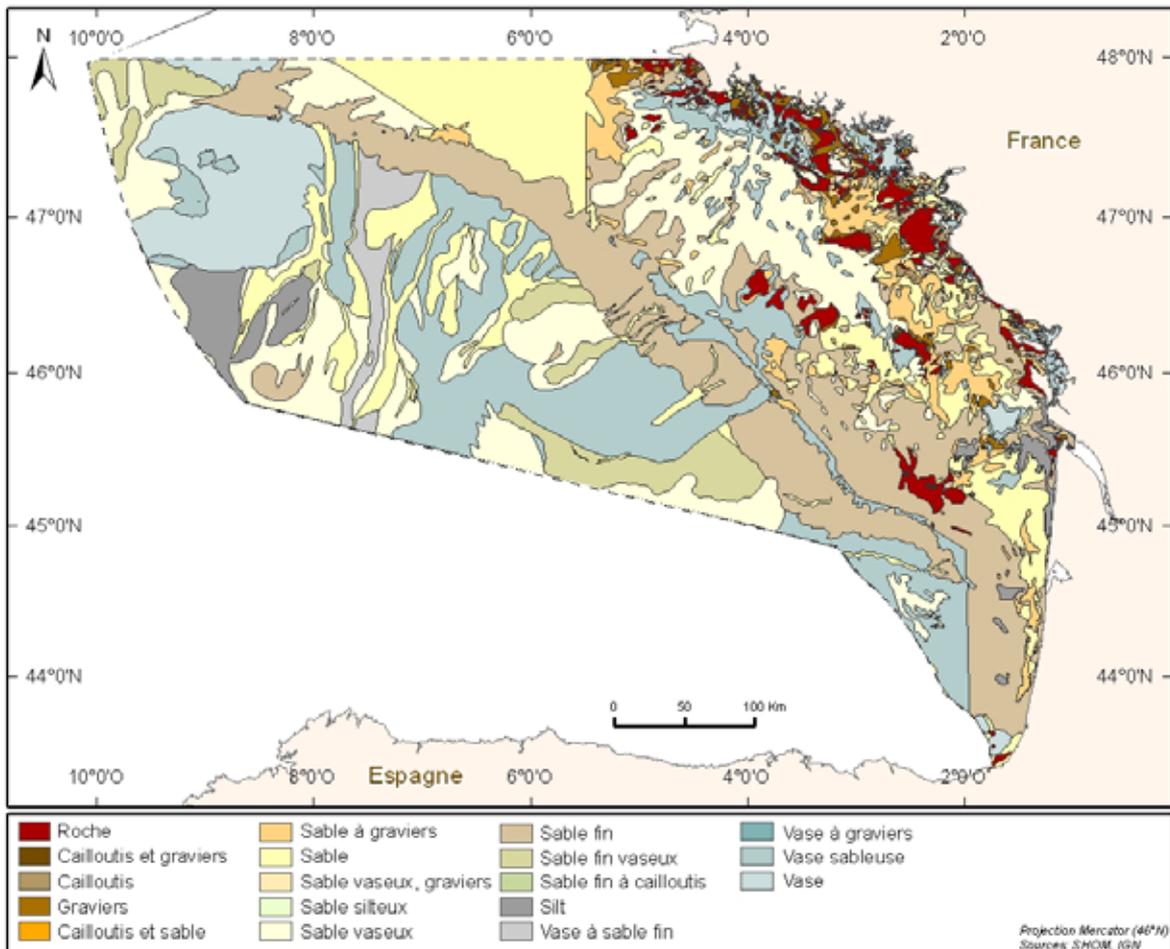


Figure 2 : Carte de nature des fonds basée sur les cartes publiées de 1970 à 2010. Source : SHOM (2011).

Le régime de la température et de la salinité est la conséquence de plusieurs processus hydrologiques :

- un bourrelet froid présent sur la grande vasière et à l'ouest d'Ouessant ;
- les panaches fluviaux des deux fleuves principaux, créant des dessalures et des eaux froides hivernales ;
- des remontées d'eaux profondes (upwellings) locales sous l'influence des vents de secteur nord pendant la belle saison ;
- une langue d'eau chaude automnale pouvant s'étendre du pays Basque à la Loire.

La turbidité peut être importante dans les régions côtières en raison de la remise en suspension des particules dans l'eau du fait du brassage dû aux courants et aux vagues et des faibles profondeurs rencontrées : les eaux les plus transparentes se rencontrent donc au large. Les panaches de la Loire et de Gironde constituent l'essentiel des apports terrigènes, estimés, pour l'ensemble de cette sous-région, à 2.5 millions de tonnes / an.

2. Caractéristiques chimiques

La description des caractéristiques chimiques, acidification, concentration en oxygène, nutriments, chlorophylle, substances chimiques, complète le panorama des paramètres environnementaux soutenant la biologie.

L'acidification se traduit par une baisse du pH sur la période 1994 – 2004 dans cette sous-région marine, soumise à des remontées d'eaux profondes et aux importants apports fluviaux de la Loire et de la Garonne, en relation avec l'augmentation de la teneur en gaz carbonique atmosphérique.

D'une manière générale, les eaux superficielles sont sous-saturées en oxygène pendant la période hivernale en raison du mélange vertical des eaux, sur-saturées en été à la suite du développement du phytoplancton. Quelques baies fermées présentent, à certaines périodes, des situations de faible teneur en oxygène (hypoxie), en particulier la baie de Vilaine.

Les nutriments font l'objet de données qui concernent essentiellement les nitrates en zone littorale. A l'échelle de la sous-région marine, aucune tendance n'a été décelée.

La variation saisonnière de la chlorophylle permet d'évaluer le développement du phytoplancton et constitue donc un bon indicateur de la production primaire qui démarre en mars-avril en Bretagne-sud, mais peut également être intense en hiver dans les panaches fluviaux.

Trois zones sont bien distinctes, à savoir le large, le talus continental et la bande côtière qui, de la Gironde à la Bretagne-sud, constitue la zone la plus productive en raison des apports nutritifs des fleuves.

Les substances chimiques problématiques – métaux, organochlorés, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - ont été surveillées depuis une trentaine d'années à partir de prélèvements dans la matière vivante et les sédiments, réalisés essentiellement dans la zone côtière.

Les résultats mettent en évidence des secteurs sensibles, contaminés du fait d'activités humaines parfois anciennes : Bretagne-sud, rade de Lorient, pays Basque.

Les niveaux de **contamination sanitaire** pour le plomb, mercure et benzo(a)pyrène dans les mollusques bivalves prélevés en océan Atlantique entre 2000 et 2010 se révèlent toujours inférieurs aux seuils réglementaires (règlement 2006/1881). Seule la distribution des niveaux de cadmium a mis en évidence des dépassements de seuils, avec une tendance à la diminution pour les huîtres.

3. Description des principaux habitats et leurs biotopes

Les habitats du milieu marin sont traditionnellement divisés entre habitats pélagiques, qui sont ceux de la colonne d'eau, et habitats benthiques, qui sont ceux des fonds marins. Ceux-ci sont traditionnellement classés selon une distribution verticale qui distingue les étages suivants : supralittoral, médiolittoral, infralittoral, circolittoral, bathyal et abyssal (Fig. 3).

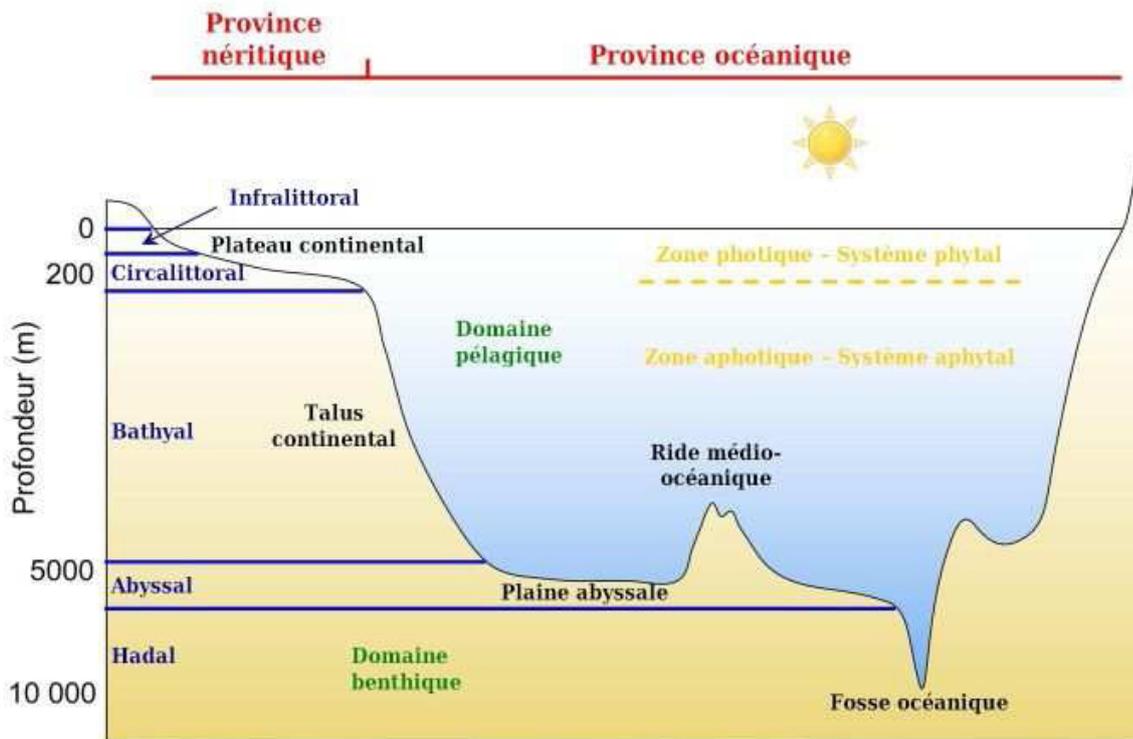


Figure 3 : schéma représentant le milieu marin (fonds et colonne d'eau). Source : Julien Thébaud (IUEM-UBO).

La distribution des principaux biotopes des fonds marins repose sur une modélisation utilisant les données historiques existantes telles que la profondeur, la nature du substrat, la transparence de l'eau, les vagues et les courants.

La représentation des habitats physiques ainsi obtenue montre quelques grands traits des principaux habitats, comme la présence de sédiments grossiers à cailloutis circalittoraux sur le plateau continental, de sédiments fins de manière plus localisée sur le plateau et de manière plus étendue dans la plaine abyssale.

La description des principaux biotopes de la colonne d'eau a fait appel à l'analyse de données physiques, hydrodynamiques et satellitaires afin de déterminer des structures homogènes de la colonne d'eau.

Cette analyse fait apparaître, pour le golfe de Gascogne, neuf paysages hydrologiques qui représentent des zones géographiques homogènes dont, par exemple, trois habitats côtiers et cinq habitats dans lesquels les eaux sont disposées en couches (habitats stratifiés). Ces habitats peuvent constituer des entités géographiques favorables au développement de certaines communautés pélagiques, mais également démersales ou benthiques.

4. Les biocénoses planctoniques et les biocénoses des fonds marins

Une biocénose est l'ensemble des êtres vivants coexistants dans un espace défini, le biotope. L'ensemble d'un biotope et de sa biocénose associée forme un habitat.

Les biocénoses planctoniques

Les communautés de phytoplancton sont évaluées à partir de données issues de mesures sur place, de cartes satellitaires et de simulations effectuées à partir de modèles. Il est possible de décrire le phytoplancton, représenté par les diatomées, majoritaires au milieu au printemps, les dinoflagellés, surtout visibles en été et automne, et les nanoflagellés, d'apparitions plus fugaces.

Les diatomées, qui représentent le groupe dominant du bloom printanier, sont abondantes sur l'ensemble du plateau continental, les plus grandes concentrations se rencontrant au niveau des panaches des fleuves. Les dinoflagellés prolifèrent dans les panaches et dans les zones stratifiées thermiquement durant la belle saison, qui disposent les masses d'eau en couches étagées, soit potentiellement l'ensemble du golfe de Gascogne.

Les deux groupes de nanoflagellés majoritairement représentés sont des nanoflagellés de front thermique que l'on rencontre à partir de fin mai-début juin, notamment sur le front d'Ouessant, et des nanoflagellés du panache de la Loire.

Les communautés de zooplancton ont fait l'objet, dans le golfe de Gascogne, de travaux relativement dispersés, souvent locaux, et peu d'entre eux, essentiellement en milieu côtier, comportent la détermination des espèces. Les suivis pérennes sont également peu nombreux.

Les zones méritant un intérêt particulier sont les accores (rupture de pente) du plateau continental, les bassins d'Arcachon et de Marennes-Oléron, la baie de Vilaine et les panaches estuariens.

Les biocénoses des fonds marins

Le médiolittoral

Les trois biocénoses des fonds meubles sont les vasières littorales, les sables plus ou moins envasés et les sables fins propres. Ces biocénoses sont dominées par les vers et les mollusques bivalves. Localement, des perturbations liées aux activités humaines peuvent entraîner des diminutions de la biodiversité.

Les cinq biocénoses des fonds durs sont les roches et blocs à dominance algale, roches et blocs à dominance animale, les cuvettes ou mares permanentes, les grottes en mer et les champs de blocs. Elles hébergent entre autres des algues brunes, des huîtres, des moules, des crustacés...

Trois habitats particuliers de l'étage médiolittoral sont identifiés dans cette sous-région marine : les bancs intertidaux de moules, les herbiers de zostères et les récifs d'hermelles.



Herbier de zostère
Y. Turpin / Agence des aires marines protégées

L'infralittoral

Les biocénoses des fonds meubles de l'infralittoral, dont les habitats peuvent être schématiquement classés en trois catégories selon le degré de finesse du sédiment - graviers, sables, vases, sont dominées par des mollusques bivalves et des crustacés. Elles présentent quelquefois une grande richesse d'espèces, peuvent jouer le rôle important de nourricerie et sont parfois menacées par certaines activités humaines. Les fonds rocheux de l'infralittoral sont surtout représentés en Bretagne par les biocénoses à laminaires et autres algues brunes (Fig. 4).



Banc de maërl
O. Dugornay / Ifremer

Les sept habitats particuliers présents sont les herbiers de zostères, les bancs de maërl, d'hûtres plates et de modioles, les récifs d'hermelles, les bancs de lanices, les tombants, grottes et surplombs.

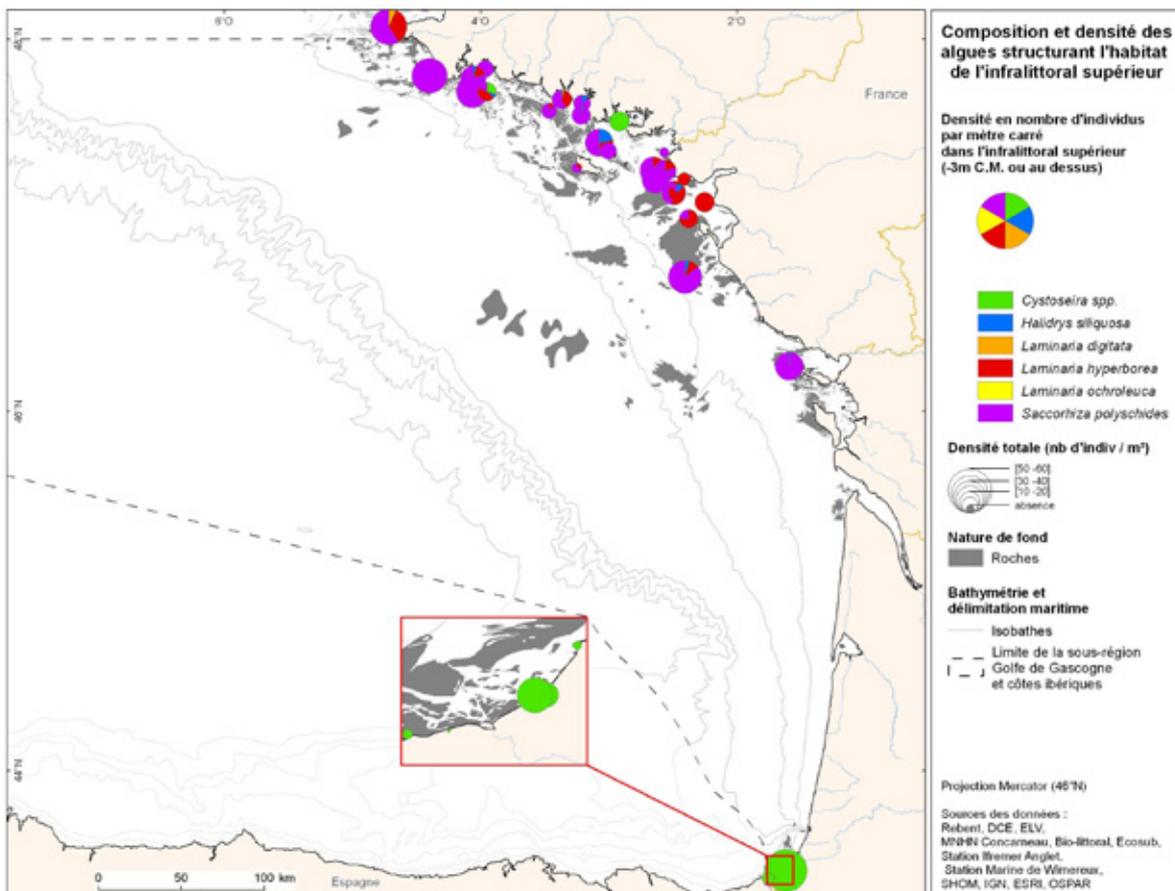


Figure 4 : Composition et densité des algues structurant l'habitat de l'infralittoral supérieur au sein du golfe de Gascogne. Source : MNHN (2011).

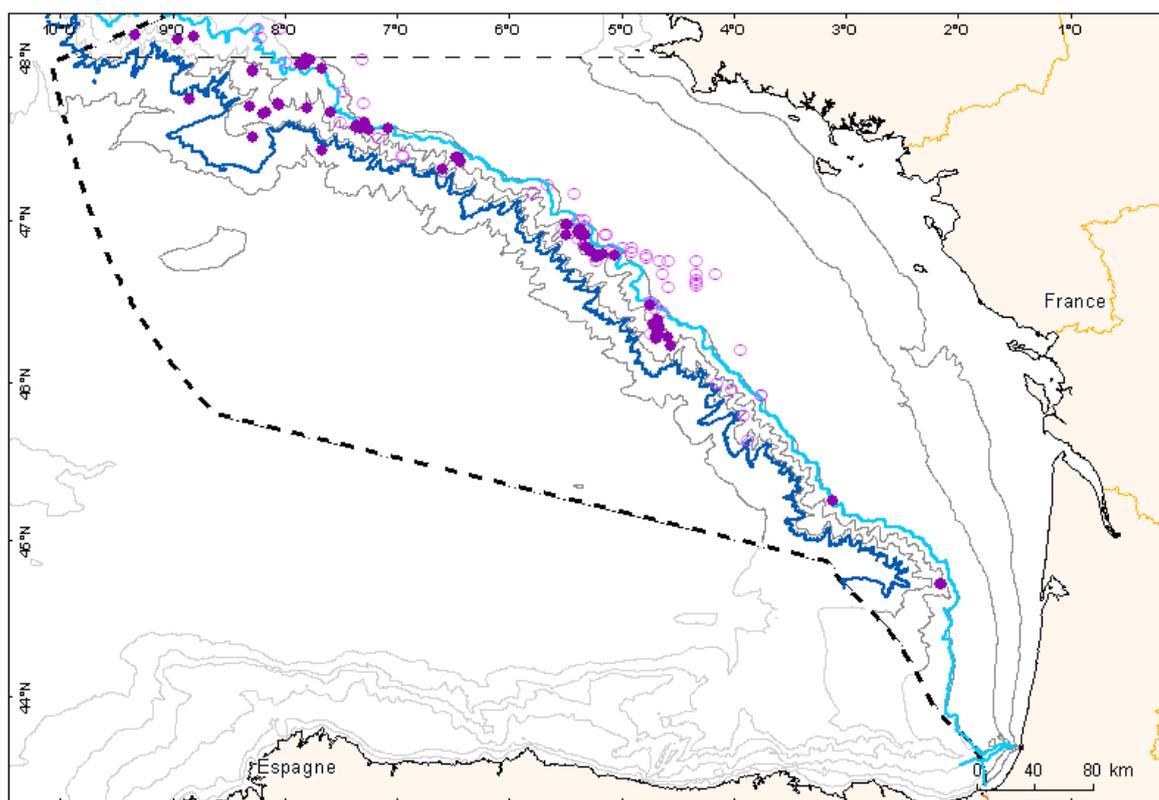
Le circalittoral

La grande surface du plateau continental du golfe de Gascogne rend cet étage particulièrement important. Les fonds meubles, qui comprennent les cailloutis, graviers, sables et vases, abritent aussi bien des espèces fixées que des espèces mobiles, avec une dominance d'échinodermes, de vers polychètes et de crustacés comme le crabe tourteau, l'araignée de mer ou la langoustine. Les fonds durs, largement présents, sont caractérisés par de nombreuses éponges, gorgones, alcyons, ascidies et quelques coraux.

Parmi les habitats particuliers, il convient de signaler les vases à pennatules, les habitats à coraux froids, présents de manière marginale, les bancs de modioles, les récifs d'hermelles, les tombants, grottes et surplombs, les bancs de moules.

Le bathyal et l'abyssal

Les connaissances des biocénoses des fonds meubles et des zones rocheuses des étages bathyal et abyssal, quoique éparées (Fig. 5), permettent de mettre en évidence la régression notable des coraux d'eau froide dans les zones explorées, en particulier entre 160 et 500 m de profondeur.



Espèces Marines Vulnérables du Golfe de Gascogne Substrats durs : Coraux Sclérectiniaires

Coloniaux : *L. pertusa* - *M. oculata*

- *Lophelia pertusa* et/ou *Madrepora oculata*, données postérieures à 1950
- *Lophelia pertusa* et/ou *Madrepora oculata*, données antérieures à 1950

- limite de la sous-région golfe de Gascogne
- projection Mercator (46°N), Sources des données : Ifremer, OSPAR, UNEP SHOM, IGN, ESRI
- Limite ZEE
- Rebord du plateau
- isobathe 2700m (Limite Bathyal/Abyssal)

Figure 5 : Distribution des espèces de coraux *Lophelia pertusa* et *Madrepora oculata* (bases de données et imagerie) : a) *Lophelia pertusa*; b) *Madrepora oculata*. Sources : IFREMER (2011).

5. Présentation de quelques populations

Les espèces démersales du plateau continental (poissons) présentent une forte biodiversité car plus de 576 espèces démersales y ont été recensées. Les tacauds, le sanglier, la grande argentine et le merlu européen représentent ensemble plus de la moitié de la biomasse et de l'abondance totales des poissons chalutés au cours des campagnes scientifiques.

Aux accores du plateau et en haut de la pente, la communauté démersale est dominée en nombre par les juvéniles du merlu bleu. Au cours des deux dernières décennies, la structure et la composition

des communautés ont peu varié d'une manière générale, mais ces évaluations demandent à être complétées pour certaines espèces en déclin, comme les raies et requins, et pour certaines zones.



Banc de tacauds (*Trisopterus luscus*)
T. Lèques / Navicule Bleue

Les peuplements démersaux profonds : aux différentes profondeurs s'étageant du bord du plateau continental (200 m) à la plaine abyssale (plus de 4 000 m) sont associées des populations spécifiques de poissons, de diversité et d'abondance très hétérogènes.

Les principales espèces exploitées sont concentrées dans des profondeurs allant de 200 à 1 500 m. Si les connaissances sur l'état général de ces populations et leur évolution sont fragmentaires, les populations de plusieurs espèces de raies et requins ainsi que de la dorade rose sont en mauvais état.

Les petits pélagiques du golfe de Gascogne peuvent être considérés comme des populations saisonnières qui se distribuent soit en fonction de leur cycle de migration (sprat, anchois, maquereau, chinchard, sardine), soit en fonction des exigences de leur reproduction sur des territoires débordant largement cette sous-région marine. Les raisons des migrations et les relations entre les zones fréquentées sont assez méconnues et, pour partie, liées aux aspects bioénergétiques, comportementaux et hydrodynamiques.



Congre dans un abri
T. Lèques / Navicule Bleue

Les populations de grands poissons pélagiques sont uniquement estimées à partir de données de pêche (Fig. 6), collectées au niveau international, complétées par des évaluations de stocks issues de modèles statistiques, qui renseignent sur ces espèces présentes dans le golfe, essentiellement le germon, et, dans une moindre mesure, le thon rouge, l'espadon, et les requins.

Ces espèces, dont les migrations sont généralement très longues, sont présentes également dans d'autres régions marines de l'hémisphère nord, et aucune zone sensible les concernant n'est identifiée dans le golfe de Gascogne. Sur les 60 dernières années, les captures annuelles ont varié dans des proportions souvent importantes, à l'exemple du germon dans la dernière décennie.

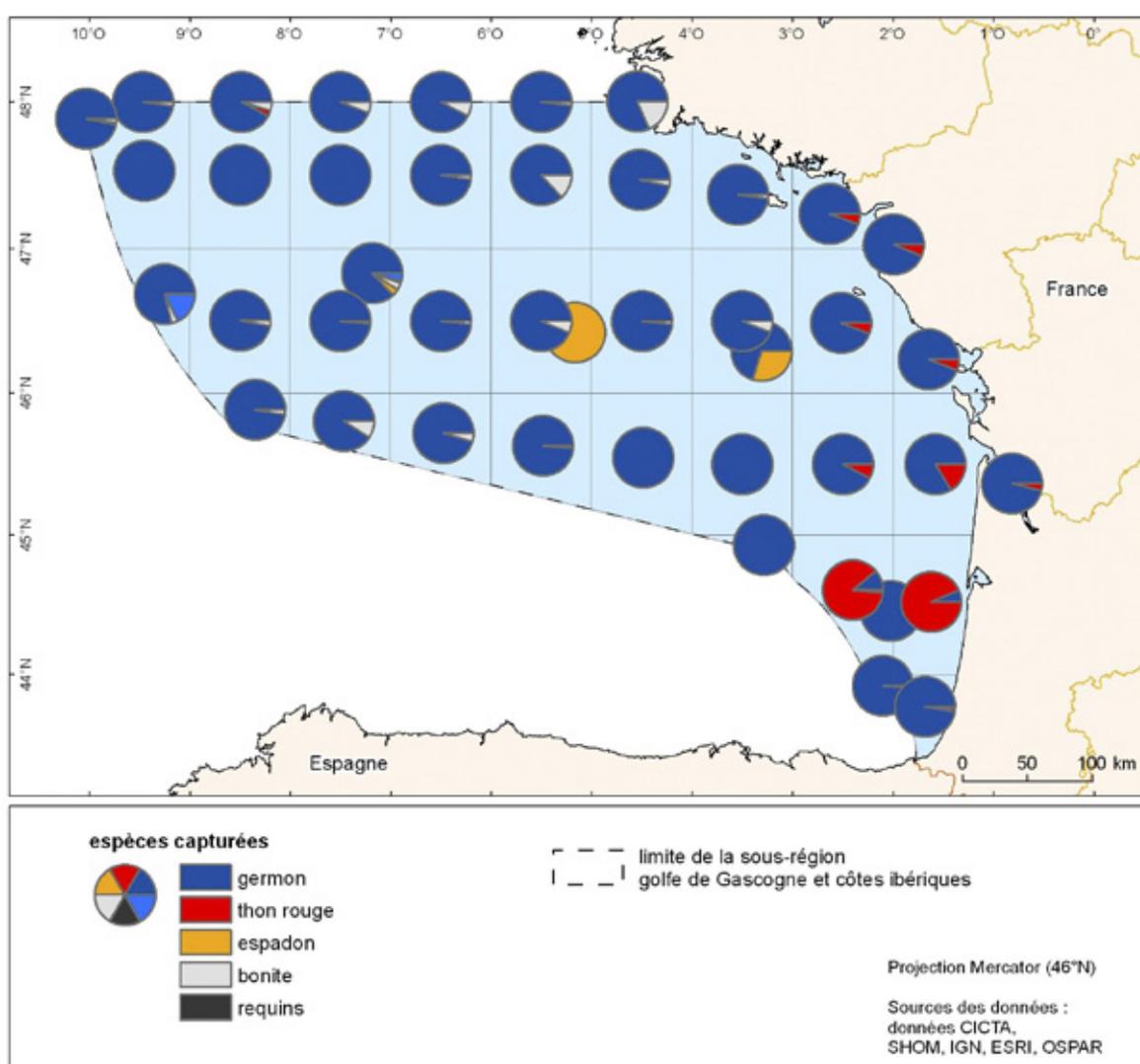


Figure 6 : Distribution des captures de germon (bleu foncé), thon rouge (rouge), divers requins (noir), et d'espadon (orange) dans le golfe de Gascogne entre 1952 et 2009 (selon données CICTA). Sources : IFREMER (2011).

Les mammifères marins sont représentés par douze espèces de cétacés – rorquals, baleines, cachalots, dauphins, globicéphale, marsouin – et par deux espèces de phoques – phoque gris et veau marin - dont la présence est jugée permanente dans la sous-région marine. Ces populations sont suivies selon différentes méthodes, dont les données d'échouage.

La distribution des mammifères marins dépasse largement les eaux du golfe de Gascogne, rendant difficile le suivi réel des populations. Sur la base des données disponibles, issues des échouages, il est difficile d'établir des tendances

d'abondance des mammifères marins sur le long terme du fait de fortes variabilités interannuelles d'abondances liées aux événements d'échouages multiples.



Dauphin commun hors de l'eau
S. Dromzée / Agence des aires marines protégées

Quatre espèces de tortues marines fréquentent le golfe de Gascogne : les tortues luth, caouanne, verte et de Kemp. Deux espèces protégées par les textes européens et la convention OSPAR, les tortues luth et caouanne, y sont signalées régulièrement.

Les effectifs annuels recensés sont variables et concernent des individus immatures pour la caouanne et des jeunes adultes pour la tortue luth. Aucune zone de reproduction n'a été identifiée dans la sous-région marine.

Les oiseaux marins se reproduisant le long des côtes françaises de la mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique présentent certains effectifs qui peuvent fluctuer sans tendance nette, soit par manque de précision des données, soit par une grande mobilité des colonies.

Treize espèces d'oiseaux marins nichent régulièrement dans le golfe de Gascogne, montrant des effectifs et des tendances contrastés : neuf espèces font l'objet de préoccupations mineures, quatre sont considérées comme en danger, vulnérables ou quasi-menacées.

Plus de 50 espèces d'oiseaux marins boréales ou méridionales fréquentent les eaux du golfe de Gascogne à différentes périodes de leur cycle (migration estivage, hivernage) et pour une durée variable (du simple transit au stationnement de longue durée).



Fous de Bassan (Plateau de Rochebonne)
Y. Gladu / Agence des aires marines protégées

Les 129 espèces non indigènes recensées dans le golfe de Gascogne représentent un nombre relativement élevé, mais il convient de préciser que les lacunes dans les connaissances varient selon les espèces et les lieux, car les abords des stations marines et des universités côtières sont mieux inventoriés que les zones qui en sont éloignées.



Partie 2 - Les principales pressions des activités humaines et leurs impacts sur l'état écologique des eaux marines

Avant-propos

Les activités humaines engendrent des pressions très diverses sur le milieu marin. La faune, la flore et les habitats marins peuvent être affectés de manière plus ou moins importante et réversible en fonction de leur vulnérabilité et de leur capacité à se régénérer (ou résilience) mais aussi en fonction de la nature des pressions, de leur intensité ou encore de leur durée. Les conséquences majeures sont la perte de la diversité biologique, la dégradation de la qualité écologique et sanitaire des eaux marines, la diminution des ressources naturelles et des services rendus à la société par le milieu marin.

Les pressions générées par l'homme peuvent être classées en trois groupes :

- les **perturbations physiques** (dommages causés aux habitats, apports de déchets, modifications hydrologiques...);
- les **perturbations chimiques** (introduction de contaminants, enrichissement excessif en nutriments...);
- les **perturbations biologiques** (introduction d'organismes pathogènes microbiens, extraction d'espèces...).

1. Perturbations physiques

Destruction et dommages physiques aux habitats des fonds marins

Diverses activités humaines se pratiquant sur le littoral, sur l'estran et en mer, interagissent directement ou indirectement avec le sol et les fonds marins, et peuvent donc exercer des pressions physiques sur le substrat et sur la vie marine associée. C'est le cas notamment des aménagements côtiers, de la conchyliculture, des dragages portuaires ou encore de certaines activités de pêche aux arts traînants (Tableau 1).

Tableau 1 : Synthèse des activités humaines engendrant des perturbations physiques (destruction ou dommage) sur les habitats des fonds marins, et localisation de ces pressions.

Familles d'activités humaines côtières et maritimes	Colmatage	Étouffement	Abrasion	Extraction	Modification sédimentaire	Modification de la turbidité	Localisation des pressions
Aménagements côtiers, dont poldérisation	×	×			×	×	Trait de côte, intertidal
Conchyliculture		×			×		Intertidal à proche côtier
Dragages portuaires et des chenaux de navigation		×	×	×	×	×	Proche côtier dont estuarien
Clapages et immersions		×			×	×	Côtier
Zone de mouillage			×				Côtier
Câbles sous-marins			×				Côtier et hauturier
Extraction de matériaux siliceux et calcaires		×	×	×	×	×	Côtier et hauturier
Pêche aux arts traînants de fonds			×		×	×	Côtier et hauturier

Les pressions d'étouffement et de colmatage résultent majoritairement de constructions anthropiques permanentes localisées sur le littoral et l'estran, comme les ouvrages de défense contre la mer, les polders et les constructions non permanentes telles que les installations conchylicoles. Les immersions des sédiments issus des dragages portuaires et d'entretien des chenaux de navigation sont importantes, surtout dans les estuaires de la Gironde et de la Loire et peuvent constituer une source d'étouffement des fonds marins. L'installation prévue de vastes parcs éoliens offshore pourrait également induire une pression de colmatage significative dans les années à venir.

L'abrasion est un dommage physique consistant en l'usure ou l'érosion des fonds causée par l'interaction directe entre des équipements et le fond. En terme de superficie, l'abrasion est majoritairement induite par la pêche aux engins traînants de fond (chaluts et dragues). Celle-ci s'exerce sur une grande proportion de la sous-région marine, sur le plateau continental et jusqu'à la limite du talus continental. L'abrasion générée par les mouillages de navires ou par la pose de câbles sous-marins, est plus localisée mais potentiellement plus intense. L'abrasion provoquée par les mouillages de plaisance n'est pas négligeable sur certains habitats côtiers comme les herbiers de zostères.

Une dégradation des habitats résulte en outre des activités **d'extraction de matériaux marins**, comme l'exploitation des granulats (sables et graviers siliceux) et les dragages des ports et chenaux de navigation.

Ces activités prélèvent des volumes importants et affectent des habitats spécifiques (habitats estuariens, cailloutis infralittoraux). Il est probable que l'exploitation de granulats marins augmente dans une certaine proportion au cours des années à venir et concerne des surfaces plus importantes qu'actuellement. Depuis fin 2011, il n'y a plus d'extraction de maërl dans la sous-région marine (site des Glénan) et le seul permis d'extraction des sables coquilliers de Kafarnao, situé à la limite nord de la sous-région marine, est en cours d'instruction.

Des **modifications de la turbidité, et de la nature des sédiments**, résultent de l'action des mêmes activités humaines citées précédemment. Ces modifications sont des conséquences indirectes, qui s'exercent dans la colonne d'eau et sur le fond à des distances et sur des surfaces liées aux conditions hydrodynamiques.

A l'échelle du golfe de Gascogne, les effets les plus notables (augmentation temporaire de la turbidité, changement de la nature des fonds) sont associés aux activités de pêche aux arts traînants de fond, qui concernent de grandes étendues, et aux opérations importantes de dragage dans le cadre de travaux de



Le plateau de Cordouan vu du ciel au loin
L. Mignaux / MEDDE

très grande envergure qui peuvent modifier l'équilibre des grands estuaires, notamment la Loire et la Gironde. Ces modifications peuvent avoir un impact sur des habitats d'espèces marines. Les effets liés aux autres activités sont le plus souvent localisés et d'intensité relativement faible. La localisation des pressions et leur saisonnalité sont déterminantes, puisqu'une modification de la turbidité ou de la nature des fonds, même faible, peut entraîner des impacts importants si elle concerne un écosystème sensible, et/ou si elle a lieu à une période de l'année où la turbidité naturelle est faible (période estivale).

En conclusion, les **perturbations du type destructions et dommages physiques** sont avérées dans le golfe de Gascogne. Les zones côtières font l'objet de multiples activités humaines entraînant des destructions et dommages physiques aux habitats et espèces benthiques, mais à ce jour, les impacts, individuels et cumulés, de ces pressions sont mal connus.

Perturbations sonores sous-marines

Les activités humaines en mer génèrent du bruit, qui se propage très bien dans le milieu aquatique et est susceptible d'avoir un impact sur la vie marine. Ce bruit peut être de deux types :

- le « bruit ambiant », relativement continu et permanent, généré par le trafic maritime et les activités nautiques. La pression due au trafic maritime est assez forte en certaines zones et stable. Elle est dominée par le trafic de marchandises entre la pointe bretonne et le Cap Finistère en Espagne ;
- les bruits de forte intensité et de faible durée, générés par l'emploi d'émetteurs acoustiques, la prospection sismique, et les travaux offshore. La pression due aux émissions sonores de ce type est modérée et plutôt en recul sur les dernières décennies. La pression due aux activités nécessitant des travaux en haute mer est très faible, car le golfe de Gascogne ne fait pas l'objet d'extractions pétrolière ou gazière. La pression due aux activités humaines près des côtes pourrait augmenter avec l'émergence des chantiers prévus liés aux énergies marines renouvelables et le développement prévisible des activités d'extraction de granulats.

Les **principaux impacts connus du bruit sur la faune marine**, dans le monde, concernent les mammifères marins ; cependant il n'existe pas dans le golfe de Gascogne d'observations avérées de dommages causés aux mammifères marins, ou à d'autres groupes d'espèces, par le bruit. Les effets des perturbations sonores seront néanmoins à surveiller particulièrement le long des littoraux soumis à des pressions croissantes de travaux et près du talus, zone de fréquentation privilégiée des grands mammifères marins.

Déchets marins

Les activités humaines génèrent de nombreux déchets qui se retrouvent dans le milieu marin, puis en partie sur les côtes. L'apport de déchets y est important, de par la forte fréquentation touristique sur le littoral et la proximité de grandes agglomérations.

La connaissance de la situation (caractérisation et quantification) relative aux déchets sur le littoral reste insuffisante sur certaines parties du littoral du golfe de Gascogne (régions Bretagne et Pays de la Loire). La situation est mieux connue le long de la côte Aquitaine, probablement parce qu'elle est aussi la plus affectée par les déchets, sous la forme d'arrivages massifs permanents.



Macro-déchets sur le littoral
O. Barbaroux / Ifremer

Pour ce qui est de la Bretagne ouest, un programme de suivi mené entre 2000 et 2006 donne une idée du phénomène au sud pour la pointe Bretagne (deux plages suivies dans la baie d'Audierne) : le nombre moyen de déchets observés y était sept fois supérieur à ceux observés sur les plages des autres pays européens (mer du nord, et Espagne (Galice)), et les plastiques et polystyrènes en constituaient la plus grosse part (supérieure à 80 %). Les plastiques et polystyrènes proviennent majoritairement des professions de la mer (la pêche essentiellement). Un suivi similaire repris en 2011 sur l'une des deux plages du projet, tend à montrer les mêmes tendances.

Une baisse significative du nombre des déchets sur le fond au cours des 12 dernières années, et une augmentation, en proportion, des déchets issus des activités de pêche ont pu être observés. Dans le golfe de Gascogne les déchets trouvés sont plutôt de petite taille et la moyenne de 0,10 kg/ha est la plus faible des quatre sous-régions marines. Les plus fortes concentrations de déchets apparaissent localisées au large de l'estuaire de la Loire et dans une zone plus au large s'étendant vers le sud. Cette sous-région marine présente une forte variabilité dans l'espace pour la répartition des déchets. Les différents facteurs à l'origine des déchets sont nombreux incluant les villes, les zones industrielles, le tourisme, la pêche et dans une moindre mesure le transport maritime.

Il n'y a pas de données relatives aux microparticules (ou microdéchets) en mer et les données côtières concernant les plages sont insuffisantes pour permettre une évaluation à échelle de la sous-région marine.

Ces déchets marins peuvent avoir divers **impacts sur les organismes marins** (oiseaux, tortues, mammifères notamment) : piégeage, enchevêtrement, ingestion pouvant conduire à une modification du comportement voire à la mortalité des individus. Cependant ces impacts sont mal quantifiés.

Un autre impact écologique, indirect mais important, est causé par les activités de ramassage mécanique des déchets sur les plages, qui dégradent cet habitat. Enfin, les effets des microdéchets restent mal connus, mais seraient, selon les experts, non négligeables.

Dérangement de la faune par les activités humaines

Bien que la question du dérangement de la faune (oiseaux, mammifères marins) ait fait l'objet de nombreuses études, cette pression et ses impacts écologiques restent en général très difficiles à quantifier. Le dérangement des oiseaux marins et côtiers fait l'objet de mesures de protection (principalement l'interdiction ou la limitation de la fréquentation sur certains sites de nidification) et de sensibilisation, mais il reste une menace significative pour certaines espèces, notamment les sternes. Pour d'autres groupes d'espèces, le dérangement n'est pas un facteur de pression bien connu dans le golfe de Gascogne, mais quelques événements de collision entre navires et grands cétacés ou tortues luth ont été rapportés.



Sterne en vol
G. Gauthier / Ifremer

Modifications hydrologiques (température, salinité, courants)

En dehors des effets du réchauffement climatique, certaines activités humaines sont susceptibles d'induire des modifications hydrologiques directes sur le milieu.

En ce qui concerne la température de l'eau, les rejets d'eau servant au refroidissement des centrales électriques sont en ordre de grandeur, les sources de modifications thermiques les plus importantes. Il n'y a pas de centrale électrique littorale dans la sous-région marine et les centrales électriques les plus proches pouvant être considérées comme source de pression directe sont situées assez loin de la mer, dans les estuaires de la Loire et de la Gironde. Les échauffements résiduels imputables à ces centrales au niveau des « eaux marines » sont négligeables voire inexistantes.

En ce qui concerne la salinité et les courants marins, aucun effet direct des activités humaines ne peut être mis en évidence à ce stade, excepté à des échelles très réduites.

A l'échelle locale, dans la zone d'influence des petits apports d'eau douce (typiquement de l'ordre du km) il est probable que des modifications peuvent être induites dès lors qu'une modification du régime hydrologique des apports d'eau douce a été opérée. Toutefois, l'absence de mesures fiables de longue durée ne permet pas d'en mesurer précisément l'ampleur. Compte tenu de l'impossibilité de démontrer des modifications du régime de salinité marine qui soient d'origine anthropique directe, il est encore plus difficile d'en étudier d'éventuels impacts sur l'écosystème.

Par ailleurs, les aménagements en mer, comme les digues, modifient localement les courants, ce qui affecte les transits sédimentaires et la nature du fond. A ce jour, les impacts écologiques de telles modifications sont sans doute minimes dans la sous-région marine.

2. Perturbations chimiques

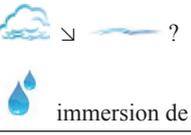
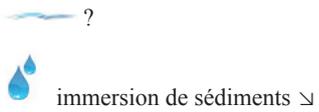
Contamination du milieu marin par des substances chimiques

D'usage très répandu dans notre société, les substances chimiques peuvent avoir une origine naturelle (ex. métaux lourds) ou synthétique (ex. solvants, plastifiants, détergents, médicaments, phytosanitaires). Certaines de ces substances sont considérées comme dangereuses car elles peuvent avoir des effets dommageables sur la faune, la flore et la santé humaine. Dans le golfe de Gascogne, la pression par contamination chimique est globalement plus forte dans les zones sous influence des panaches des fleuves comme la Loire et la Garonne, et dans les grands ports maritimes sans compter les retombées atmosphériques et les pollutions accidentelles ou illicites liées aux transports maritimes qui peuvent concerner toute la sous-région marine.

Les **principales sources d'origine terrestre** sont les rejets industriels, les rejets urbains et les activités agricoles. Les rejets de métaux par les activités industrielles et urbaines diminuent depuis plusieurs décennies dans le bassin Adour Garonne, tandis qu'ils stagnent dans le bassin Loire Bretagne. Ceci est expliqué en partie par les efforts de dépollution, par l'évolution des procédés de fabrication et par les changements intervenus dans le tissu industriel. Les rejets de pesticides sont principalement issus des activités agricoles. Certains pesticides interdits tels que le DDT, le lindane et l'atrazine sont toujours présents dans l'eau et les sédiments, même si leurs concentrations diminuent régulièrement. Enfin, de nouvelles molécules de substitution font leur apparition ; leur impact sur l'environnement est encore méconnu, tout comme les réactions ou interactions des molécules entre elles en milieu salin.

Les **apports fluviaux** de substances chimiques dans le golfe de Gascogne proviennent très majoritairement de la Loire et dans une moindre mesure de la Garonne. L'évolution des apports fluviaux sur la sous-région marine est contrainte par les activités qui s'exercent sur ses bassins versants, mais aussi par les stocks résiduels (sols, sédiments, usure de matériaux urbains) dus aux pollutions historiques qui diffusent lentement. C'est particulièrement le cas pour le bassin versant de la Loire, densément peuplé, notamment sur le littoral, et présentant des activités industrielles et agricoles très développées.

Tableau 2 : Bilan de la contamination chimique du milieu marin dans le golfe de Gascogne (principales substances dangereuses, activités sources des rejets, vecteurs d'introduction, tendances des apports de la Loire vers la mer). Les activités et les vecteurs d'introduction sont classés par ordre d'importance. Source : évaluation initiale DCSMM (2012).

Substances chimiques potentiellement dangereuses pour l'environnement	Principales activités à l'origine des rejets	Principaux vecteurs d'introduction et tendances générales des apports à la mer	Tendances des apports de la Loire vers la mer
Pesticides / produits phytosanitaires Désherbants, fongicides, pollution historique			Diuron : ? Atrazine* : ↘ DDT* : ? Lindane* : flux quasi nul en 2009 Le devenir des nouvelles molécules reste inconnu.
Éléments métalliques Produits industriels, vie courante, engrais, matériaux de construction, pollution historique		 immersion de sédiments ↘	Zinc : ↘ Cuivre : ↘ Plomb : ? Cadmium : ? Mercure : ? Stocks rémanents dans les sédiments surtout pour le mercure, le cadmium et le plomb.
Hydrocarbures Pétrole, combustible fossile, pollution historique		 accidents ↔ rejets illicites ↘	?
PCB* Produits industriels (isolants, peintures, encres) et urbains (incinération), pollution historique		 immersion de sédiments ↘	?
TBT* Produits antisalissures, biocides, pollution historique		 immersion de sédiments ↘	?

*Substances dont la production et/ou l'usage sont interdits en France.

Activités :  agriculture, milieu rural  rejets urbains et industriels,  transport maritime,  dragage/clapage

Vecteurs d'introduction :  fleuves (Loire, Garonne),  atmosphère,  apports directs (immersion de sédiments, accidents, rejets illicites)

Tendances des apports : ↘ Diminution ↗ Augmentation ↔ Stabilité ? Tendence inconnue

Par ailleurs, les **apports atmosphériques** directs en pesticides, en métaux et en PCB, bien que diffus, peuvent atteindre parfois des ordres de grandeurs comparables voire supérieurs (ex. cadmium, lindane) aux apports par les fleuves. Ces apports tendent à diminuer depuis les années 90.

En plus des apports d'origine terrestre, le golfe de Gascogne est exposé aux **pollutions accidentelles et aux rejets illicites d'hydrocarbures et autres substances dangereuses**. En effet, c'est la deuxième sous-région marine comptabilisant le plus de rapports de pollution (ou POLREP) après la Méditerranée occidentale. Il y a toujours eu des accidents dans le golfe de Gascogne, mais malgré l'explosion du

trafic maritime mondial dès le début des années 70, jusqu'au début des années 90, cette sous-région marine a été épargnée des accidents majeurs. Depuis les années 90, sept accidents majeurs se sont produits dont celui de l'Erika en 1999. L'accident du Prestige (2002) qui, bien que s'étant produit hors de cette sous-région marine, a également provoqué une pollution importante du littoral.

L'immersion de sédiment de dragage, ou clapage, peut constituer une autre source de contamination chimique. Les dragages d'entretien des ports et chenaux de navigation sont indispensables au maintien des accès par voie maritime et à la sécurité de la navigation maritime, mais les sédiments dragués contiennent des contaminants chimiques, en plus ou moins forte concentration. Dans le golfe de Gascogne, presque la totalité des sédiments dragués est immergée en mer. Dans la majorité des cas, les sédiments immergés présentent des taux de contamination inférieurs au bruit de fond environnemental (c'est-à-dire des taux rencontrés à l'état naturel). L'immersion des sédiments fait l'objet d'une réglementation stricte basée sur des niveaux de référence permettant de caractériser la quantité de contaminants qu'ils contiennent et de guider la décision de la meilleure gestion qui en sera faite au vu de leur impact sur l'environnement. Entre 2005 et 2009, ces niveaux de référence n'ont été qu'exceptionnellement dépassés ; cela concernait les éléments traces métalliques, le TBT et les PCB.

En termes d'impact, de nombreux indicateurs, notamment dans les sédiments et les organismes vivants, témoignent de la présence de contaminants dans le milieu. Les impacts les mieux connus sont souvent visuels et associés à la présence d'hydrocarbures (oiseaux ou coquillages retrouvés mazoutés sur le littoral). Les impacts peuvent également être invisibles, comme chez certains mollusques qui montrent des problèmes hormonaux causés par le TBT (problèmes détectés dans la région de Concarneau et autour de la rade de Lorient). L'impact est aussi jugé localement significatif sur les premiers maillons de la chaîne alimentaire (réduction ou inhibition partielle du taux de croissance de certaines espèces de micro-algues) et sur plusieurs espèces de poissons, notamment au sein des nourriceries littorales et en estuaire. Ainsi l'ensemble du réseau trophique peut être localement touché par certains contaminants. Enfin, l'impact peut être également sanitaire et socio-économique, quand il concerne des espèces destinées à la consommation humaine. Toutefois, l'état actuel des connaissances concernant les impacts de ces contaminants sur le vivant est aujourd'hui très lacunaire. Un important travail de développement méthodologique et scientifique est nécessaire.

Introduction de radionucléides

Les radionucléides (ou éléments radioactifs) présents dans le milieu marin proviennent aussi bien de sources naturelles (dégradation de minéraux dans la croûte terrestre, action des rayons cosmiques) que de diverses activités humaines : exploitation des centrales nucléaires, usines de retraitement de combustibles nucléaires, installations pétrolières et gazières offshore et dans une moindre mesure, activités médicales (radiologie, radiothérapie). Les apports de radionucléides à la mer sont liés principalement aux rejets liquides, puis aux déchets solides et aux émissions atmosphériques.

Les installations nucléaires susceptibles de rejeter des radionucléides dans la sous-région marine golfe de Gascogne sont la centrale nucléaire du Blayais située dans l'estuaire de la Gironde et les centrales situées plus en amont, sur la Loire (Chinon, St-Laurent, Dampierre et Belleville), sur la Vienne (Civaux) et sur la Garonne (Golfech).

Les mesures de radioactivité dans la sous-région marine, réalisées dans l'eau de mer ou encore dans les algues, lorsque suffisantes pour mettre en évidence des tendances significatives, montrent une diminution de certains radionucléides dans le milieu marin (ex. : Césium-137) entre 2002 et 2006. En termes d'impact, les doses reçues par le milieu vivant marin, calculées à partir des données disponibles, sont inférieures au niveau pour lequel il existe des risques sur les biocénoses marines.

Enrichissement excessif en nutriments et en matière organique - eutrophisation du milieu marin

Les nutriments, en particulier l'azote et le phosphore, sont essentiels à la croissance des plantes aquatiques qui constituent la base des chaînes alimentaires marines. Des processus naturels régissent l'équilibre entre la disponibilité des nutriments et la croissance des plantes et animaux marins dans les écosystèmes. Un excès de nutriments et de matière organique introduits dans la mer par les activités humaines peut perturber cet équilibre et accélérer la croissance des algues, entraînant des effets néfastes sur la qualité de l'eau, l'écologie marine (perte de la biodiversité...) et la santé humaine (contamination sanitaire via la prolifération des toxines produites par ces algues - phycotoxines...). Il s'agit du processus d'eutrophisation.

L'excès de nutriments provient majoritairement de **sources terrestres**.

L'agriculture contribue majoritairement à l'apport en matières azotées, tandis que l'industrie et les activités urbaines sont les principales sources de matières phosphorées et de matière organique. Les rejets liés à l'agriculture restent globalement stables tandis que les rejets de l'industrie et des collectivités ont diminué, en partie grâce aux progrès réalisés en matière d'assainissement. Pour le phosphore, dont le rôle est moins marqué dans l'eutrophisation marine, les rejets vers la mer ont nettement diminué depuis 10 ans.

Même si les **grands fleuves** Loire/Vilaine et Garonne sont les principales voies de pénétration de l'excès de nutriments vers le golfe de Gascogne, les petits cours d'eau (appelés « tributaires ») contribuent également de façon importante. Le bassin Loire-Bretagne contribue majoritairement pour l'azote et le phosphore tandis que les flux en carbone sont supérieurs pour le bassin Adour-Garonne. Les **retombées atmosphériques** sont également une source importante d'apport d'azote à la mer.

Tableau 3 : Bilan des apports en nutriments et en matière organique dans le golfe de Gascogne (substances, activités sources, vecteurs d'introduction). Les activités et les vecteurs d'introduction sont classés par ordre d'importance. Source : évaluation initiale DCSMM (2012).

Substances à l'origine de l'eutrophisation du milieu marin	Principales activités émettrices et tendance des rejets	Principaux vecteurs d'introduction vers le milieu marin et tendance des apports
Azote nitrate principalement	 ↔  ↘  ?	 ↔  ↘
Phosphore phosphate	 ↘  ?  ?	 ↘
Matière organique	 ↘  ?  ?	 ↔

Activités :  agriculture, milieu rural  rejets urbains et industriels,  pisciculture

Vecteurs d'introduction :  fleuves principaux et tributaires,  atmosphère

Tendances des apports : ↘ Diminution ↗ Augmentation ↔ Stabilité ? Tendance inconnue

L'**eutrophisation** affecte principalement les zones côtières et les zones à faibles échanges d'eau, tels que les estuaires et les baies fermées. La plupart des zones côtières de Bretagne sud et de Loire-Atlantique, jusqu'à l'île de Noirmoutier présentent des problèmes liés à l'eutrophisation. Elles sont touchées par des efflorescences de micro-algues conduisant parfois au déséquilibre des écosystèmes et à la perturbation de certains usages (pêche et consommation de coquillage). La baie de Vilaine est

particulièrement sensible à l'eutrophisation. Les côtes de cette sous-région marine sont, en revanche, relativement peu affectées par les efflorescences de macroalgues ou « marées vertes » à l'exception de la baie de Concarneau, le nord de Loire-Atlantique et les îles de Noirmoutier et de Ré.

3. Perturbations biologiques

Introduction d'organismes pathogènes microbiens

La pollution du milieu marin par les micro-organismes (bactéries, virus) a notamment pour origine les rejets d'eaux usées d'origine domestique, traitées et non traitées à terre ou depuis les navires, les excréments d'espèces (sauvages et d'élevage), les rejets d'eaux pluviales souillées (lessivage de chaussées, mauvais branchements d'eaux usées domestiques).

L'introduction d'organismes pathogènes a des conséquences essentiellement sanitaires, non négligeables pour l'homme, en affectant à la fois la qualité des eaux de baignade et la qualité des zones conchylicoles.

La **qualité des eaux de baignade** dans le golfe de Gascogne est en général (dans 98 % des cas en 2010) conforme aux normes sanitaires, avec 82 % des eaux classées en « bonne qualité ». Une amélioration sensible de la qualité des eaux de baignade a été observée au début des années 90, en raison du développement des systèmes d'assainissement collectif en bord de mer. Depuis 1999, la situation est restée stable au vu des suivis effectués (Fig. 7).

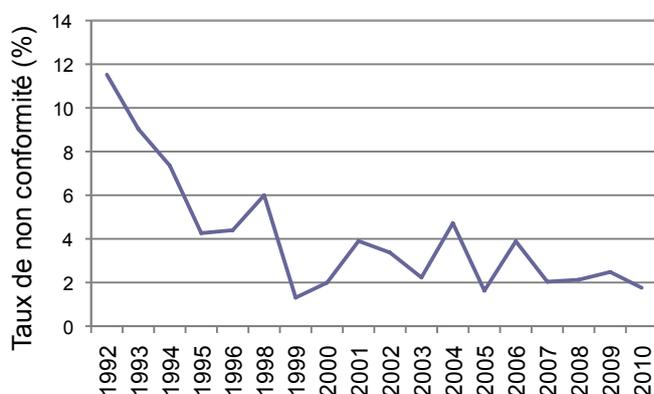


Figure 7 : Evolution inter-annuelle du taux de non-conformité (zones de mauvaise et très mauvaise qualité) des eaux de baignade dans le golfe de Gascogne, de 1992 à 2010. Source : Ministère de la santé.

La **qualité microbiologique des zones conchylicoles (de production de coquillages)** dans le golfe de Gascogne, basée sur la détection de bactéries indicatrices *Escherichia Coli*, est en grande majorité classée « moyenne ». Sur les 10 dernières années, cette sous-région marine est caractérisée à la fois : par une dégradation de la qualité sur les côtes du Morbihan et par une amélioration de la qualité sur les côtes de Charente-Maritime et de Vendée.

Concernant la présence de bactéries ou de virus directement pathogènes pour l'homme dans les coquillages, peu d'études récentes sont disponibles ; des études locales et ponctuelles suggèrent la présence dans les coquillages de norovirus qui sont susceptibles de conduire à des épisodes de gastro-entérites chez les consommateurs, et dans une bien moindre mesure, de *Salmonella*, d'*E.Coli* producteurs de Shiga-toxines et de *Listeria*.

L'introduction d'organismes pathogènes a également des impacts sur l'état de santé des mollusques, dans les gisements naturels ou dans les zones conchylicoles, ainsi que sur les poissons (sauvages ou d'élevage). Des virus (*herpes virus*), et bactéries du genre *Vibrio* ont notamment été détectés chez l'huître creuse, comme une cause probable des épisodes récents de surmortalités. Il est cependant souvent difficile de mesurer les impacts de ces agents infectieux, aussi bien sur les animaux en élevage que sur les stocks naturels, mais aussi de connaître les causes de leur présence ou de leur prolifération, qui résultent d'une combinaison de facteurs.

Introduction d'espèces non indigènes

On appelle espèces non indigènes les espèces transportées par l'homme en dehors de leur aire de répartition et de dispersion naturelle. A l'échelle du golfe de Gascogne, et plus généralement à l'échelle européenne, il semble que les eaux françaises soient parmi les plus touchées par l'introduction d'espèces non indigènes. Il semble également qu'au moins la moitié des introductions d'espèces marines non indigènes en Europe ait eu la France pour source de dissémination.



Crépidules
O. Dugornay / Ifremer

Dans le golfe de Gascogne, les espèces non indigènes référencées dans l'analyse des caractéristiques et de l'état écologique sont introduites principalement via les activités de cultures marines et le transport maritime. Les cultures marines sont à l'origine de l'introduction d'espèces. Entre 1971 et 1975, plus de 500 tonnes de l'huître creuse *Crassostrea gigas* ont été importées du Canada et implantées en France pour l'élevage. Dans la même période, plus de 10 000 tonnes de naissain ont également été importées du Japon et du Canada. Ces introductions volontaires se sont accompagnées de l'introduction accidentelle et de l'implantation d'autres espèces non indigènes (ex. algues, mollusques, crustacés). Les ports, quant à eux, sont des sites principaux d'introduction d'espèces non indigènes via les opérations de déballastage (vidage des eaux de ballast des navires) et les bio-salissures (organismes se fixant sur les coques).

Les impacts les plus importants et répandus sont les modifications des habitats, des biotopes et des fonctions écologiques, et la concurrence avec les organismes indigènes pour la nourriture et l'espace. Certaines espèces non indigènes invasives modifient profondément leur milieu de vie ; dans le golfe de Gascogne on observe notamment les suivantes : l'huître creuse (*Crassostrea gigas*), la crépidule américaine (*Crepidula fornicata*), la spartine américaine (*Spartina alterniflora*) et la spartine anglaise (*Spartina anglica*).

Cependant, la connaissance des impacts est un sujet complexe, qui nécessite un investissement sur le long terme pour être en mesure d'apporter des réponses et d'anticiper les évolutions à venir.

Extraction d'espèces (pêche commerciale et récréative)

L'extraction d'espèces par la pêche tient un rôle important dans le golfe de Gascogne qui est la première zone de pêche la plus fréquentée par les navires français.

Les espèces les plus fortement capturées en termes de tonnes débarquées dans le golfe de Gascogne sont la sardine, le merlu, la baudroie, la sole, le bar et la langoustine. Parmi les stocks halieutiques du golfe de Gascogne qui font l'objet d'une évaluation scientifique complète, la majorité (sole des mers celtiques et du golfe de Gascogne, maquereau et merlan bleu du golfe de Gascogne, germon

de l'Atlantique Nord-est et thon rouge de la Méditerranée et de l'Atlantique) sont exploités au-delà des critères dits de « Rendement Maximal Durable (RMD) » et sont donc considérés comme « surexploités » au regard des objectifs récents de la politique commune des pêches. Cependant l'étude des tendances sur les 10 dernières années suggère qu'une majorité de stocks évolue dans le sens favorable (biomasse de reproducteurs en hausse et mortalité par pêche en baisse). Un certain nombre d'autres espèces, non ciblées, sont capturées et rejetées, pour diverses raisons (faible valeur économique, taille insuffisante, manque



Baudroie et crevettes sur fond meuble
JP Brulport / Ifremer

de filière de valorisation, quotas atteints, autres réglementations); à titre d'illustration, les chalutiers langoustiniers rejettent plus de la moitié de leur capture, la même proportion est rejetée par les navires ciblant la crevette grise en zone côtière. Dans le golfe de Gascogne, les espèces les plus rejetées sont la langoustine et le merlu.

L'activité de pêche contribue en outre à la mortalité par **capture accidentelle** d'espèces protégées ou emblématiques telles que les mammifères marins, les oiseaux marins ou encore les tortues marines. Les principales captures accidentelles de mammifères marins concernent le dauphin commun, le marsouin, le dauphin bleu et blanc et le grand dauphin. Les captures de dauphins communs sont liées à la pratique du chalutage de type pélagique et de type nabéran (à très grande ouverture verticale). Globalement, le taux de capture accidentelle semble inférieur à un « seuil de sécurité » de 1,7 % de chacune des populations en question. Les captures de marsouins ont probablement augmenté depuis 1996 comme en témoignent les échouages dans la sous-région marine. Cela est expliqué par le retour de cette espèce dans le golfe de Gascogne. Les captures de marsouins se produisent uniquement au filet. Quelques captures de dauphins bleu et blanc et de grands dauphins au chalut à thon ou au filet calé sont relevées au sud de la sous-région marine. Par ailleurs, peu d'informations chiffrées existent à ce jour sur les captures d'oiseaux ou de tortues (elles mêmes peu abondantes) dans les pêches du golfe de Gascogne; des oiseaux peuvent être capturés par des filets, surtout en zone côtière, et des palangres.

La pression exercée par la pêche engendre des **effets à la fois sur les populations de chaque espèce** (taille et abondance des individus), **sur les communautés de poissons et d'invertébrés marins** dans leur ensemble (abondance, taille moyenne, diversité) **ainsi que sur la chaîne alimentaire.**

4. Synthèse des impacts par composante de l'écosystème

Élaboré dans le cadre d'ateliers scientifiques, le tableau ci-après présente de façon synthétique, l'intensité, pressentie ou avérée, des impacts engendrés par les différentes pressions traitées précédemment, sur différentes composantes de l'écosystème dans le golfe de Gascogne.

Tableau 4 : Intensité pressentie ou avérée, des impacts engendrés par différentes pressions sur différentes composantes de l'écosystème dans le golfe de Gascogne.

	Pression	Impact sur :											
		Pertes physiques d'habitats (étouffement, colmatage)	Domages physiques : abrasion, extraction de matériaux	Modification turbidité et sédiment	Perturbations sonores sous-marines	Déchets marins	Dérangement, collisions	Modifications hydrologiques	Contamination par des substances dangereuses	Enrichissement excessif en nutriments et matière organique	Introduction de pathogènes microbiens	Introduction d'espèces non indigènes	Extraction d'espèces
Espèces	Mammifères marins	**	*		**	*	*	*	*	*	+	*	**
	Oiseaux marins	**	*	*	+	+	**	*	*	**	+	**	+
	Reptiles marins (tortues)	*	*	*	+	**	**	*	+	**		*	*
	Poissons et céphalopodes (espèces démersales)	**	**	*	*	**	*	**	*	*	*	*	**
	Poissons et céphalopodes (espèces pélagiques)	**	**	*	*	**	*	**	*	*		*	**
	Zooplankton	**	**	*	**	*	***	**	+	*	+	*	***
	Phytoplancton	***	*	**	***	**	***	**	**	***	*	**	***
	Phytobenthos	*	*	*	***	*	***	**	+	*		*	*
Habitats	Biocénoses du médiolittoral meuble	**	*	*	**	***	*	*	+	***	+	**	**
	Biocénoses du médiolittoral rocheux	**	*	*	**	*	*	*	+	*	+	*	*
	Biocénoses de substrat dur, infra et circalittoral	**	*	*	+	**	*	*	+	**	+	**	*
	Biocénoses de substrat meuble, infralittoral	**	**	**	+	**	**	*	+	*	+	***	**
	Biocénoses de substrat meuble, circalittoral	**	**	*	+	**	***	*	+	*	*	*	**
	Biocénoses bathyales et abyssales	**	**	*	*	*	***	***	+	*	*	*	**
Espèces exploitées	Poissons et céphalopodes exploités	**	**	*	*	*	*	**	*	*	*	*	*
	Crustacés exploités	*	*	*	**	*	*	*	*	*	*	*	*
	Coquillages exploités (y compris aquaculture)	*	*	*	**	**	**	*	*	**	**	***	*
Réseaux trophiques	*	*	*	**	*	*	*	*	***	*	*	**	
Santé humaine	***	***	***	***	*	***	***	**	**	**	*	***	

Légende : évaluation de l'impact de chaque pression et degré de confiance dans le diagnostic.

	Impact élevé	
	Impact significatif	
	Impact faible	
	Pas d'impact (pas d'interaction, ou absence de la pression dans la sous-région marine)	
	+	Interaction existante, mais impact non déterminé
		Interaction méconnue, impact non déterminé

	*	Faible confiance dans le diagnostic
	**	Confiance moyenne dans le diagnostic
	***	Forte confiance dans le diagnostic

Exemple d'impacts cumulatifs et synergiques :

Les **mammifères marins** sont soumis à diverses pressions qui les affectent de façon plus ou moins directe. Les captures accidentelles par la pêche restent la principale cause de mortalité pour les mammifères marins en France. Les mammifères marins sont également soumis à des pressions moins directes : contaminants, organismes pathogènes, bruit, dérangement par l'homme sont autant de pressions pouvant entraîner des changements de comportement voire à terme, des hausses de la mortalité. Aujourd'hui, les effets cumulatifs de ces différentes pressions sont très difficiles à appréhender et à quantifier. Globalement, les impacts des activités humaines sur les mammifères marins sont certainement sous-estimés.



Sauts de dauphins au plateau de Rochebonne
Y. Gladu / Agence des aires marines protégées

La **sole** est une espèce importante pour la pêche ; elle subit de nombreuses pressions exercées par l'homme, ayant un impact sur son cycle de vie (croissance, survie, reproduction). Les effets de la destruction physique des habitats, notamment des zones de nurserie dans les vasières estuariennes (due par exemple à l'aménagement des zones côtières, à l'introduction d'espèces envahissantes comme la crépidule) et de la dégradation de la qualité de l'eau (par l'eutrophisation et par la contamination chimique du milieu marin) se cumulent avec les effets de la pêche. L'augmentation des activités humaines le long des cours d'eau, des estuaires et des zones côtières affecte donc quantitativement (par destruction) et qualitativement (par dégradation de la qualité) ces habitats et, par conséquent, le renouvellement des populations.



Partie 3 - Analyse économique et sociale de l'utilisation de nos eaux marines, et du coût de la dégradation du milieu marin

Avant-propos

Cette analyse décrit dans un premier temps **l'importance économique et sociale des usages**, marchands et non marchands, associés au milieu marin. Y sont considérées, les activités maritimes proprement dites, ainsi que d'autres activités qui génèrent des pressions sur le milieu marin et/ou qui dépendent d'un bon état du milieu.

Dans un second temps, l'analyse recense les **coûts supportés par la société du fait de la dégradation du milieu marin**. Des données nationales et des données relatives à la sous-région marine ont été utilisées.

1. L'utilisation des eaux marines dans le golfe de Gascogne

Les indicateurs économiques associés aux différentes activités sont récapitulés dans les tableaux 5 et 6. Des cartes synthétisant la répartition spatiale de certaines activités, sont présentées en figures 8 à 10.

Transport maritime et ports

La sous-région marine golfe de Gascogne comprend quatre principaux ports de commerce : Nantes Saint-Nazaire, La Rochelle, Bordeaux et Bayonne. En valeur relative, le transport maritime sur cette zone est le moins important des trois principales sous-régions marines. En matière de marchandises, il s'élève à 48,2 millions de tonnes en 2010 (en majorité composé de liquides en vrac, pétrole), soit environ 15 % du trafic national. Par ailleurs, outre le pic d'activité estivale observé sur les liaisons entre le continent et les nombreuses îles au large de la côte Atlantique, le trafic de passagers est relativement faible. Les espaces portuaires reliés à l'arrière-pays par différents réseaux de transport (routiers, fluviaux et ferroviaires) concentrent des activités industrielles et logistiques diverses à l'origine de trafics et de valeur ajoutée pour les ports ainsi que d'emplois pour les territoires. Le transport maritime s'impose comme une solution pour le transport durable. Il est caractérisé en effet par une capacité inégalée (un porte-conteneurs de 10 000 boîtes équivaut à la capacité de 5 000 camions) et des délais de mise en œuvre fiables et rapides. Répondant au double objectif du Grenelle de la mer de désengorger les grands axes routiers tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre, une « autoroute de la mer » a ainsi été mise en service entre Montoir et Gijon en Espagne en septembre 2010.

Travaux publics maritimes

Les travaux publics maritimes (construction et rénovation d'ouvrages portuaires en contact avec l'eau, dragages pour garantir un accès sécurisé aux infrastructures portuaires, travaux de protection contre la mer, travaux divers en mer) présentent des enjeux socio-économiques conséquents. On estime que le secteur, dont la conjoncture est fortement influencée par les projets d'investissement portuaires qui fournissent ses principaux marchés, engendre en 2009 un volume d'affaires de 110 millions d'euros pour un nombre total d'emplois de l'ordre de 300 personnes dans le golfe de Gascogne. Les données disponibles recouvrent néanmoins à la fois les travaux maritimes et fluviaux, rendant difficile l'analyse économique de la seule filière maritime.

Services financiers maritimes

Ce secteur d'activité rassemble l'assurance des pertes et dommages subis par les navires et des risques sur les marchandises transportées par voie maritime, en France et hors de France, ainsi que les services bancaires qui financent des projets d'énergie offshore, des infrastructures portuaires ainsi que de la

construction de navires et des équipements associés. Cinquièmes mondiales en part de marché de ce secteur, les entreprises françaises réalisent un chiffre d'affaires qui avoisine 1,4 milliard d'euros en 2009. Il n'est pas possible de distinguer la part de la sous-région marine golfe de Gascogne dans cette activité, couvrant par nature tous les océans du globe.

Construction navale

La sous-région marine golfe de Gascogne figure en tête au niveau national en matière de construction navale, en particulier à Saint-Nazaire pour les navires à passagers, et de construction nautique en Poitou-Charentes et dans les Pays de la Loire, notamment dans le département de la Vendée. À l'inverse de l'activité de construction, l'activité de réparation et de maintenance navale y est cependant moins développée que sur les autres littoraux. L'ensemble de la filière construction et réparation navale emploie un total de près de 16 000 salariés en 2009. Au niveau du démantèlement et du recyclage des navires, l'essentiel de l'activité concernant les navires de commerce est localisée à l'étranger. Des chantiers de démolition-recyclage de bateaux de plaisance et de navires de pêche sont situés, entre autres, à Bassens, La Rochelle ou encore la Turballe.

Câbles sous-marins

Les marchés de fabrication, de pose, de maintenance et de réparation des câbles sous-marins sont avant tout internationaux. Les deux activités de transmission d'énergie électrique et de télécommunications relèvent de techniques de fabrication et de logiques de croissance différentes, avec des cycles marqués. Sur ces deux créneaux, les entreprises françaises sont très actives. En 2007, elles emploient un total d'environ 1 400 personnes et présentent un volume d'affaires de 760 millions d'euros au niveau national ; la part relative à la sous-région marine golfe de Gascogne ne peut être isolée. La répartition des câbles installés est présentée en figure 8.

Extraction de matériaux marins

L'activité d'extraction de granulats marins, bien que concernant seulement 2 % des matériaux de construction à l'échelle nationale, a une importance économique locale (navires extracteurs, stockage portuaire et premier traitement avant expédition). Les produits sont principalement utilisés dans le secteur du bâtiment et des travaux publics, pour l'amendement des sols agricoles et, dans une moindre mesure, pour le maraîchage. En 2009, le secteur emploie 190 personnes dans la sous-région marine golfe de Gascogne pour un chiffre d'affaires de 49 millions d'euros. Le nombre de demandes de titres miniers et d'autorisations d'exploitation de granulats marins, particulièrement de granulats siliceux, s'inscrit en forte croissance dans la sous-région marine, en raison notamment de l'accès de plus en plus difficile aux ressources alluvionnaires terrestres. La répartition des zones d'extraction dans le golfe de Gascogne est présentée en figure 8.

Production d'électricité

En 2009, l'ensemble des installations de production d'électricité sur le littoral du golfe de Gascogne emploie un total de 1 800 personnes. L'essentiel de l'énergie est produite soit par des centrales utilisant du charbon ou du fuel (site de Cordemais dans l'estuaire de la Loire), soit par des centrales nucléaires qui utilisent les eaux marines pour leur refroidissement. Par ailleurs, l'énergie éolienne offshore a atteint la phase industrielle et fait l'objet d'un appel à projets au niveau national. Son coût d'investissement total est estimé à environ 10 milliards d'euros et un site a été retenu pour l'implantation d'éoliennes au large du Croisic. Le secteur des énergies marines renouvelables est prometteur en termes d'emplois et de croissance économique.

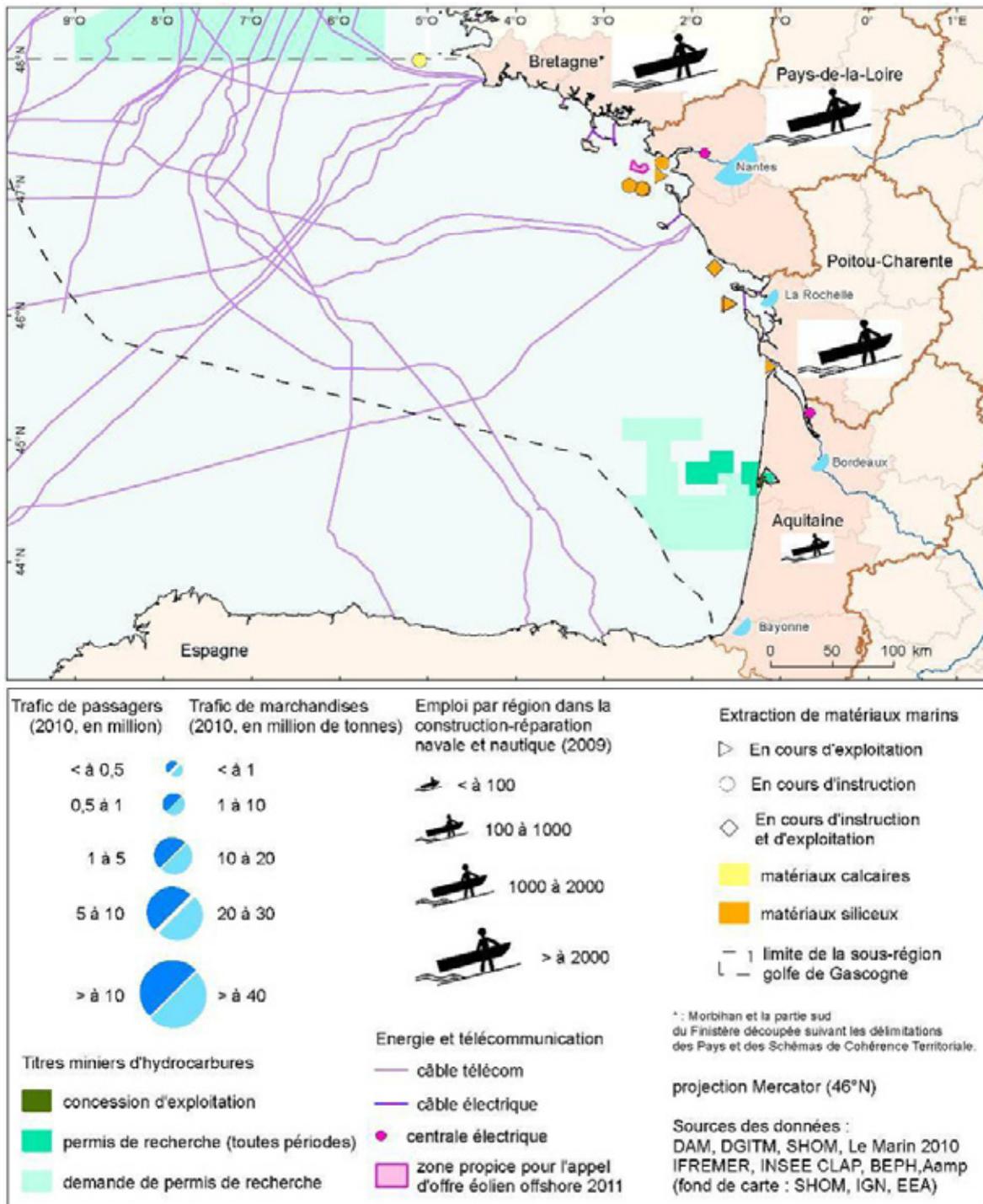


Figure 8 : Carte de synthèse de diverses activités maritimes de la sous-région marine golfe de Gascogne.

Activités parapétrolières et paragazières offshore

Essentiellement située à l'international, l'activité française occupe en 2009 le quatrième rang mondial. Sur le territoire national, l'essentiel de l'activité est situé sur terre. Certains titres d'exploitation d'hydrocarbures dans le bassin d'Arcachon ont une partie marine. Cependant, l'exploitation des puits est effectuée par forage dévié depuis la terre.

Filière produits de la mer

Dans le golfe de Gascogne, la **pêche professionnelle** est une activité économique de grande importance. En 2009, les navires immatriculés sur la façade contribuent à environ 45 % du chiffre d'affaires et plus de 40 % de l'emploi du secteur national des pêches maritimes. Les navires de la façade, souvent polyvalents, mobilisent divers engins de pêche dont les principaux sont le filet, le chalut, et la palangre. L'activité des navires de la façade se concentre majoritairement près des côtes de la sous-région marine golfe de Gascogne mais est également très présente dans les eaux de la sous-région marine mers celtiques. La figure 9 présente la répartition de la production (valeur des produits pêchés), par quartier maritime d'immatriculation, et par espèce.

En 2009, la conchyliculture (élevage de coquillages) représente de loin le premier secteur d'**aquaculture** marine. Les principales productions sont issues de l'ostréiculture (huîtres) et de la mytiliculture (moules), les autres productions étant plus marginales. L'ensemble de la filière aquacole dans la sous-région marine compte 904 entreprises et représente 60 % des emplois, et 61 % de la valeur ajoutée de l'aquaculture française métropolitaine. Son chiffre d'affaires s'élève à 458 millions d'euros. Sa valeur ajoutée conchylicole est très dépendante du secteur ostréicole, affecté depuis 2009 par une crise des surmortalités de juvéniles. La pisciculture marine, productrice de bar, daurade et salmonidés, ne compte dans le golfe de Gascogne que 8 des 35 entreprises métropolitaines. Au niveau national, le bilan d'approvisionnement de la **filière des produits de la mer** (pêche et aquaculture) révèle une consommation apparente de 2,2 millions de tonnes représentant une valeur de 4,7 milliards d'euros. Le solde national du commerce extérieur est très largement déficitaire, les exportations dépassant à peine les 0,4 million de tonnes pour 1,94 million de tonnes d'importations. Les activités de commercialisation et de transformation des produits de la mer sur la façade et/ou issues des eaux du golfe de Gascogne constituent un secteur difficile à appréhender en raison de la complexité de l'organisation de la partie aval de la filière des produits de la mer et de la multiplicité de ses sources d'approvisionnement. Au sein de cette filière, les entreprises de mareyage réalisent des opérations de "première transformation" (nettoyage, filetage, conditionnement) et approvisionnent les commerces de gros, les commerces de détail (poissonneries, restaurants) et la grande distribution. Dans la sous-région marine, les entreprises de mareyage ont un chiffre d'affaires de 628 millions d'euros pour une valeur ajoutée de 88 millions d'euros et emploient 1 750 personnes. Quant à l'industrie de transformation des produits de la mer, la sous-région marine accueille un tiers des entreprises et près de la moitié du chiffre d'affaire national du secteur (soit 1,6 milliards d'euros).

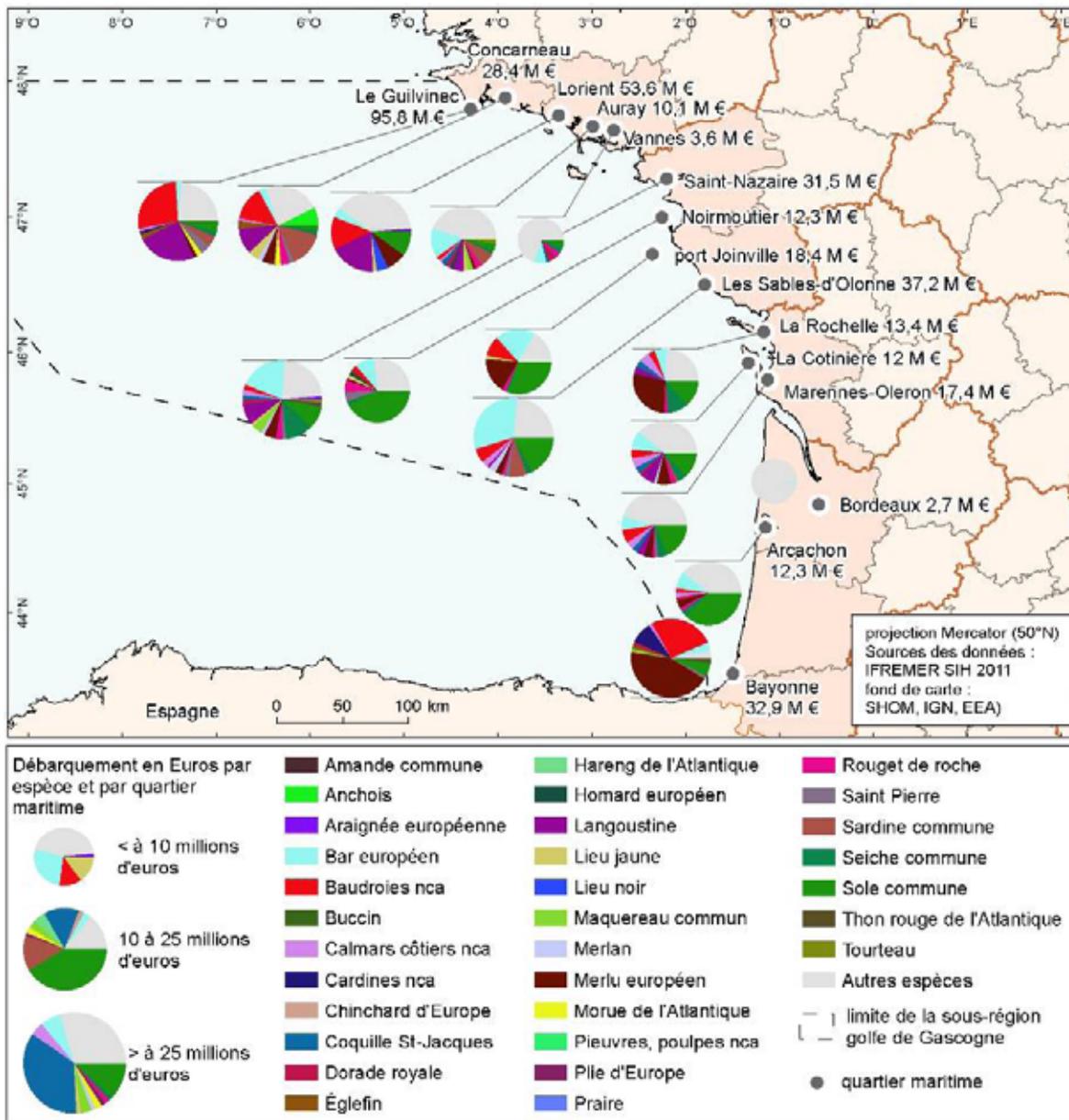


Figure 9 : Répartition de la production totale des navires de pêche de la façade selon leur QAM d'immatriculation (en valeur), ce dernier correspondant souvent (mais pas systématiquement) au QAM de débarquements des captures. Source : Ifremer SIH, DPMA.

Agriculture

Les bassins hydrographiques liés à la sous-région marine connaissent une activité agricole aux orientations variées. En 2000, l'agriculture du bassin Loire-Bretagne concernait 300 000 emplois (équivalent temps plein), exploitait une surface agricole utile (SAU) de près de 10 millions d'ha et créait 22 milliards de valeur ajoutée (productions animale et végétale). L'agriculture bretonne repose sur l'intensification des productions animales, fourragères et légumières. L'agriculture en Pays de Loire est particulièrement tournée vers l'élevage des bovins, des porcs et des volailles. Mais l'horticulture, la viticulture et l'arboriculture y occupent aussi une place importante. Extensive, l'agriculture limousine produit des viandes bovine et ovine. En 2000, le bassin Adour-Garonne concernait 160 000 exploitations

agricoles et 235 000 emplois (équivalent temps plein) notamment en Aquitaine et en Midi-Pyrénées. Une grande diversité de production occupe la SAU de près de 6 millions d'ha. L'élevage y est très implanté et très diversifié (40 % du cheptel ovin national et 25 % du cheptel caprin national). Le chiffre d'affaire de l'élevage s'élevait à 4 milliards d'euros et celui des cultures à 6,7 milliards d'euros (dont les vins d'appellation occupent une part importante). La viticulture occupait en 2000 la moitié du poids économique de l'agriculture du bassin.

Industrie

Le bassin hydrographique Loire-Bretagne accueille un pôle d'implantation majeur pour l'industrie agroalimentaire (40 % des effectifs nationaux), notamment dans l'ouest et le centre du bassin. Cette industrie représente près de 25 % des 740 000 salariés de l'industrie manufacturière du bassin (hors énergie). En Bretagne, le chiffre d'affaires avoisine les 15 milliards d'euros en 2001, la moitié provenant de l'industrie des viandes. Le bassin Adour-Garonne n'est pas fortement industrialisé. Son industrie agroalimentaire connaît en 2007 un chiffre d'affaires de plus de 5 milliards d'euros et emploie plus de 45 000 salariés en 2001. La concentration spatiale des sites Seveso est moins importante sur le littoral Atlantique que sur les autres façades. La majorité de cette vingtaine de sites est néanmoins classée à « risque associés majeurs ».

Artificialisation des territoires littoraux

Le niveau d'artificialisation est égal à la moyenne littorale nationale (13,8 % du territoire).

Tourisme littoral

En 2007 le tourisme dans les espaces littoraux, correspondant au niveau national à 29 % de la consommation touristique intérieure, soit l'équivalent de 34 milliards d'euros, est une activité primordiale de l'économie de la sous-région marine. Les activités caractéristiques du tourisme littoral dans le golfe de Gascogne, qui regroupent 31 % des effectifs salariés de l'ensemble des régions littorales de France métropolitaine, emploient un total de 103 000 personnes en 2008. Leur place relative dans l'emploi salarié est particulièrement significative en Aquitaine.

Cette zone figure également parmi les régions où la fréquentation touristique, évaluée à partir du nombre de nuitées touristiques (Fig. 10), est la plus élevée, notamment dans l'hôtellerie de plein air. La capacité d'hébergement touristique des communes littorales du golfe de Gascogne constitue 38 % de l'offre en bord de mer en métropole, et s'élève à 2,8 millions de lits en 2011 (Fig. 10).



Tourisme balnéaire sur la plage de la Grande-Conche à Royan
P. Souchard / OMT Royan

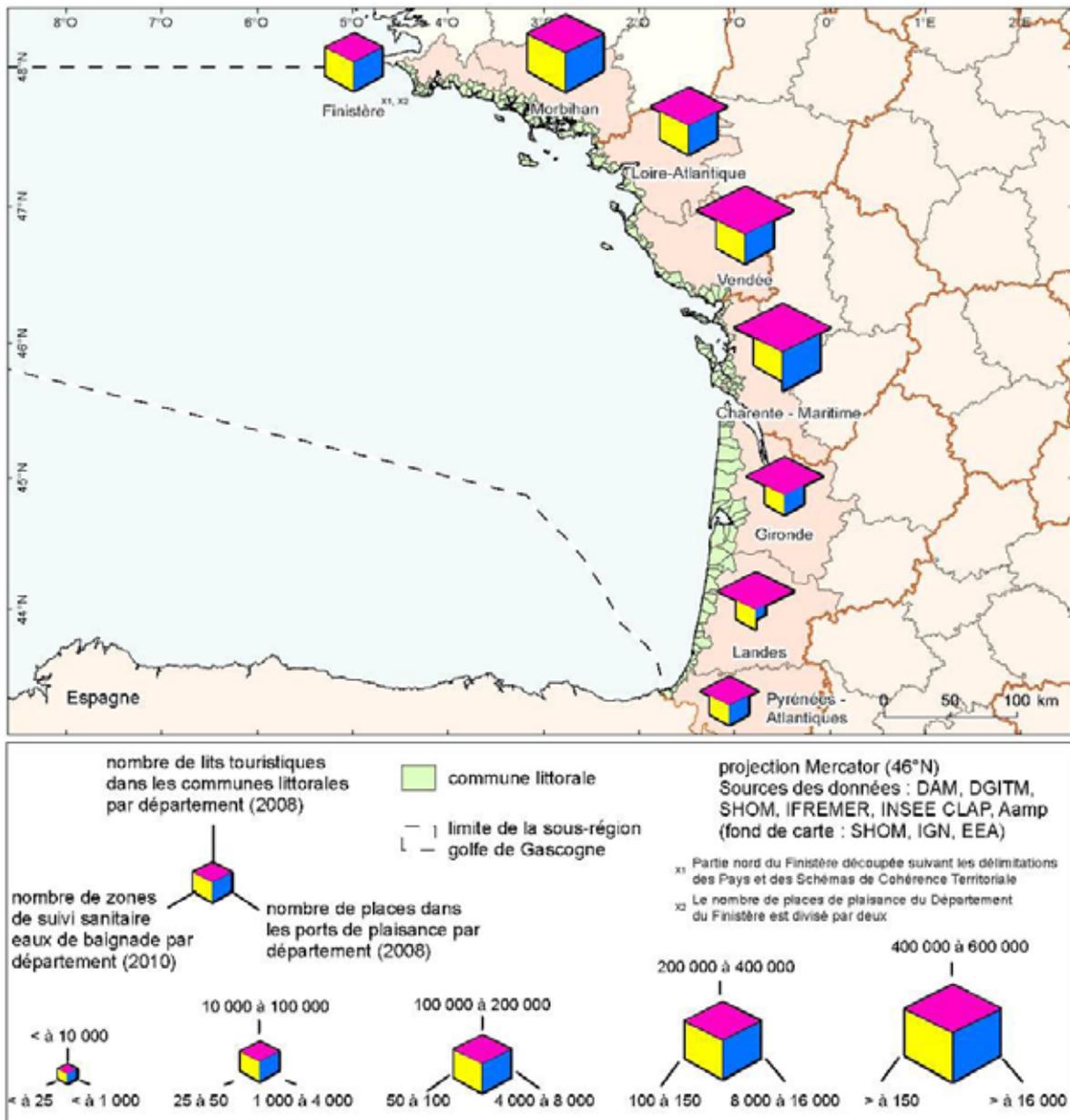


Figure 10 : Carte de synthèse d'activités liées au tourisme littoral et aux loisirs nautique de la sous-région marine golfe de Gascogne.

Les activités de loisir nautique et littorales

Parmi les activités balnéaires recensées sur le littoral figurent la baignade, la plaisance et les sports nautiques comme la voile légère. Ces activités sont concentrées sur les périodes de temps libre et de vacances (notamment en période estivale). Le littoral du golfe de Gascogne recense 32 % des zones de baignade (au sens de la directive sur les eaux de baignade) du littoral métropolitain (Fig. 3), localisées majoritairement dans le Morbihan, en Charente-Maritime et dans le sud du Finistère. En 2008, on recense 135 plages dites exploitées, sur lesquelles un spectre plus ou moins diversifié d'activités marchandes ou non marchandes est proposé. La pratique de la navigation de plaisance est largement concentrée dans le sud de la Bretagne, en Vendée et en Charente-Maritime, ce qui s'explique par l'attractivité des bassins de navigation environnants (bassins abrités, nombreux ports équipés répartis

de manière relativement homogène sur le littoral permettant la pratique du cabotage, présence d'îles intensifiant les trajets pendulaires quotidiens, notamment en période estivale...).

La pêche de loisir revêt également une importance socio-économique notable dans le golfe de Gascogne : on estime que le montant total des dépenses directes et indirectes liées à la pratique de cette activité récréative s'y élève à 593 millions d'euros en 2009. La pêche à pied y est le mode de pêche déclarée le plus répandu.

La filière nautique française, composée d'un éventail de secteurs interdépendants allant de la vente et la location de navires et d'équipements à l'offre de services connexes tels que l'assurance et le convoyage, est très dynamique. Son chiffre

d'affaires s'élève à un total de 2,2 milliards d'euros au niveau national pour un effectif de près de 22 000 personnes en 2009/2010. Plus de 80 % du chiffre d'affaires et des effectifs sont concentrés dans les régions littorales, tous secteurs confondus.

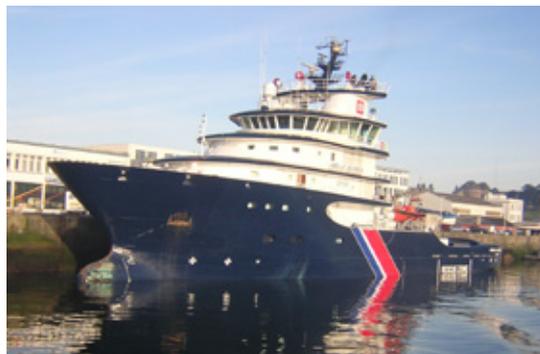


Activité de plaisance aux Glénan
A. Blanck

Activités du secteur public

D'autres secteurs d'activités dits « non marchands » et liés au milieu marin s'exercent dans la sous-région marine et génèrent une activité économique et des emplois. Il s'agit de :

- *action de l'Etat en mer* : l'Etat interagit de façon préventive sur le milieu marin par la surveillance du trafic maritime, le contrôle des pêches, la diffusion d'informations nautiques, le contrôle de sécurité des navires par exemple, et de façon corrective si nécessaire, par le sauvetage, l'assistance, le déploiement de moyens de lutte anti-pollution, et la verbalisation des infractions en mer. Dans la sous-région marine golfe de Gascogne, la responsabilité de l'action de l'Etat en mer, la mise en œuvre des moyens d'actions maritimes et aériens est confiée au préfet maritime de l'Atlantique basé à Brest. Le centre régional opérationnel de surveillance et de sauvetage de la sous-région marine est basé à Etel dans le Morbihan.



L'Abeille Bourbon, remorqueur d'intervention,
d'assistance et de sauvetage (RIAS)
S. Beauvais

- *la Défense* : la Marine nationale affecte à Brest environ 50 % de ses effectifs (19 000 personnes), et près de 25 % de son budget d'équipement et de fonctionnement (656 millions d'euros en 2010). Le port de Brest situé dans la sous-région marine Manche-mer du Nord joue un rôle déterminant dans la zone maritime Atlantique dont il est le siège du commandement. Egalement contributrice de l'action de l'Etat en mer (surveillance maritime et police des pêches, lutte contre la pollution et assistance aux navires en difficulté), la Marine nationale assure la protection des transports sensibles et des centrales nucléaires à refroidissement à l'eau de mer, la défense des approches maritimes et la neutralisation et déminage des engins explosifs.

- *la protection de l'environnement* : les dispositifs de protection des milieux littoraux et marins présentent des objectifs et des modes de gouvernance variés. La sous-région marine compte notamment dans son périmètre deux missions d'études pour la mise en place de parcs naturels marins dans l'Estuaire de la Gironde et les Pertuis Charentais ainsi que dans le bassin d'Arcachon et son ouvert. La mise en œuvre de mesures de protection et de gestion de ces espaces est cruciale dans un contexte de forte croissance de la population des communes littorales (+ 27 % en 40 ans) et de relative forte artificialisation de celui-ci (13,8 % de la surface des communes littorales de la façade), particulièrement dans les Pyrénées-Atlantiques.

- *la formation maritime* : elle est essentiellement mise en œuvre par le réseau d'établissements spécialisés secondaires (5 lycées professionnels maritimes représentant dans la sous-région marine 190 emplois équivalent temps plein et 712 élèves en 2010-2011 au Guilvinec, à Etel, Nantes, La Rochelle et Ciboure) et d'établissements supérieurs (un centre de l'Ecole Nationale Supérieure Maritime situé à Nantes).

- *la recherche et développement* : Elle concerne principalement l'océanographie pour laquelle les besoins de connaissance sont croissants pour l'exploration des ressources marines et offshore et l'hydrographie, pour la sécurité en mer, la protection et la connaissance de l'environnement et des écosystèmes, et les phénomènes liés au changement climatique. Divers organismes (l'Ifremer, l'INSU et les universités) représentant plus de 1 000 personnes dans la sous-région marine mènent des recherches nécessitant de gros moyens (navires scientifiques et centre de données).

Tableau 5 : Indicateurs économiques des secteurs marchands ; ND = non déterminé ; SO = sans objet (non pertinent).

Activités	Chiffre d'Affaires (M€)	
	national	SRM
Ports de commerce	4 500 dont 855 manutention	ND
Ports de plaisance	900	ND
Travaux publics maritimes	450	107,2
Assurance maritime et transport	1 387	SO
Construction navale	5 990	ND
Production d'énergie	ND	ND
Câbles sous-marins	758	ND
Extractions de granulats	72,5	48,6
Pêche professionnelle	925	428
Aquaculture	759	458
Commercialisation des produits de la mer : mareyage	1 717	628
Commercialisation des produits de la mer : transformation	3 626	1 615
Tourisme littoral	34 000 (dépenses touristiques)	ND

SRM : sous-région marine

Tableau 6 : Autres indicateurs d'activités marchandes et non marchandes ; ND = non déterminé.

		Valeur	
		National	SRM
	Trafic de marchandises 2010 (Mt)	343,7	48,2
	Trafic de passagers 2010 (Millions)	28,1	ND
Extraction de matériaux	Production totale 2009 (kt)	~7 500	4 845
Pêche professionnelle	Nombre de navires 2009	4 640	1 833
	Population communes littorales (2006)	6 083 353	1 989 649
	Part de superficie artificialisée, communes littorales (2004)	17,4	15,3
	Nuitées touristiques (régions littorales), en millions	150,4	56
	Capacité d'hébergement touristique : millions de lits, communes littorales	7,4	2,8
	Plages « exploitées », 2008	429	135
	Aires aménagées pour la baignade en mer, 2011	456	282
	Capacité d'accueil ports de plaisance (nb places), 2008	163 835	40 986
	Nb embarcations immatriculées, 2010	939 917	321 055
Pêche de loisir	Dépenses totales des pêcheurs de loisir en mer, 2009 (M€)	[1 250 – 1 850]	~593

SRM : sous-région marine

2. Les coûts liés à la dégradation du milieu marin

Quelle dégradation ? Quels coûts ?

La notion de dégradation du milieu marin s'entend au regard d'une référence qui est implicitement le bon état écologique, décrit par la directive. L'analyse porte ici sur 10 thèmes de dégradations : les déchets marins, les substances chimiques, les microbes pathogènes, les marées noires et rejets illicites d'hydrocarbures, l'eutrophisation, les espèces non-indigènes invasives, la dégradation des ressources naturelles biologiques exploitées (ressources halieutiques et ressources conchylicoles), la perte de biodiversité et d'intégrité des fonds marins, l'introduction d'énergie dans le milieu et les modifications du régime hydrographique.



Mouillage souillé par des hydrocarbures
O. Barbaroux / Ifremer

L'analyse du coût de la dégradation est traitée par l'étude des coûts supportés par la société et liés à une dégradation du milieu marin. Ainsi sont recensés les coûts liés à une dégradation du milieu marin, qui peut être passée, présente, mais aussi potentielle. Elle permet de recenser un ensemble de chiffres et d'ordres de grandeur, économiques ou non, qui seront utiles pour la suite de la mise en œuvre de la DCSMM. Les coûts sont de quatre types différents et ne peuvent être additionnés entre eux :

- les **coûts de suivi et d’information** : liés à la collecte d’information, à la recherche appliquée, aux suivis associés à une dégradation, à la mise en place de mesures de prévention et de gestion environnementale et au contrôle du respect de ces règles ;
- les **coûts des actions positives en faveur de l’environnement** : liés à la prévention et à l’évitement de la dégradation du milieu marin, y compris les investissements, les incitations économiques et les mesures de gestion visant la protection du milieu marin ;
- les **coûts d’atténuation des impacts** : associés à la restauration de la qualité du milieu marin et à la protection de la population humaine contre les impacts de la dégradation.
- les **coûts liés aux impacts dits “résiduels”**, qui subsistent bien que l’ensemble des mesures précédentes (suivi, actions positive et atténuation) aient été prises. Ces pertes marchandes et non marchandes liées à la dégradation du milieu marin ne sont pas ici estimées en termes monétaires, à l’exception des marées noires, pour lesquelles existe un système d’indemnisation permettant de les évaluer de manière approchée.

Les coûts de suivi et d’information ainsi que les coûts des actions positives devraient augmenter avec la mise en place de la DCSMM alors que les coûts d’atténuation et les coûts des impacts résiduels devraient diminuer en conséquence de l’atteinte du bon état écologique.

Analyse au niveau national

Nota : le présent résumé porte sur sept des dix thèmes traités dans l’évaluation initiale en raison du manque de données agrégées au niveau de la sous-région permettant une restitution graphique aisée dans le résumé. Il convient donc de se référer à l’évaluation initiale pour compléter la lecture de ce résumé (coûts moyens, mesures identifiées mais non chiffrées à l’échelle de la sous-région marine, etc.) pour les thèmes suivants : déchets marins, espèces non-indigènes invasives, introduction d’énergie dans le milieu et modification du régime hydrologique.

Au niveau national, et pour sept des dix des thèmes de dégradation, il a été recensé, en moyenne annuelle, 228 millions d’euros de coûts de suivi et d’information, 1 701 millions d’euros de coûts des actions positives en faveur de l’environnement, et seulement 72 millions d’euros de coûts d’atténuation des impacts. Ce dernier chiffre ne tient pas compte des coûts du ramassage des déchets, qui n’ont pu être évalués précisément mais sont probablement, à eux seuls, plus élevés que cette estimation. Les coûts des impacts résiduels ne peuvent être quantifiés monétairement, seul le coût (annualisé) associé aux marées noires a été estimé, à 19 millions d’euros. Cette répartition montre donc une large prédominance des coûts des actions positives en faveur de l’environnement. Cela s’explique par le fait que ces coûts incluent une partie des dépenses liées au traitement des eaux usées des ménages et des industriels, qui, vue du milieu marin, est une action de prévention de la dégradation de ce milieu. La figure 11 présente la répartition des coûts recensés, par thème de dégradation, au plan national. Seuls sept thèmes de dégradation ont été analysés en raison du manque de données disponibles pour les trois autres thèmes (dont les déchets marins). On peut constater que parmi les coûts de suivi et d’information, ainsi que parmi les coûts des actions positives, plus des trois quarts sont liés à des dépenses relatives aux problèmes suivants : les microbes pathogènes, les substances chimiques, la perte de biodiversité et la dégradation des ressources halieutiques. Par ailleurs, hors coûts de ramassage des déchets marins, 41 % des coûts d’atténuation sont associés à la perte de biodiversité et d’intégrité des fonds marins (ex. mesures de compensation volontaire et réglementaire) et 25 % aux marées noires (ex. nettoyage).

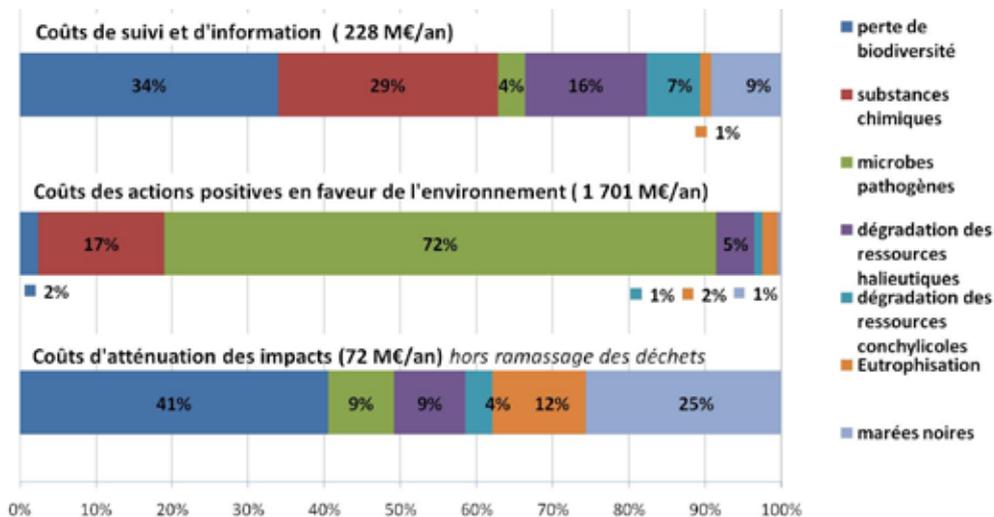


Figure 11 : Répartition des coûts comptables liés à la dégradation du milieu marin au niveau national : en % par thème de dégradation (seuls sept thèmes de dégradation ont été analysés en raison du manque de données disponibles pour les autres thèmes). Source : évaluation initiale DCSMM (2012).

Analyse et spécificités de la sous-région marine golfe de Gascogne

En ce qui concerne **les coûts de suivi et d'information** liés à la dégradation du milieu marin, (Fig. 12), les coûts liés aux suivis des substances chimiques et de la perte de biodiversité sont les coûts majoritaires dans la sous-région marine. On note une part relativement importante (13 %) des coûts liés à la dégradation des ressources conchylicoles. En effet, les coûts liés à l'encadrement du secteur conchylicole, aux réseaux de suivis et à la recherche appliquée en soutien aux productions conchylicoles reflètent l'importance de la filière conchylicole dans la sous-région marine.

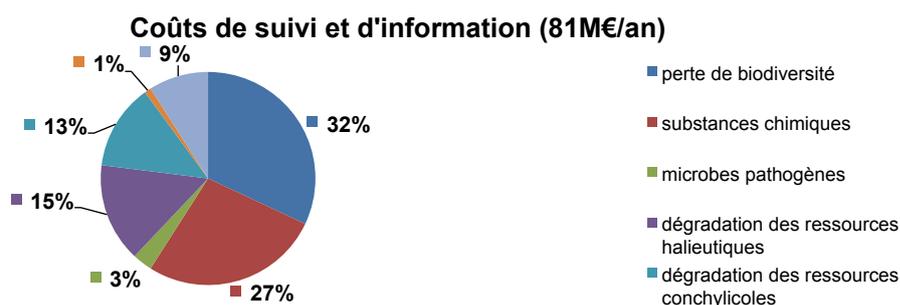


Figure 12 : Répartition des coûts de suivi et d'information dans la sous-région marine golfe de Gascogne. Source : évaluation initiale DCSMM (2012).

Les coûts liés aux actions positives en faveur de l'environnement (actions de prévention et d'évitement) dans la sous-région marine (Fig. 13) sont majoritairement composés de dépenses liées au traitement de l'eau, pour limiter les microbes pathogènes (traitement des eaux usées domestiques) et les substances chimiques (traitement des eaux usées industrielles).

Coûts des actions positives en faveur de l'environnement (484 M€/an)

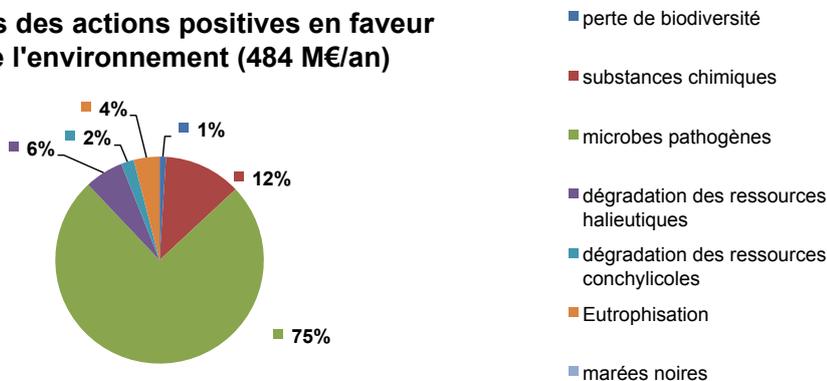


Figure 13 : Répartition coûts des actions positives en faveur de l'environnement dans la sous-région marine golfe de Gascogne. Source : évaluation initiale DCSMM (2012).

Les **coûts liés à l'atténuation des impacts** constatés sur le milieu marin (Fig. 14) concernent notamment la préservation de la biodiversité et sont associés aux mesures compensatoires dans les ports maritimes de la sous-région marine et aux actions de restauration des écosystèmes sur les sites du Conservatoire du littoral par exemple. Le littoral du golfe de Gascogne se distingue par l'apparition de plusieurs accidents maritimes ayant causé des marées noires (l'*Erika* en 1999 et le *Prestige* en 2002), ce qui a engendré des coûts d'atténuation des impacts relativement importants associés au ramassage des hydrocarbures. Enfin, les dépenses associées au ramassage des déchets sur les plages sont également un coût d'atténuation des impacts de la dégradation du milieu, qui n'a pu être évalué précisément (et n'est donc pas présenté dans la figure 14) mais qui se compte typiquement en milliers d'euros par kilomètre de plage et par an, et en dizaines de millions d'euros à l'échelle de la sous-région marine, supportés essentiellement par les collectivités territoriales.

Coûts d'atténuation des impacts (22 M€/an hors ramassage des déchets)

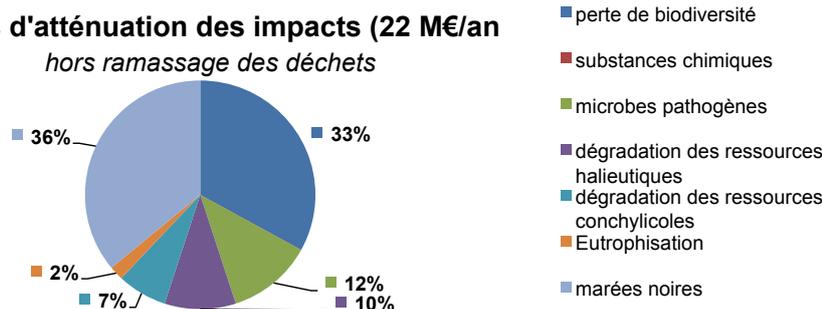


Figure 14 : Répartition des coûts d'atténuation dans la sous-région marine golfe de Gascogne (hors ramassage des déchets). Source : évaluation initiale DCSMM (2012).

Les coûts liés aux impacts résiduels ne sont pas estimés en termes monétaires à l'exception des marées noires. Afin de qualifier ces coûts, il est possible de distinguer les coûts liés aux :

- pertes économiques (ex. manques à gagner) par les activités marchandes : dans la sous-région marine, le secteur de la pêche est ainsi affecté par la dégradation des ressources halieutiques, le secteur conchylicole, par la dégradation de la qualité de l'eau et une certaine surcharge des bassins d'exploitation, le secteur du tourisme par le phénomène des marées vertes sur la façade sud Bretagne et sud Loire, par les marées noires et par la présence de déchets sur les plages, mais les valeurs de ces pertes économiques sont très difficiles à quantifier. Beaucoup d'activités et notamment la pêche, la conchyliculture, et la production d'énergie, sont affectées par la présence de déchets en mer. Dans la

sous-région marine, touchée par deux marées noires depuis 1967 dont l'*Erika*, les pertes économiques dues à ces deux accidents sont estimées à environ 7,8 millions d'euros en moyenne annuelle.

– pertes d'agrément et de satisfaction (« pertes d'aménités ») : selon une enquête menée en 2011, les citoyens français se disent très majoritairement préoccupés par l'état de santé du milieu marin. Parmi les usagers du littoral du golfe de Gascogne, 40 % estiment que la sous-région marine est en « assez mauvaise » ou « très mauvaise » santé. Près de 80 % d'entre eux se disent gênés par les déchets et les traces de mazout sur les plages, et 85 % et 54 % ont respectivement été confrontés à ces problèmes, et 45 % à la présence d'algues vertes. Près de la moitié des usagers du golfe de Gascogne déclarent avoir été confrontés à des pollutions ayant entraîné des interdictions de baignade. Ces mécontentements ne peuvent être traduits en termes monétaires, mais ils sont des leviers très importants de l'action publique.

– impacts sur la santé et la sécurité humaine : malgré les suivis rigoureux et les dispositifs d'alerte et d'interdiction mis en place, il est avéré que des cas de maladies diverses interviennent à la suite de baignades en mer (cas probablement rares) ou de consommation de fruits de mer contaminés. Il est très difficile de dénombrer ces cas. D'autres impacts résiduels concernent la sécurité des activités maritimes, notamment la navigation qui peut être affectée par la présence de gros déchets flottants comme des conteneurs.

– impacts sur la biodiversité : la dégradation de la biodiversité, et des services « non marchands » qu'elle rend (ex. production d'oxygène, régulation du climat, protection contre les tempêtes, production de nourriture pour des espèces exploitées ...) sont aussi des formes d'impact sur la société, qu'il est difficile d'estimer en termes monétaires, mais aussi en termes strictement écologiques, ce qui est l'objet du volet « pressions et impacts » de l'évaluation (chapitre précédent).

L'économie maritime et littorale française concerne un grand nombre de secteurs (marchands et non marchands) dont la valeur ajoutée est estimée à plus de 25 milliards d'euros et concerne plus de 450 000 emplois en 2007 (hors activité parapétrolier et paragazier offshore, principalement basée à l'international, et hors agriculture et industrie). Les coûts liés à la dégradation du milieu marin doivent également tenir compte des données qui ne sont pas exprimées en termes monétaires. Enfin, il est difficile de déterminer la part relative de l'économie maritime et des coûts liés à la dégradation à l'échelle d'une sous-région marine.

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie
Direction de l'eau et de la biodiversité
Sous-direction du littoral et des milieux marins
La Grande Arche
92055 La Défense cedex

Préfecture maritime de l'Atlantique
BP 46
29240 Brest Armées

Préfecture de région Pays de la Loire
6, quai Ceineray
BP 33515
44035 Nantes cedex 1

Les autorités compétentes pour approuver par arrêté conjoint l'évaluation initiale des eaux marines de la sous-région marine golfe de Gascogne sont le préfet maritime de l'Atlantique et le préfet de région Pays de la Loire.

Les renseignements sur l'évaluation initiale peuvent être obtenus auprès des directions interrégionales de la mer (DIRM) Nord Atlantique – Manche Ouest et Sud Atlantique à l'adresse suivante :
pamm-mc.gdg@developpement-durable.gouv.fr



L'Agence des aires marines protégées et l'Ifremer assurent la coordination scientifique et technique de la mise en œuvre de la DCSMM.