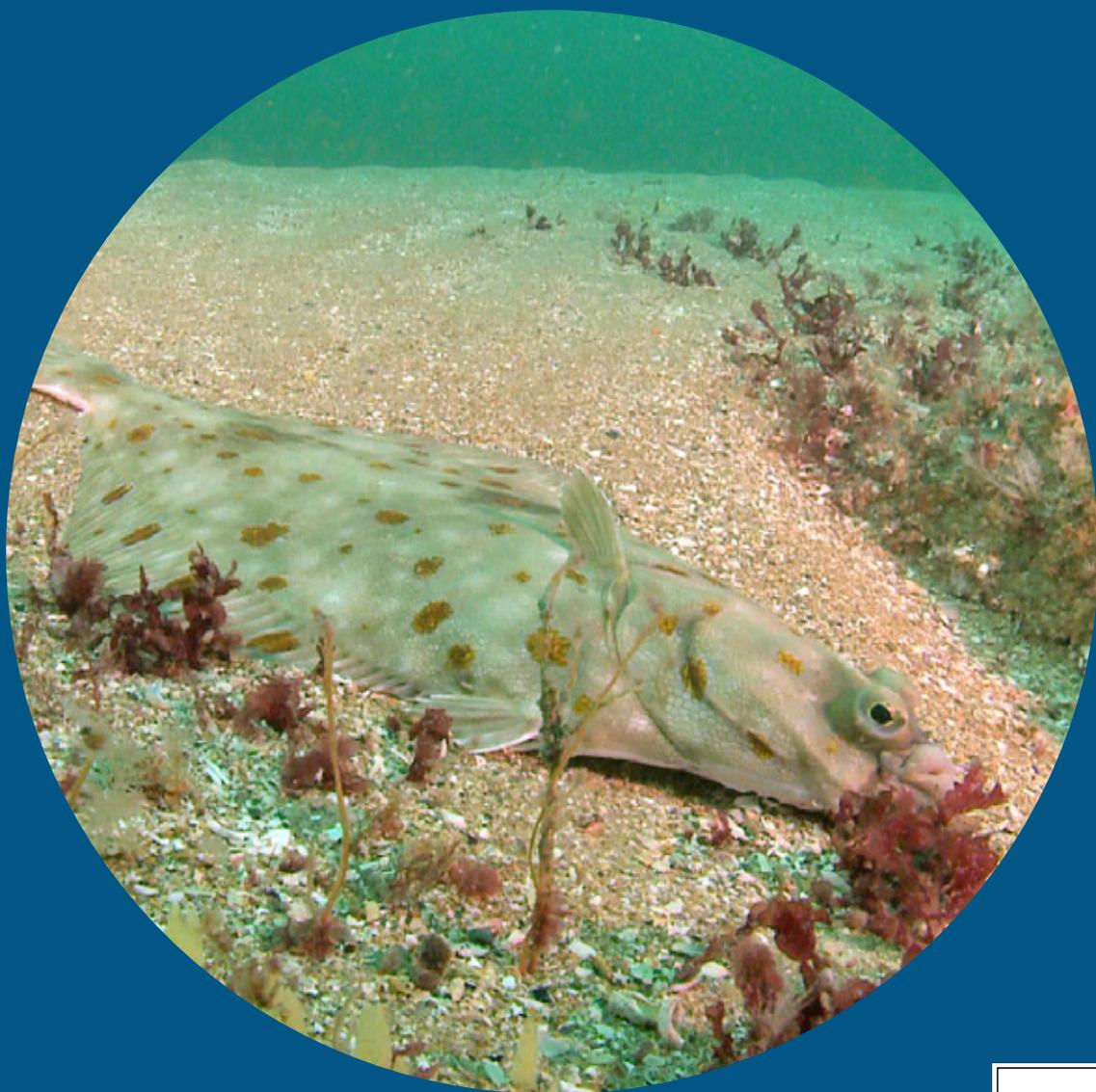


DIRECTIVE CADRE STRATÉGIE POUR LE MILIEU MARIN (DCSMM)

Évaluation initiale des eaux marines

Sous-région marine
Manche-mer du Nord



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 LA MANCHE
ET DE LA MER DU NORD

PRÉFECTURE DE RÉGION
HAUTE-NORMANDIE

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	12
4. Les biocénoses planctoniques et les biocénoses des fonds marins	14
Les biocénoses planctoniques	14
Les biocénoses des fonds marins	14
5. Présentation de quelques populations	16
Partie 2 - Les principales pressions des activités humaines et leurs impacts sur l'état écologique des eaux marines	20
Avant-propos	20
1. Perturbations physiques	20
Destruction et dommages physiques aux habitats des fonds marins	20
Perturbations sonores sous-marines	22
Déchets marins	22
Dérangement de la faune par les activités humaines	23
Modifications hydrologiques (température, salinité, courants)	23
2. Perturbations chimiques	24
Contamination du milieu marin par des substances chimiques	24
Introduction de radionucléides	26
Enrichissement excessif en nutriments et en matière organique - eutrophisation du milieu marin	26
3. Perturbations biologiques	28
Introduction d'organismes pathogènes microbiens	28
Introduction d'espèces non indigènes	29
Extraction d'espèces (pêche commerciale et récréative)	29
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	34
Avant-propos	34
1. L'utilisation des eaux marines en « Manche-mer du Nord »	34
2. Les coûts liés à la dégradation du milieu marin	45
Quelle dégradation ? Quels coûts ?	45
Analyse au niveau national	46
Analyse et spécificités de la sous-région marine Manche-mer du Nord	47



Fond rocheux et laminaires - Manche
O. Dugornay / Ifremer

Introduction

L'évaluation initiale des eaux marines est le premier élément du plan d'action pour le milieu marin de la sous-région marine Manche-mer du Nord. 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 Manche-mer du Nord 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 de la Manche, 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 en Manche 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>

Fond sous-marin des Ridens
Y. Gladu / Agence des aires marines protégées



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

Avant-propos

La Manche est une mer peu profonde qui présente des eaux très mélangées en raison de l'action des vents et des courants marins, ainsi que des fonds diversifiés. Interface entre l'Atlantique et la mer du Nord, la Manche est une voie de migration pour les poissons, les oiseaux et les mammifères marins. Elle abrite également de nombreuses zones d'alimentation, de frayères et de nourriceries, ce qui en fait un secteur très important en terme de biodiversité.

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.

Les vents dominants ont une influence importante sur la dynamique des écosystèmes marins et sur la circulation océanique. Au niveau du pas de Calais, les vents sont canalisés et accélérés par les reliefs côtiers selon deux directions dominantes, sud-ouest et nord-est. La baie de Seine est protégée par la presqu'île du Cotentin des vents forts provenant du sud-ouest, alors qu'en Bretagne-nord, ils sont plus fréquents et plus importants.

Les débits fluviaux contribuent à la diversification des écosystèmes en les structurant par rapport aux apports en eau douce. Ils correspondent à un bassin versant de 20 % environ du territoire métropolitain où vivent 20 millions de personnes. L'occupation des sols est marquée à la fois par une forte activité agricole, des zones urbaines densément peuplées et des espaces naturels peu nombreux.

Les principaux apports proviennent de la Seine, qui draine à elle seule un peu plus de la moitié de la surface des bassins versants de la sous-région marine et représente la moitié des débits. Le débit moyen est demeuré stable sur les deux dernières décennies.

Les courants agissent fortement sur la nature des fonds et la colonne d'eau. La sous-région marine est soumise à de forts courants et à des marnages importants. La circulation générale se fait de l'Atlantique vers la mer du Nord avec au niveau local des phénomènes de courants giratoires (Fig. 1).

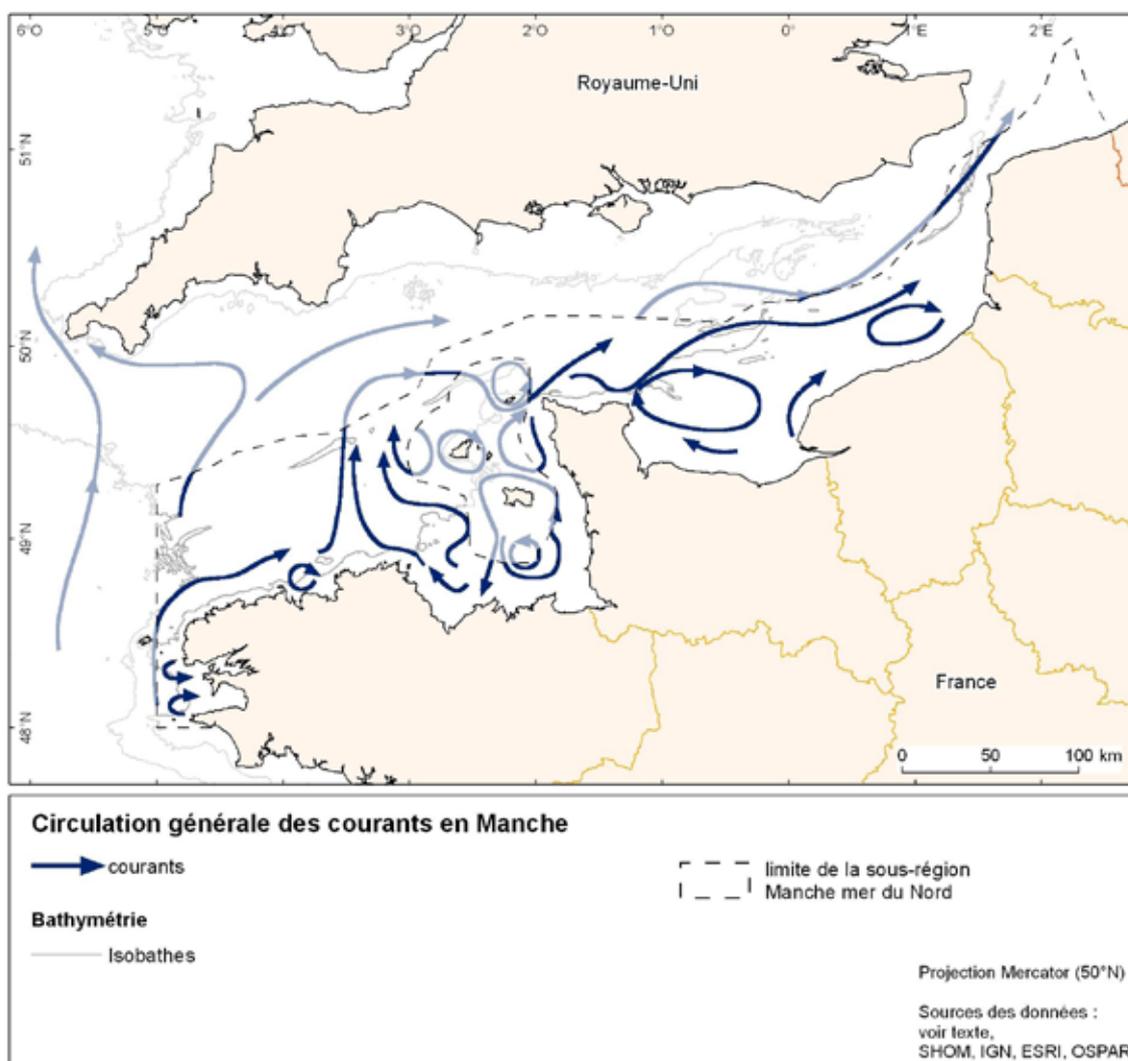


Figure 1 : circulation générale des courants en Manche. Source : SHOM (2011).

Les vagues sont en Manche-mer du Nord peu élevées en raison de l'abri apporté par la proximité des côtes, cependant il peut se produire de fortes houles, supérieures à 2 ou 3 mètres, en particulier en cas de vents forts et de courants de marée contraires.

La bathymétrie se caractérise globalement par des fonds dépassant rarement 100 m, les plus faibles se trouvant à l'est de la presqu'île du Cotentin. Les fonds les plus profonds se rencontrent à la jonction avec les mers Celtiques et dans une longue faille qui s'étend au milieu de la Manche occidentale, atteignant ses plus grandes profondeurs au nord des îles anglo-normandes.

Le littoral peut être sujet à des évolutions relativement rapides causées par des mouvements de dunes, dus à la marée et aux contraintes météorologiques, ou résultant de transits de matières sédimentaires à l'embouchure des fleuves et des rivières. Plus au large, les courants de marée et la houle sont à l'origine de mouvements sédimentaires, en particulier dans le détroit du pas de Calais.

La nature des fonds marins, essentiellement influencée par les courants extrêmement forts générés par les marées, joue un rôle important dans la répartition des espèces. La figure 2 représente une synthèse cartographique de la nature des fonds qui permet de mettre en évidence que :

- la plus grande étendue de la sous-région marine est constituée de fonds de cailloutis et de sédiments grossiers ;
- les sédiments fins sablo-vaseux sont localisés dans les baies et les estuaires et présentent des corps sableux remarquables que sont, par ordre de taille décroissante, les bancs, les dunes de sable, les mégarides et les rubans ;
- le substrat rocheux se retrouve essentiellement au niveau du massif armoricain, sous la forme de platiers rocheux du Pas-de-Calais jusqu’au nord du Cotentin, avec quelques exceptions, et, sur la façade ouest du Cotentin et le long des côtes de Bretagne, sous la forme de reliefs rocheux plus résistants, allant jusqu’à l’émersion d’îles et d’archipels.

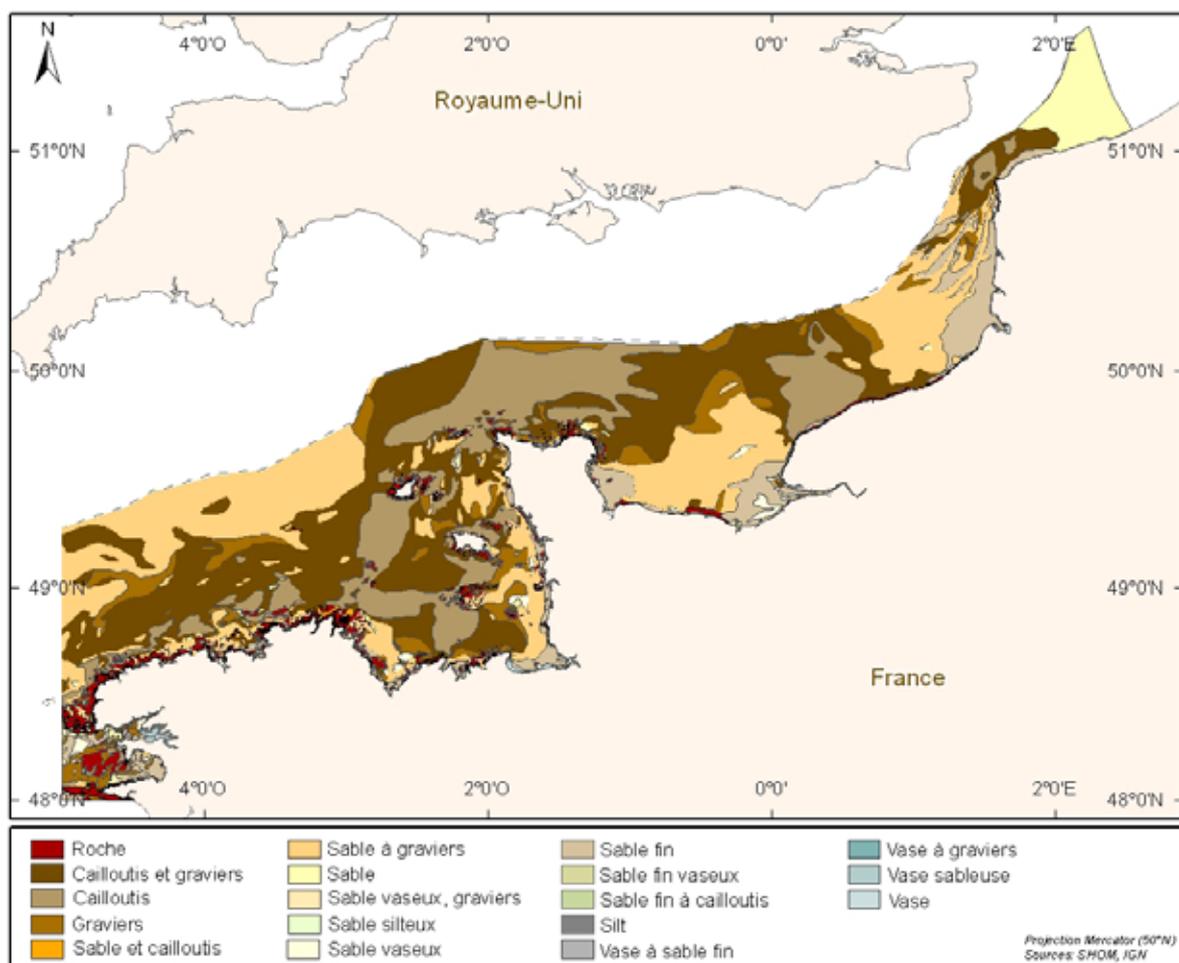


Figure 2 : carte de la nature des fonds basée sur les cartes publiées de 1970 à 2010. Source : SHOM (2011).

La température et la salinité sont influencées par le front d’Ouessant à l’entrée de la Manche, par les panaches fluviaux dont celui de la Seine et, de façon saisonnière, par la propagation des eaux dessalées provenant du golfe de Gascogne.

La turbidité limite la pénétration de lumière dans le milieu par la présence de particules en suspension dans l'eau. Dans la sous-région marine Manche-mer du Nord, le panache de la Seine constitue l'essentiel des apports terrigènes. Les faibles profondeurs et l'importance du brassage par les courants et les vagues entraînent la remise en suspension des particules dans l'eau.

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 du milieu marin se traduit pour cette sous-région marine par une baisse significative du pH sur la période 1994-2004, en relation avec l'augmentation de la teneur en gaz carbonique atmosphérique. La baisse est plus sensible dans la partie mer du Nord de cette sous-région marine. La valeur du pH des eaux de surface connaît de grandes variations spatiales et temporelles en relation avec l'activité biologique, les apports des fleuves et l'éloignement de la côte vers le large.

La concentration en oxygène, dans des eaux mélangées sur l'ensemble de l'année, présente, de manière générale, une sous-saturation en période hivernale, associée au mélange vertical des eaux, suivie, en été, par une sursaturation en surface, associée au développement du phytoplancton. Aucune baisse importante de concentration (hypoxie) n'a été enregistrée dans cette sous-région marine.

Les données sur les concentrations en nutriments constitués des sels minéraux essentiels à la production primaire, dont principalement les nitrates sont essentiellement disponibles en zone littorale. L'absence de suivis réguliers ne permet pas de déceler de tendance significative à l'échelle de la sous-région marine. Au large, la surveillance, ponctuelle, est réduite aux mesures des campagnes en mer.

La chlorophylle est, par sa variation saisonnière de sa concentration en surface, un indicateur de la production primaire. La production de chlorophylle démarre dès février dans la partie peu profonde du nord-est de la Manche, puis se développe progressivement vers l'ouest et la mer du Nord au fur et à mesure que la lumière disponible augmente. En été, la production, limitée par les éléments nutritifs, ne demeure véritablement importante qu'à proximité des fleuves. Des niveaux élevés peuvent être brièvement observés l'été à l'entrée ouest de la Manche lors de la mise en place de la stratification thermique qui dispose les masses d'eau en couches étagées.

La figure 3 présente les moyennes bi-mensuelles de teneur en chlorophylle.

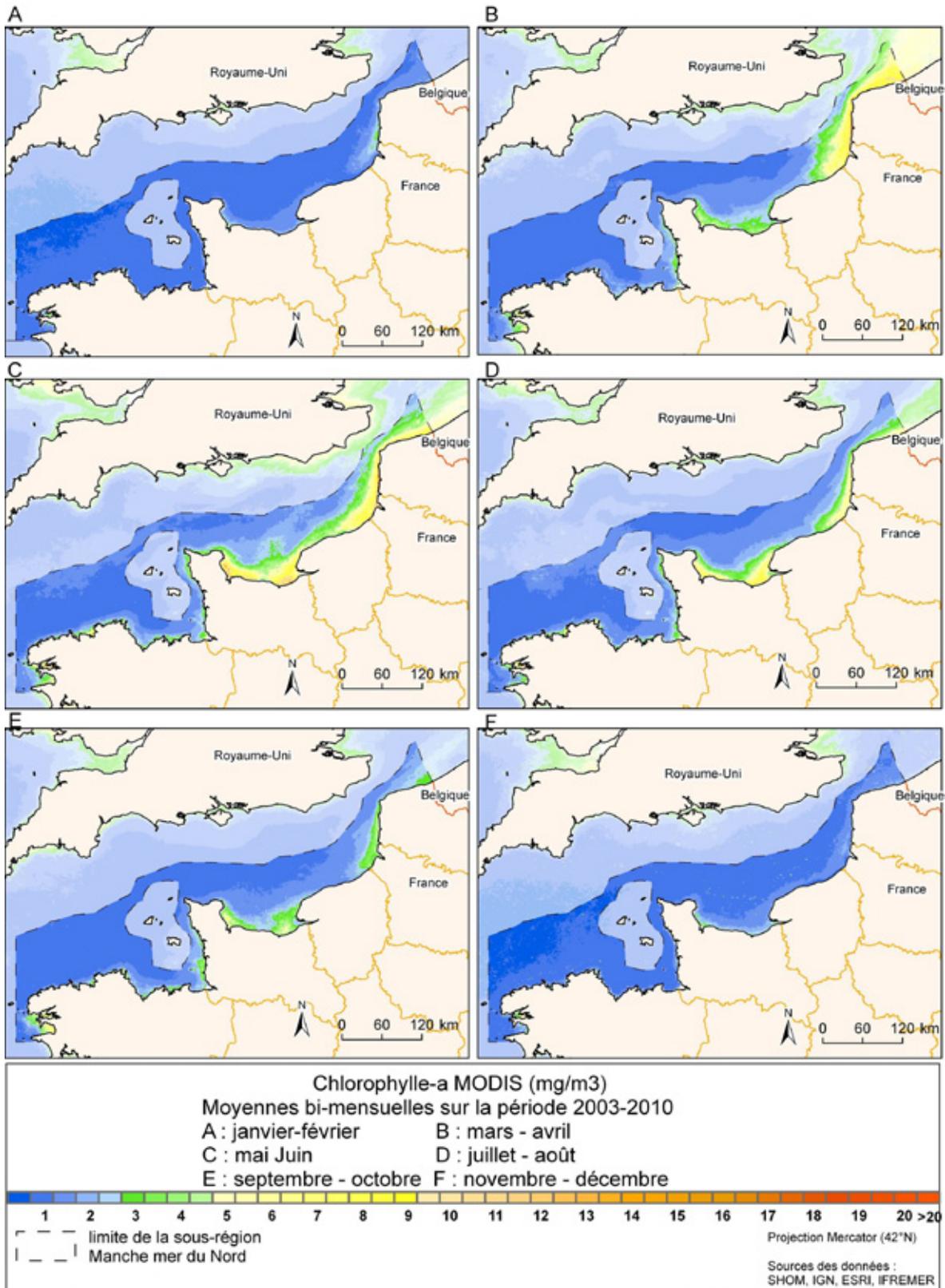


Figure 3 : moyennes bi-mensuelles de Chlorophyll-a (2003-2010). Source : IFREMER (2011).

Les substances chimiques problématiques - métaux, organochlorés, hydrocarbures aromatiques polycycliques - ont été surveillées pendant une trentaine d'années à partir de prélèvements dans la matière vivante et les sédiments. Avec quelques exceptions pour les sédiments, ces données ne sont représentatives que de la bande littorale et ne rendent pas compte de contaminations pouvant être causées par le trafic maritime.

La sous-région marine présente un certain nombre de zones côtières à problèmes potentiels, certains sites étant concernés par plusieurs contaminations, dont l'origine est parfois ancienne : on peut citer en particulier à ce titre l'estuaire et la baie de Seine, le pays de Caux, la rade de Brest.

Les niveaux de contamination sanitaire des mollusques bivalves en cadmium, plomb, mercure et benzo(a)pyrène sont inférieurs aux seuils de dépassement réglementaire (Règlement 2006/1881) et, d'une manière générale, proches ou inférieurs à ceux observés en Atlantique. Dans la baie de Seine, des concentrations significatives en PCB et cadmium ont été relevées, dues à des pollutions historiques.

3. Description des principaux habitats et leurs biotopes

Les **habitats du milieu marin** sont traditionnellement divisés entre **habitats pélagiques**, ceux de la colonne d'eau, et **habitats benthiques**, ceux des fonds marins. Les habitats benthiques sont traditionnellement classés selon une distribution verticale qui distingue les étages suivants :

- supralittoral - partie la plus haute du littoral, humectée par les seuls embruns ou lors des grandes marées ;
- médiolittoral - zone de balancement des marées ;
- infralittoral - zone marine, toujours immergée près de la côte, et dont seule la frange supérieure peut-être exondée lors des grandes marées ;
- circalittoral - zone marine qui s'étend jusqu'à la profondeur limite de présence des algues sciaphiles, "qui aime l'ombre" ;
- bathyal et abyssal, étages étant absents en Manche.

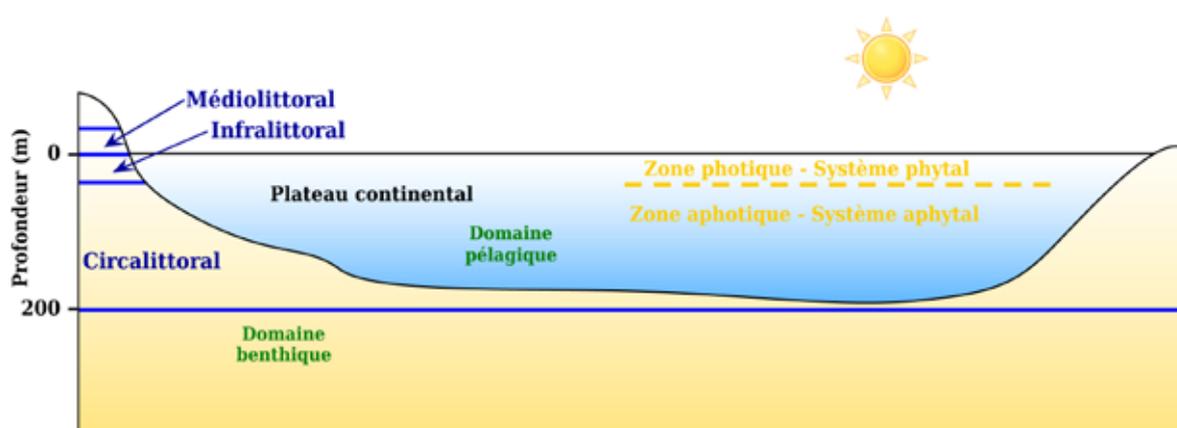


Figure 4 : schéma représentant le milieu marin (fonds et colonne d'eau). Source : Julien Thébaud (IUEM-UBO).

La distribution des principaux biotopes des fonds marins se caractérise par l'importante étendue des sédiments grossiers à cailloutis circalittoraux en Manche centrale et orientale, qui font place à des alternances de bancs sableux dans le pas de Calais et à des sédiments fins dans les baies de Saint-Malo et de Seine. Les voisinages des roches infra et circalittorales et des fonds de cailloutis ou de sédiments grossiers sont moins connus, en particulier au Nord de la Bretagne.

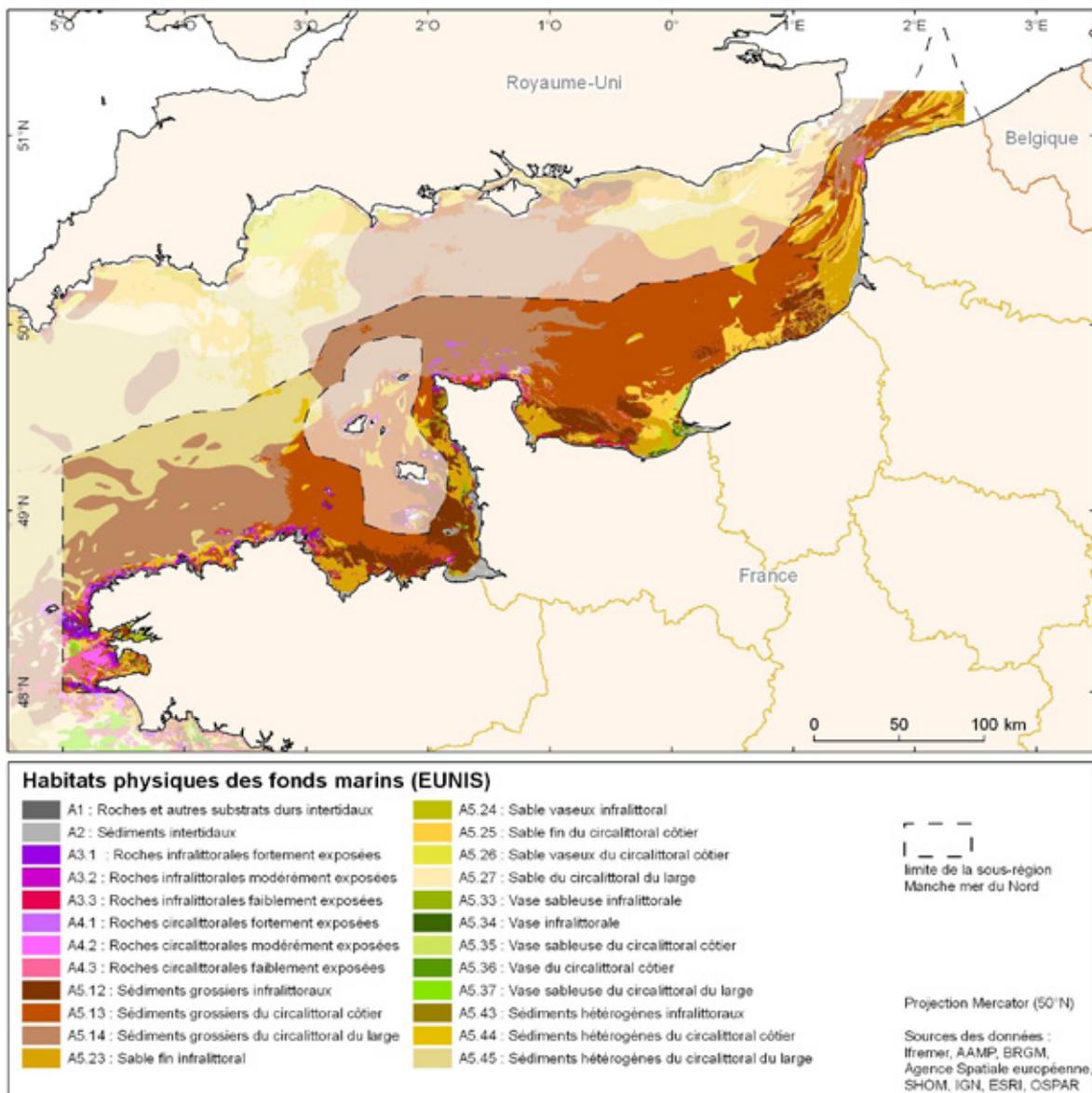


Figure 5 : carte des habitats physiques des fonds marins, modélisés. Source : IFREMER (2011).

La Manche-mer du Nord présente trois **principaux types d'habitats dans la colonne d'eau** :

- le panache de la Seine, avec des eaux fortement dessalées, riches en matières en suspension et en chlorophylle,
- une étroite bande côtière (baie du Mont-Saint-Michel, littoral de la Somme et du Nord - Pas-de-Calais), de faible profondeur, également sous l'influence de panaches, mais dans une moindre mesure,
- les autres zones, avec un paysage hydrologique peu ou pas stratifié, relativement froid par comparaison au golfe de Gascogne.

4. Les biocénoses planctoniques et les biocénoses des fonds marins

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

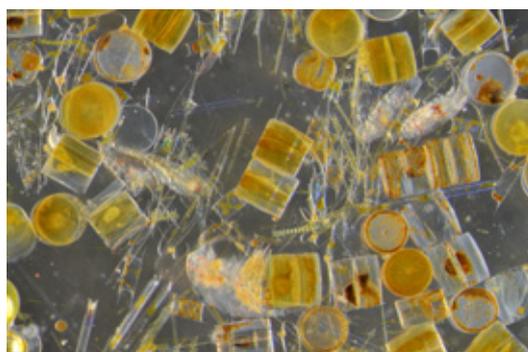
Les biocénoses planctoniques

Le phytoplancton, premier maillon de la chaîne alimentaire, est constitué d'organismes d'origine végétale, de taille très petite ou microscopique généralement unicellulaire. Les communautés de phytoplancton sont représentées par les diatomées, les dinoflagellés 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 sont rencontrées au niveau des panaches des fleuves, particulièrement de la Seine et du Rhin.

Les dinoflagellés, surtout visibles en été et automne, sont considérés comme un groupe qui prolifère dans les panaches, mais également dans les zones stratifiées durant la belle saison, comme l'entrée de la Manche.

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 en Manche occidentale, et des nanoflagellés de panache.



Phytoplancton en mer du Nord
O. Dugornay / Ifremer

Les communautés de zooplancton, petits organismes d'origine animale, font l'objet, d'une manière générale, de suivis pérennes peu nombreux et les eaux du centre de la Manche sont peu étudiées.

La sous-région marine présente des zones d'intérêt particulier, comme les baies du Mont Saint-Michel et du sud de la mer du Nord, l'estuaire de la Seine et le « fleuve marin côtier » bordant la Picardie et le Nord - Pas-de-Calais, masse d'eau moins salée et moins dense que celles de la Manche et de la mer du Nord qui longe sur environ 200 km la côte vers le Nord, poussée par les courants dominants venant de l'Atlantique.

Les biocénoses des fonds marins

Pour chaque étage, les biocénoses ont été étudiées en distinguant les fonds meubles, les fonds durs et les « habitats particuliers ». Ces derniers peuvent notamment être des habitats créés, sur les fonds meubles, par des espèces dites « ingénieuses » animales et végétales, qui créent un habitat constituant un environnement propices à l'installation de nombreuses autres espèces. Ces habitats font, pour la plupart, l'objet de mesures de protection en application de conventions internationales ou de réglementations européennes. D'une manière générale, les connaissances actuelles ne permettent pas de se prononcer sur l'état de conservation des habitats à l'échelle de la Manche-mer du Nord.

Le médiolittoral

Les trois biocénoses des fonds meubles présentes dans la sous-région marine sont les vasières littorales, les sables plus ou moins envasés et les sables fins propres. Ces biocénoses comportent principalement des mollusques vivant sur des fonds sableux ou vaseux. Localement, des perturbations liées à des contaminations chimiques ou des excès de nutriments peuvent entraîner des diminutions importantes de biodiversité.

Les six biocénoses des fonds durs sont les roches et blocs à dominance algale, les roches et blocs à dominance animale, les cuvettes ou mares permanentes, les communautés calcaires du littoral, les grottes en mer à marée et les champs de blocs.

Les trois habitats particuliers recensés en Manche-mer du Nord sont les bancs intertidaux de moules sur les sédiments mixtes et sableux, les herbiers de zostères (plantes aquatiques marines) et les récifs d'hermelle (ver de 4 cm de longueur, possédant de nombreuses soies et vivant dans un tube de sédiment sableux aggloméré par ses propres sécrétions).



Bancs intertidaux de moules (Pas-de-Calais)
S. Beauvais

L'infralittoral

Les habitats des fonds meubles de l'infralittoral, peuvent être schématiquement classés en trois catégories selon le degré de finesse du sédiment (les graviers, les sables et les vases). Les biocénoses, dominées par des mollusques bivalves et des petits crustacés, présentent parfois une importante richesse d'espèces importante et ont souvent un rôle majeur de nourricerie. Ils sont sensibles et parfois menacés par des pressions créées par certaines activités humaines.

Les fonds durs de l'infralittoral, surtout présents dans l'ouest de la sous-région marine abritent plus particulièrement des biocénoses à laminaires, algues brunes formant les longs rubans, et autres algues rouges (Fig. 6).

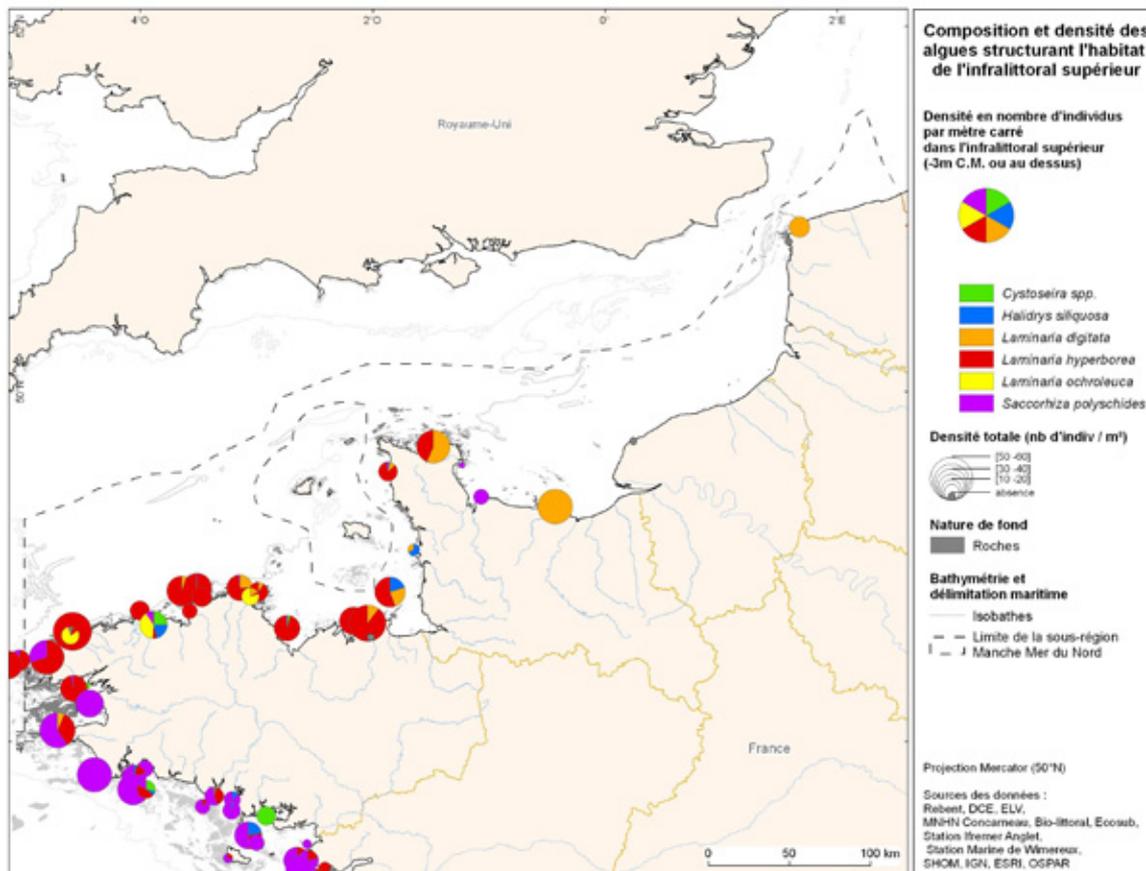


Figure 6 : composition et densité des algues de l'infralittoral supérieur. Source : MNHN (2011).

Les sept habitats particuliers présents sont les herbiers de zostères, les bancs de maërl constitués de débris d'algues marines rouges riches en calcaire, d'huîtres plates et de modioles, les récifs d'hermelles, les bancs de lanices (formés par un vers tubicole, qui, quand ses densités sont élevées, piège, par ses tubes, un matériel sableux), et, enfin, les tombants, grottes et surplombs.



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

Le circalittoral

Les fonds meubles, qui comprennent des cailloutis, des graviers, des sables et des vases, abritent des espèces globalement peu diversifiées, avec une dominance d'échinodermes (taxon regroupant notamment les oursins et les étoiles de mers), de vers et de crustacés.

Les fonds durs du circalittoral, surtout présents à l'ouest du Cotentin, sont caractérisés par la présence de nombreuses éponges, gorgones, alcyons, ascidies et de quelques coraux, comme au large de l'île de Sein et de Roscoff.

Les habitats particuliers sont, pour les fonds meubles, les bancs de modioles, de moules, les récifs d'hermelles, pour les fonds durs, les tombants, grottes et surplombs et également les bancs de moules.

5. Présentation de quelques populations

Les peuplements démersaux concerne les populations de poissons et de céphalopodes vivant à proximité du fond ou sur le fond. Ils sont mieux connus en Manche orientale qu'en Manche occidentale.

La sous-région marine abrite plus de 100 espèces démersales dont 30 régulièrement abondantes qui sont distribuées en fonction de paramètres physiques (profondeur, nature du substrat, température, salinité, courant, etc.) : tacauds, merlans, roussettes, raies, grondins, poissons plats.



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

Les principales espèces exploitées de grands poissons pélagiques ont des aires de distribution très larges et fréquentent peu cette sous-région marine ; les plus fréquemment capturées, sans pour autant être des espèces-cibles, sont l'espadon, le germon, le thon rouge ainsi que diverses espèces de requins pélagiques. Ces espèces, dont les migrations sont généralement très longues, sont présentes principalement dans d'autres sous-régions marines.

La plupart des espèces de petits poissons pélagiques présentes sont « passagères » et se distribuent en fonction de leur cycle de migration ou des exigences de leur reproduction. Leur abondance dépend par ailleurs de l'état d'un stock évalué en tenant compte des zones adjacentes, golfe de Gascogne, mers Celtiques ou mer du Nord, mais la sous-région abrite de nombreuses zones de frayères et de nourriceries, principalement pour le hareng (Fig. 7) et le sprat.

L'état de conservation est variable selon les espèces ou les sous-stocks de celles-ci : par exemple, le maquereau est surexploité dans l'Atlantique Nord-Est au sens large et les sous-stocks de hareng montrent des évolutions contrastées.



Figure 7 : aire de ponte du hareng des Downs. Source IFREMER (2011).

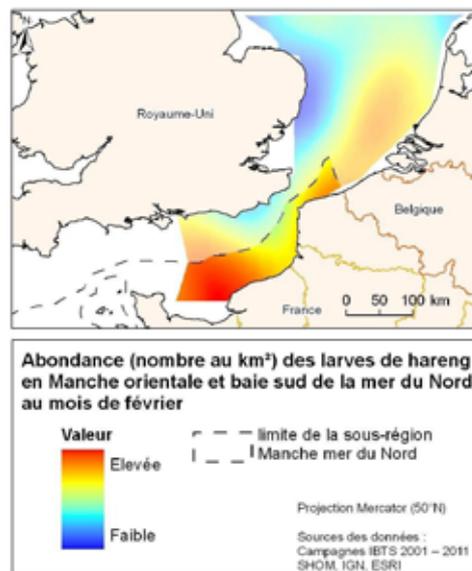


Figure 8 : abondance (nombre au km²) des larves de hareng en Manche Ouest en février (Campagnes IBTS 2001 - 2011). Source IFREMER (2011).

Les mammifères marins sont représentés par neuf espèces de cétacés et deux espèces de phoques dont la présence est jugée permanente au sein de la sous-région marine, bien que la distribution des mammifères marins dépasse largement les eaux de la Manche-mer du Nord. Les connaissances sur leur distribution et leurs habitats préférentiels sont lacunaires. Sur la base des données disponibles, issues des échouages, il est difficile d'établir des tendances sur le long terme en raison de fortes variabilités interannuelles d'abondance, liées aux événements multiples d'échouage.



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

Les tortues marines fréquentent peu la Manche en raison, notamment, de températures trop basses peu propices à leur cycle de vie, mais plusieurs espèces, dont les tortues luth et caouanne, sont signalées épisodiquement sans pour autant s’y reproduire. La faiblesse des effectifs recensés ne permet pas de dégager de tendances.

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

Dix-huit espèces d’oiseaux marins nichent régulièrement sur la façade Manche-mer du Nord, montrant des effectifs et des tendances contrastés : dix espèces font l’objet de préoccupations mineures, huit sont considérées comme en danger, vulnérables ou quasi-menacées.



Oiseaux et laisse de mer sur l’estran
V. Toison / Agence des aires marines protégées

Certaines populations d’oiseaux marins sont susceptibles d’être présentes en Manche-mer du Nord à diverses saisons et pour un temps variable sans qu’elles ne se reproduisent dans les eaux françaises. Elles sont bien moins connues.

Les 93 espèces introduites recensées en Manche-mer du Nord représentent un nombre relativement élevé, les connaissances selon les espèces, les lieux potentiels d’introduction et les impacts étant très imparfaites à l’exception du Havre.



Herbier de zostère en mer d'Irlande
Y. Turpin / Agence des aires marines protégées

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 impactés 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 et en matières organiques...);
- 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 la 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 (source : évaluation initiale DCSMM 2012).

Familles d'activités humaines côtières et maritimes	Colmatage	Etouffement	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
Pêche à pied			×				intertidal

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 infrastructures portuaires, les polders et dans une moindre mesure les câbles sous-marins, les récifs artificiels et les épaves, ainsi que les constructions non permanentes telles que les installations conchylicoles. L'immersion des sédiments issus des dragages portuaires et d'entretien des chenaux de navigation est importante en Manche et peut également constituer une source d'étouffement des fonds marins. Enfin, l'installation planifiée de vastes parcs éoliens offshore va 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 termes de superficie, l'abrasion est majoritairement induite par la pêche aux engins traînants de fond (chaluts et dragues), qui s'exerce sur une grande proportion de la sous-région marine. L'abrasion générée par les mouillages de navires, ou par la pose de câbles sous-marins, la présence de récifs artificiels ou des épaves, 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 des matériaux calcaires (sables coquilliers et maërl qui constitue un habitat protégé), le dragage des ports et chenaux de navigation et l'exploitation goémonière. Ces activités prélèvent des volumes de matériaux importants et impactent des habitats spécifiques (habitats estuariens, bancs de sable, maërl, cailloutis infralittoraux). Il est probable que l'exploitation de sables et graviers siliceux marins augmente significativement dans les années à venir et concerne des surfaces beaucoup plus importantes qu'actuellement. L'activité goémonière (prélèvement d'algues), limitée à la pointe bretonne, est à l'origine, dans une moindre mesure, d'une dégradation d'habitats marins.

Des **modifications de la turbidité, et de la nature des sédiments**, résultent de l'action des activités humaines déjà mentionnées. 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 de la sous-région marine, 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 très grande envergure qui peuvent modifier l'équilibre des grands estuaires, notamment la Seine. Ces modifications peuvent avoir un impact sur des habitats d'espèces marines. Les effets liés aux autres activités sont le plus souvent localisés et de magnitude relativement faible. La localisation des pressions et leur saisonnalité sont en revanche 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 que constituent les destructions et dommages physiques** sont significatives en Manche-mer du Nord. Les zones côtières et estuariennes sont le lieu de multiples activités humaines entraînant des pertes et dommages physiques aux habitats et espèces benthiques. A ce jour, toutefois, 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. En Manche-mer du Nord, le trafic est très intense, environ 70 000 passages de navires étant comptabilisés annuellement au large du Cotentin. Après une forte augmentation dans les décennies qui ont suivi la seconde guerre mondiale, ce trafic, et donc le bruit associé, semblent s'être stabilisés au cours des dernières années. Le bruit ambiant moyen estimé en Manche-mer du Nord aux fréquences typiques du trafic maritime, avoisine les 100 décibels dans la plus grande partie de la zone.
- les bruits de forte intensité et de faible durée, générés par l'emploi d'émetteurs acoustiques, la prospection sismique, et les travaux offshore. La sous-région marine est relativement peu sujette à de telles émissions. Cependant, les effets des travaux (en projet) d'implantations d'éoliennes offshore et de l'accroissement (prévisible) des chantiers d'extraction de granulats seront à surveiller dans les années futures, car ces travaux sont potentiellement générateurs de bruits intenses et répétés.

Les **principaux impacts connus du bruit sur la faune marine**, dans le monde, concernent les mammifères marins ; cependant il n'existe pas en Manche-mer du Nord d'observations avérées de dommages causés aux mammifères marins, ou à d'autres groupes d'espèces, par le bruit. Compte tenu du fort trafic maritime et du caractère exigü et peu profond de la Manche, celle-ci peut néanmoins être considérée comme une zone à risque, notamment concernant les effets (mal connus) du bruit ambiant.

Déchets marins

Les activités humaines génèrent de nombreux déchets qui se retrouvent dans le milieu marin, puis, en partie, sur les côtes.

La connaissance de la situation (caractérisation et quantification) relative aux déchets sur le littoral reste insuffisante dans la sous-région marine Manche-mer du Nord. Cependant, il est avéré que la charge des déchets y est forte. Selon un programme de suivi mené entre 2001 et 2006 auquel participaient trois plages, dont une localisée dans la sous-région marine (un site normand au nord du Havre) et deux à proximité immédiate (dans le Finistère sud), le nombre moyen de déchets observés y était 7 fois supérieur à ceux observés sur les plages d'autres pays européens (riverains de la mer du Nord, et en Espagne (Galice)). Les plastiques et polystyrènes en constituaient la plus grosse part (supérieure à 80 %). En matière de déchets en mer, malgré des connaissances lacunaires, on peut distinguer quatre grandes zones de forte accumulation à surveiller : l'estuaire de la Seine, et les secteurs au large de Dieppe, de la Somme et du Pas de Calais. L'activité de pêche ressort, sur plusieurs sites analysés, comme la première activité générant des déchets marins. Pour le cas particulier des microplastiques, les données sont actuellement trop limitées pour tirer des conclusions définitives et doivent être complétées.



Macro-déchets dans la laisse de mer, à l'embouchure du Havre de St Germain-sur-Ay
F. Bruchon

Les 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 les habitats naturels présents (notamment les laines de mer). Enfin, les effets des micro-déchets (invisibles à l'œil nu), restent mal connus. Leur impact écologique serait toutefois loin d'être négligeable au dire de certains experts.

Dérangement de la faune par les activités humaines

Bien que la question du dérangement de la faune 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 déjà 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, les cormorans et les limicoles côtiers. Les populations de phoques sont également particulièrement vulnérables au dérangement : les mesures de



Reposoir à phoques en Manche
L. Mignaux / MEDDE

protection déjà prises en ce sens sont indispensables. Enfin, les collisions d'espèces marines avec des engins construits par l'homme n'ont été détectées, en Manche-mer du Nord, qu'à quelques reprises, sur des individus de rorquals communs, qui n'y sont pas abondants.

Modifications hydrologiques (température, salinité, courants)

En dehors des effets du réchauffement climatique, très sensibles en Manche-mer du Nord, 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. Cependant, et malgré un suivi minutieux, aucun impact significatif des rejets thermiques sur le milieu marin n'a été mis en évidence pour les cinq centrales nucléaires de production d'électricité présentes sur le littoral de la sous-région marine.

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, notamment du fait de l'absence de suivi dans la durée à l'échelle de la sous-région marine. Par ailleurs, les aménagements en mer modifient localement les courants ce qui affecte les transits sédimentaires et la nature du fond. Les impacts écologiques de telles modifications sont sans doute minimes, à ce jour.

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 (hydrocarbures, métaux lourds, etc.) ou synthétique (solvants, plastifiants, détergents, médicaments, phytosanitaires, PCB, etc.). Certaines de ces substances sont considérées comme dangereuses car elles peuvent avoir des effets dommageables sur la faune, la flore et la santé humaine, et contribuent à l'appauvrissement des écosystèmes. En Manche-mer du Nord, la pression par contamination chimique est globalement plus forte dans les grands ports et dans l'estuaire de la Seine ; s'y ajoutent les retombées atmosphériques et les pollutions accidentelles ou illicites liées aux transports maritimes qui peuvent concerner toute la sous-région marine.



Nappe d'hydrocarbures
Marine nationale

Les **principales sources de contamination d'origine terrestre** sont les rejets industriels, les rejets urbains et les activités agricoles (Tableau 2). Les métaux (zinc, cuivre et plomb), les plastifiants et solvants viennent en tête des substances rejetées par les stations d'épuration urbaines et industrielles. Les rejets industriels de métaux diminuent depuis plusieurs décennies. 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 aujourd'hui 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.

Les **apports fluviaux** à la mer de substances chimiques en Manche-mer du Nord proviennent très majoritairement de la Seine. L'évolution des apports fluviaux est contrainte par les activités qui s'exercent sur les bassins versants de la sous-région marine, mais aussi par les stocks résiduels (sols, sédiments, usure de matériaux urbains) dus aux pollutions historiques qui diffusent lentement. C'est tout particulièrement le cas pour le bassin versant de la Seine, densément peuplé, et présentant des activités industrielles et agricoles très développées.

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

En plus des apports d'origine terrestre, la sous-région marine Manche-mer du Nord est fortement exposée aux **pollutions accidentelles et aux rejets illicites d'hydrocarbures et autres substances dangereuses**. C'est dans cette sous-région marine que se produit le plus d'accidents majeurs. C'est en effet l'une des zones maritimes les plus fréquentées du monde (20 % du trafic mondial) ; de plus, les conditions de mer y sont difficiles et les lignes de trafic étroites et parfois rapprochées. Cependant, les mesures renforcées ayant trait à la sécurité maritime et au respect des réglementations concernant les rejets volontaires semblent porter leurs fruits depuis une décennie.

Tableau 2 : Bilan de la contamination chimique du milieu marin en Manche-mer du Nord (principales substances dangereuses, activités sources des rejets, vecteurs d'introduction, tendances des apports de la Seine). 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 Seine vers la mer
Pesticides / produits phytosanitaires Désherbants, fongicides, pollution historique		 ↘  ↘	Diuron : ↘ Atrazine* : ↘ DDT* : ↘ Lindane* : ↘ Le devenir des nouvelles molécules reste méconnu.
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	   ? (à l'étude)	 ↘  ↘  accidents ↘ rejets illicites ↘	↘ mais stocks rémanents dans les sédiments
PCB* Produits industriels (isolants, peintures, encres) et urbains (incinération), pollution historique	 	 ↘  ↘  immersion de sédiments ↔	↘ mais stocks rémanents dans les sédiments
TBT* Produits antisalissures, biocides, pollution historique	  	 ?  immersion de sédiments ↘	↘ mais stocks rémanents dans les 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 (principalement la Seine),  atmosphère,  apports directs

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

L'immersion de sédiments de dragage, ou clapage, constitue en Manche-mer du Nord 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. Les dragages peuvent être également nécessaires dans le cadre d'aménagements. Les sédiments dragués contiennent des contaminants chimiques, en plus ou moins forte concentration, provenant principalement des apports des bassins versants. En Manche-mer du Nord, la presque totalité des sédiments dragués est immergée en mer. 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.

En termes d'impact, de nombreux indicateurs, notamment dans les sédiments et les organismes vivants, témoignent de la présence de contaminants dans le milieu. L'exposition des organismes marins à certains niveaux de concentration de substances toxiques cause une large gamme d'effets biologiques, de l'intégrité du génome jusqu'au fonctionnement des écosystèmes. 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 physiologiques, comme chez certains mollusques qui montrent des problèmes hormonaux causés par le TBT. 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 nurseries littorales et en estuaire. C'est ainsi l'ensemble du réseau trophique qui 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 des contaminants sur le vivant est aujourd'hui très lacunaire. Un important travail de développement méthodologique et scientifique est nécessaire, notamment sur les indicateurs d'effets biologiques des contaminants.

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 Manche - mer du Nord sont l'usine de retraitement du combustible usé de La Hague, les quatre centrales nucléaires de Flamanville, Paluel, Penly et Gravelines, les trois centrales nucléaires situées plus en amont, sur la Seine (Nogent), sur la Meuse (Chooz) et sur le Rhin (Cattenom) et enfin les deux centres d'études et de recherches (CEA de Saclay et Fontenay-aux-Roses).

Les mesures de radioactivité dans la sous-région marine, réalisées dans l'eau de mer, les algues ou encore les mollusques, lorsque suffisantes pour avoir des tendances statistiquement significatives, montrent une diminution de certains radionucléides dans le milieu marin (ex. : Technétium-99) 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



Marée verte en Manche (St-Michel-en-Grève)
S. Ballu / Centre d'Etude et de Valorisation des Algues (CEVA)

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, etc.) et la santé humaine (contamination sanitaire via la prolifération des toxines produites par ces algues dites phycotoxines). Il s'agit du processus d'eutrophisation.

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

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 (Tableau 3). Concernant les matières azotées et phosphorées, 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. Les apports d'azote à la mer, fortement influencés par l'inertie des milieux, ont tendance à augmenter. Pour le phosphore, dont le rôle est moins marqué dans l'eutrophisation marine, les apports à la mer ont nettement diminué depuis 10 ans. Les fleuves (Seine et tributaires) sont les principales voies de pénétration de l'excès de nutriments vers la Manche-mer du Nord. Les retombées atmosphériques sont également une source importante d'apport d'azote à la mer.

Tableau 3 : Bilan de l'eutrophisation en Manche-mer du Nord (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 vers la mer	Principaux vecteurs d'introduction vers le milieu marin et tendance des apports
Azote nitrate principalement	 ↔  ↓  ↔	 ↔ ou ↗  ↓
Phosphore phosphate	 ↓  ↔  ↔	 ↓
Matière organique	 ↓  ↔  ?	 ↓

Activités  agriculture, milieu rural  rejets urbains et industriels,  pisciculture

Vecteurs d'introduction  fleuves (Seine 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. Les zones côtières de Manche-mer du Nord présentent des problèmes liés à l'eutrophisation, La Bretagne connaît plutôt des proliférations de macroalgues de type « Ulva », appelées « marées vertes », tandis que les côtes de la Manche orientale (de la Normandie jusqu'à la frontière belge, à l'exception des côtes du Pays de Caux), sont davantage touchées par des efflorescences de micro-algues (excès de phytoplancton) conduisant parfois au déséquilibre des écosystèmes (déficit d'oxygène en baie de Seine) et à la perturbation de certains usages (pêche et consommation de coquillages).

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 domestiques d'eaux usées, traitées et non traitées à terre ou depuis les navires, les excréments d'animaux (sauvages et d'élevage), les rejets urbains d'eaux pluviales souillées (lessivage de chaussées, mauvais branchements d'eaux usées domestiques) et d'autres sources diffuses.

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

La **qualité des eaux de baignade** en Manche-mer du Nord est en général (dans 97 % des cas en 2010) conforme aux normes sanitaires, avec 52 % des eaux classées en « bonne qualité » (selon la directive européenne n°76/160/CE). 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 (Fig. 9). Depuis 1996, la situation est restée stable.

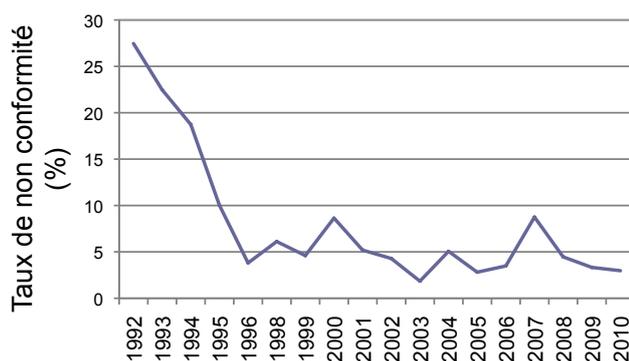


Figure 9 : Evolution inter-annuelle du taux de non-conformité (zones de mauvaise et très mauvaise qualité) des eaux de baignade en Manche-mer du Nord, de 1992 à 2010 (Source : Ministère de la Santé).

La **qualité microbiologique des zones conchylicoles (de production de coquillages)** en Manche-mer du Nord, basée sur la détection de bactéries indicatrices *Escherichia Coli*, est en grande majorité classée « moyenne ». Bien que la qualité des zones de production de coquillages soit globalement meilleure qu'elle ne l'était il y a 20 ans, cette sous-région marine est néanmoins caractérisée par une dégradation de la qualité d'un nombre élevé de points de suivi, sur les 10 dernières années.

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 (notamment au niveau des baies de Paimpol et de Daoulas), et dans une bien moindre mesure, de *Salmonella*, d'*E.Coli* producteurs de Shiga-toxines et de *Listeria*. Cependant, les résultats observés ne peuvent pas être généralisés à l'ensemble de la sous-région marine.

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 de la mer du Nord au sens large, et plus généralement à l'échelle européenne, il semble que la France soit l'un des pays des plus touchés 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.

En Manche-mer du Nord, 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 primaire d'espèces comme l'huître creuse, *Crassostrea gigas*, et de dissémination d'espèces non indigènes (ex. algues, mollusques, crustacés) par les transferts réguliers de naissains et de stocks d'huîtres entre les différents sites ostréicoles. 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).



Crépidules
O. Dugornay / Ifremer

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 ; en Manche-mer du Nord c'est le cas de l'huître creuse (*Crassostrea gigas*), la crépidule américaine (*Crepidula fornicata*), le couteau américain (*Ensis directus*), la sargasse japonaise (*Sargassum muticum*), la spartine américaine (*Spartina alterniflora*) et la spartine anglaise (*Spartina anglica*).

Cependant, l'évaluation des impacts est un sujet complexe, qui nécessite un investissement sur le long terme afin d'acquérir les connaissances nécessaires 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 en Manche-mer du Nord. D'un point de vue halieutique, on distingue la Manche occidentale de la Manche orientale qui sont respectivement les 2^e et 3^e zones de pêche les plus fréquentées par les navires français après le golfe de Gascogne.

Les espèces les plus fortement capturées en termes de tonnes débarquées en Manche-mer du Nord sont la coquille Saint-Jacques, la sardine, le bulot, le maquereau, le merlan et la sole. Parmi les stocks halieutiques de Manche-mer du Nord qui font l'objet d'une évaluation scientifique complète, environ 40 % (morue de mer du Nord, poissons plats, sole et plie, maquereau)



Poisson plie camouflé
T. Abiven

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 de la pêche. Cependant l'étude des tendances sur les 10 dernières années suggère qu'une majorité de stocks évolue dans un sens favorable (biomasse de reproducteurs en hausse et mortalité par pêche en baisse). Certaines espèces, non ciblées, commerciales ou non, sont capturées et rejetées pour différentes raisons : faible valeur économique, taille insuffisante, manque de filière de valorisation, quotas atteints, contraintes liées à d'autres réglementations, etc. Les chalutiers et fileyeurs sont à l'origine d'un taux élevé de rejet d'individus à la mer, de l'ordre du tiers à la moitié de leurs captures totales.

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 ou encore les tortues marines. La pêche au filet de fond peut ainsi capturer des phoques, des marsouins et quelques autres petits cétacés, mais les taux de captures réels restent difficiles à estimer. Les captures accidentelles par l'activité de chalutage pélagique en Manche ont été plus étudiées. L'espèce concernée est surtout le dauphin commun, dans la partie occidentale de la Manche. Globalement, le taux de capture accidentelle semble inférieur à un seuil « de sécurité » de 1,7 % de chacune des populations en question. 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 en Manche ; des oiseaux peuvent être capturés par des filets, surtout en zone côtière, et par des palangres.

La pression exercée par la pêche engendre des **effets à la fois sur les populations de chaque espèce** (taille des individus, abondance), **sur les communautés de poissons et d'invertébrés marins** dans leur ensemble (abondance, taille moyenne, diversité), **ainsi que sur la chaîne alimentaire**. Ainsi, sur la période 1995-2006, une augmentation de l'abondance de prédateurs et une diminution relative des proies ont pu être observés.

4. Synthèse des impacts par composante de l'écosystème

Elaboré dans le cadre d'ateliers scientifiques, le tableau ci-après (Tableau 4) présente de façon synthétique, l'intensité, pressentie ou avérée, des impacts engendrés par les différentes pressions traitées précédemment, sur différentes composantes de l'écosystème en Manche-mer du Nord. Cet exercice permet de croiser et de faire la synthèse des analyses « état écologique » et « pressions-impacts ».

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

Tableau 4 : Intensité pressentie ou avérée, des impacts engendrés par différentes pressions sur différentes composantes de l'écosystème en Manche-mer du Nord.

Impact sur :	Pression												
	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	**	**	*	**	*	***	**	+	*	+	*	***
	Phytoplankton	***	*	**	***	**	***	**	*	***	*	**	***
	Phytobenthos	**	**	**	***	**	***	**	+	**		*	*
Habitats	Biocénoses du médiolittoral meuble	**	*	*	**	***	*	*	+	***	+	**	**
	Biocénoses du médiolittoral rocheux	**	*	*	**	*	*	*	+	*	+	*	*
	Biocénoses de substrat dur, infralittoral et circalittoral	**	**	**	+	**	**	*	+	**	+	**	*
	Biocénoses de substrat meuble, infralittoral	**	**	**	+	**	**	*	+	*	+	***	**
	Biocénoses de substrat meuble, circalittoral	**	**	*	+	**	***	*	+	*	*	*	**
	Biocénoses bathyales et abyssales	Etage inexistant en Manche-mer du Nord (profondeur maximale d'environ 160 m)											
Espèces exploitées (D3)	Poissons et céphalopodes exploités	**	**	*	*	*	*	**	*	*	*	*	**
	Crustacés exploités	*	*	*	**	*	*	*	*	**	*	**	*
	Coquillages exploités (y compris aquaculture)	*	*	*	**	**	**	*	**	**	**	***	*
Réseaux trophiques (D4)	*	*	*	**	*	*	*	+	**	*	*	**	
Santé humaine	***	***	***	***	**	***	***	**	**	***	*	***	

Exemple d'impact cumulatif et synergique :

Les **mammifères marins** sont soumis à diverses pressions qui les affectent de façon plus ou moins directe. Les captures accidentelles par la pêche, la destruction intentionnelle, la collision avec des navires sont des causes de mortalité directe. 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.



Observation d'un veau marin en Baie d'Authie
L. Mignaux / MEDDE

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 - ex. estuaire de la Seine-, 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 en « Manche-mer du Nord »

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 10 à 12.

Transport maritime et ports

La sous-région marine Manche-mer du Nord constitue l'une des routes maritimes les plus fréquentées au monde. Près de 70 000 navires sont recensés chaque année dans le dispositif de séparation du trafic des Casquets au large du Cotentin. Ces navires desservent les ports d'importance de la zone : les trois grands ports maritimes le Havre, Dunkerque et Rouen et des ports d'importance régionale ou transfrontalière comme Calais – figure 10, ainsi que les ports de l'Europe du Nord comme Rotterdam, Anvers ou Hambourg. Les ports français de Manche-mer du Nord concentrent



Porte-conteneurs en Manche
O. Dugornay / Ifremer

plus de 55 % du trafic maritime national de marchandises (en majorité des marchandises non-conteneurisées) et se positionnent au premier rang au niveau national en matière de trafic de passagers, du fait principalement de l'activité du port de Calais qui comptabilise à lui seul plus de 10 millions de passagers en 2010 (essentiellement sur la liaison avec Douvres en Grande-Bretagne). Les espaces portuaires reliés à l'arrière-pays par différents réseaux de transport (routiers, fluviaux et ferroviaires) concentrent des activités industrielles et logistiques diverses au bénéfice des ports ainsi que de l'arrière-pays qui profite de nombreux emplois liés à ces activités.

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 ces principaux marchés, engendre un volume d'affaires de 165 millions d'euros pour un nombre total d'emplois de l'ordre de 400 personnes en Manche-mer du Nord en 2009. 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, d'infrastructures portuaires ainsi que de la construction de navires et des équipements associés. Si aucune donnée chiffrée n'est disponible sur les services bancaires, les entreprises françaises se situent à la cinquième place mondiale en part de marché dans le domaine de l'assurance maritime, dont un chiffre d'affaires avoisine 1,4 milliard d'euros en 2009. Il n'est pas possible de distinguer la part de la Manche-mer du Nord dans cette activité, couvrant par nature tous les océans.

Construction navale

En 2009, la sous-région marine figure en tête au niveau national en matière de réparation et maintenance navale, activité qui emploie un total de plus de 2 600 personnes, notamment sur le chantier de Brest. La construction navale est également un secteur d'importance, notamment à Cherbourg pour la construction de navires de défense, et engendre environ 2000 emplois (Fig. 10). L'essentiel de l'activité de démantèlement et de recyclage des navires de commerce est localisée à l'étranger, mais des chantiers de démolition-recyclage de navires de plaisance et de pêche sont situés à Saint-Malo.

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 Manche-mer du Nord ne peut être isolée. La localisation des câbles installés en Manche-mer du Nord est présentée par la figure 10.

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 (granulats siliceux), pour l'amendement des sols agricoles (granulats calcaires et maërl) et le rechargement des plages menacées d'érosion. En 2009, le secteur emploie 465 personnes en Manche-mer du Nord, pour un chiffre d'affaires de 24 millions d'euros. Le nombre de demandes de titres miniers et d'autorisations d'exploitation de granulats marins, particulièrement de granulats siliceux, est en forte croissance dans la sous-région marine, en raison notamment de l'accès de plus en plus difficile aux ressources alluvionnaires terrestres. La figure 10 illustre la répartition des zones d'extraction en Manche-mer du Nord.

Production d'électricité

L'ensemble des installations de production d'électricité sur le littoral de Manche-mer du Nord emploient un total de 4 600 personnes en 2009. Ce littoral comporte quatre centrales nucléaires (Gravelines, Penly, Paluel et Flamanville) qui utilisent les eaux marines pour leur refroidissement. La centrale marémotrice de la Rance, située dans un estuaire d'Ille-et-Vilaine, utilise la force des marées pour produire de l'électricité. Par ailleurs, le projet de production d'énergie éolienne offshore entre dans sa phase industrielle à la suite du résultat du premier appel d'offres au niveau national.

Son coût d'investissement total est estimé à environ 10 milliards d'euros et la majorité des sites français actuellement désignés pour l'implantation d'éoliennes est localisée en Manche-mer du Nord. Existente enfin des projets d'hydroliennes, exploitant le courant marin, près de l'île de Bréhat ou du Raz Blanchard. Le secteur des énergies marines renouvelables semble prometteur en termes d'emplois et de croissance économique.

Activités parapétrolières et paragazières offshore

Essentiellement située à l'international, l'activité française parapétrolière et paragazière occupe, en 2009, le quatrième rang mondial. Sur le territoire national, l'essentiel de l'activité est situé à terre. Les seules activités d'exploration pétrolière et gazière en Manche-mer du Nord se sont déroulées entre 1976 et 1996 (4 forages exploratoires). Aucun forage n'a donné lieu à une demande d'exploitation et aucune demande de permis de recherches n'avait été déposée au 1er janvier 2011. Le gazoduc FRANPIPE (840 km reliant une plateforme suédoise en mer du Nord au terminal gazier du port de Dunkerque) d'une capacité d'environ 18 milliards de mètres cubes par an, répond à une partie conséquente de la consommation annuelle française de gaz naturel.

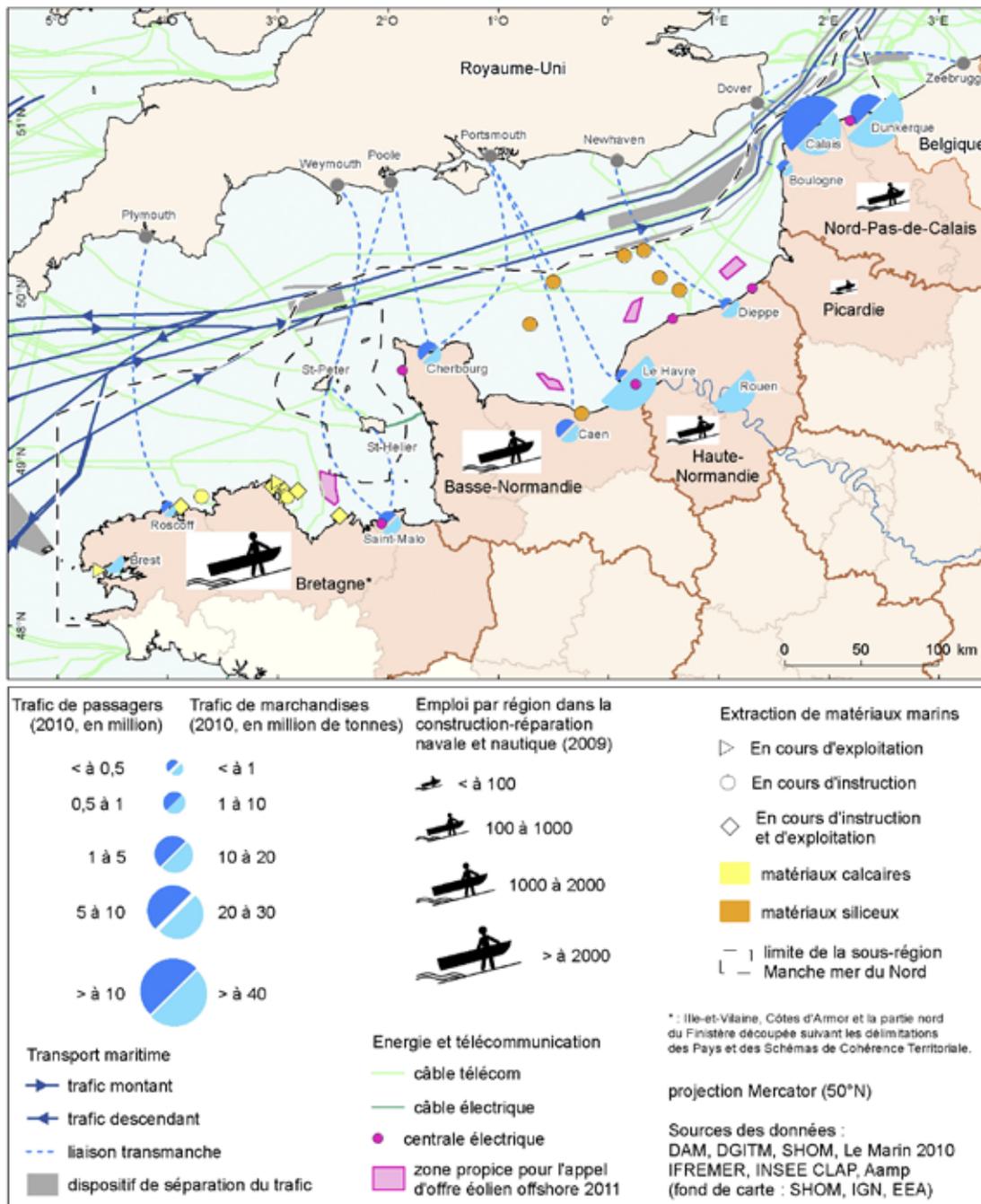


Figure 10 : Carte de synthèse de diverses activités maritimes de la sous-région marine Manche-mer du Nord.

Filière des produits de la mer

En Manche-mer du Nord, la **pêche professionnelle** est une activité économique de grande importance. Les navires immatriculés dans la sous-région marine Manche-mer du Nord contribuent à environ 40 % du chiffre d'affaires et à 37 % 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 la drague, le filet, le chalut et le casier. L'activité des navires de la sous-région marine se concentre presque exclusivement près des côtes françaises de la Manche (seuls 10 % des navires déclarent pêcher exclusivement à l'extérieur de la bande côtière) La figure 11 présente la répartition de la production (valeur des produits pêchés), par quartier maritime d'immatriculation et par espèce.



Criée de Boulogne-sur-mer
V. Toison / Agence des aires marines protégées

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. La pisciculture marine, productrice de bar, daurade et salmonidés, ne compte en Manche-mer du Nord que 7 entreprises sur les 35 métropolitaines. L'ensemble de la filière aquacole de la sous-région marine est composé de 562 entreprises qui représentent 27 % des emplois et 31 % de la valeur ajoutée de l'aquaculture française métropolitaine. Son chiffre d'affaires s'élève à 230 millions d'euros.

La pisciculture marine, productrice de bar, daurade et salmonidés, ne compte en Manche-mer du Nord que 7 entreprises sur les 35 métropolitaines. L'ensemble de la filière aquacole de la sous-région marine est composé de 562 entreprises qui représentent 27 % des emplois et 31 % de la valeur ajoutée de l'aquaculture française métropolitaine. Son chiffre d'affaires s'élève à 230 millions d'euros.



Mytiliculture à Chausey
T. Abiven

Au niveau national, en 2009, 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 issus des eaux de la Manche-mer du Nord 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 ou de détail (poissonneries, restaurants) et la grande distribution. Dans la sous-région marine, les entreprises de mareyage sont à l'origine d'un chiffre d'affaires de 761 millions d'euros pour une valeur ajoutée de 111 millions d'euros ; elles emploient 2 100 personnes. Quant

à l'industrie de transformation des produits de la mer, la sous-région marine compte un tiers des entreprises et du chiffre d'affaire national du secteur (soit 1,2 milliard d'euros).

Agriculture

Les bassins hydrographiques liés à la sous-région marine connaissent une activité agricole aux orientations variées. Fin 2010, les régions concernées comptaient 130 000 exploitations (sur les seuls bassins Artois Picardie et Normandie). La surface agricole utile (SAU) est de 8 millions d'hectares. Les cultures de céréales dominent le paysage agricole en Picardie, en Champagne-Ardenne et en Ile-de-France, et participent aux systèmes mixtes de polyculture-élevage qui s'imposent dans le Nord et en Haute-Normandie. Les productions animales dominent en Basse-Normandie (bovins laitiers) et en Bretagne (20 % de la production laitière nationale et plus de 50 % de la production porcine nationale). La Bretagne est la première région agricole nationale (12 % de la production et 53 000 emplois équivalent temps plein). Des programmes d'action, mis en œuvre dans les zones vulnérables, imposent des règles concernant la gestion de l'azote afin de limiter les risques de fuite des nitrates dans les eaux. Suite à la prolifération des algues vertes, un plan gouvernemental de lutte contre celles-ci vise à compléter les mesures inscrites dans ces programmes.

Industrie

Les bassins hydrographiques liés à la sous-région marine accueillent des pôles d'implantation et d'attraction industrielle majeurs en France (Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Haute-Normandie et Ile-de-France) tant pour les industries de transformation (pétrochimie, chimie et papeteries) que pour les industries manufacturières (automobile, aéronautique et mécanique). L'industrie agroalimentaire est fortement présente en Basse-Normandie, dans le Nord, en Picardie et en Bretagne. Les industries des régions concernées par la sous-région marine emploient près de 2,8 millions de personnes équivalent temps plein (sur les seuls bassins Artois Picardie et Normandie). La sous-région marine regroupe de grandes zones industrialo-portuaires (Le Havre, Dunkerque et Rouen) et un parc de trois unités de raffineries pétrolières sur le littoral. La sous-région marine (hors région Bretagne) compte une quarantaine de sites Seveso implantés sur le littoral du Nord et sur l'estuaire de la Seine, dont la majorité est classée à « risques associés majeurs ».

Artificialisation des territoires littoraux

La façade Manche-mer du Nord comporte un niveau d'artificialisation plus élevé que la moyenne nationale avec 17,8 % de la surface des communes littorales concernée.

Tourisme littoral

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 en 2007, est une activité importante de l'économie de la sous-région marine. Les activités caractéristiques du tourisme littoral en Manche-Mer du Nord, qui regroupent 30 % des effectifs salariés de l'ensemble des régions littorales de France métropolitaine, emploient un total de 99 000 personnes en 2008. Leur place relative dans l'emploi salarié est particulièrement significative dans le Nord-Pas-de-Calais, la Basse-Normandie et dans le nord de la Bretagne. Ces trois zones figurent également parmi les régions où la fréquentation touristique, évaluée à partir du nombre de nuitées touristiques (Fig. 12), est la plus élevée, notamment dans l'hôtellerie de tourisme. La capacité d'hébergement touristique des communes littorales en Manche-mer du Nord ne constitue toutefois que 20 % de l'offre métropolitaine en bord de mer et s'élève à 1,4 million de lits en 2011 (Fig. 12).



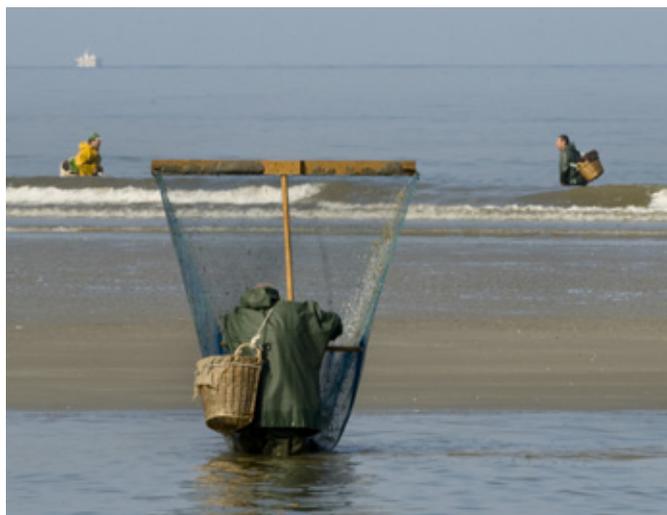
Zone balnéaire de Wimereux
V. Toison / Agence des aires marines protégées

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 long du littoral de Manche-mer du Nord, 30 % des zones de baignade (au sens de la directive sur les eaux de baignade) du littoral métropolitain sont recensées (Fig. 12), localisées majoritairement dans le nord du Finistère, les Côtes d'Armor et la Manche. On recense 88 plages dites exploitées en 2008, sur lesquelles un spectre plus ou moins diversifié d'activités marchandes ou non marchandes est proposé.

La Bretagne est la région où la pratique de la plaisance et de la voile sportive est la plus répandue, comme en témoigne le nombre élevé d'embarcations immatriculées, de licenciés de la fédération française de voile et de places offertes dans les ports de plaisance des Côtes d'Armor et du nord du Finistère (Fig. 12). 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 ou 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.

La **pêche de loisir** revêt également une importance socio-économique notable en Manche-mer du Nord : on estime que le montant total des dépenses directes et indirectes liées à la pratique de cette activité récréative s'y élève à 374 millions d'euros en 2009. La pêche à pied y est le mode de pêche déclarée le plus répandu.



La pêche à la crevette
L. Mignaux / MEDDE

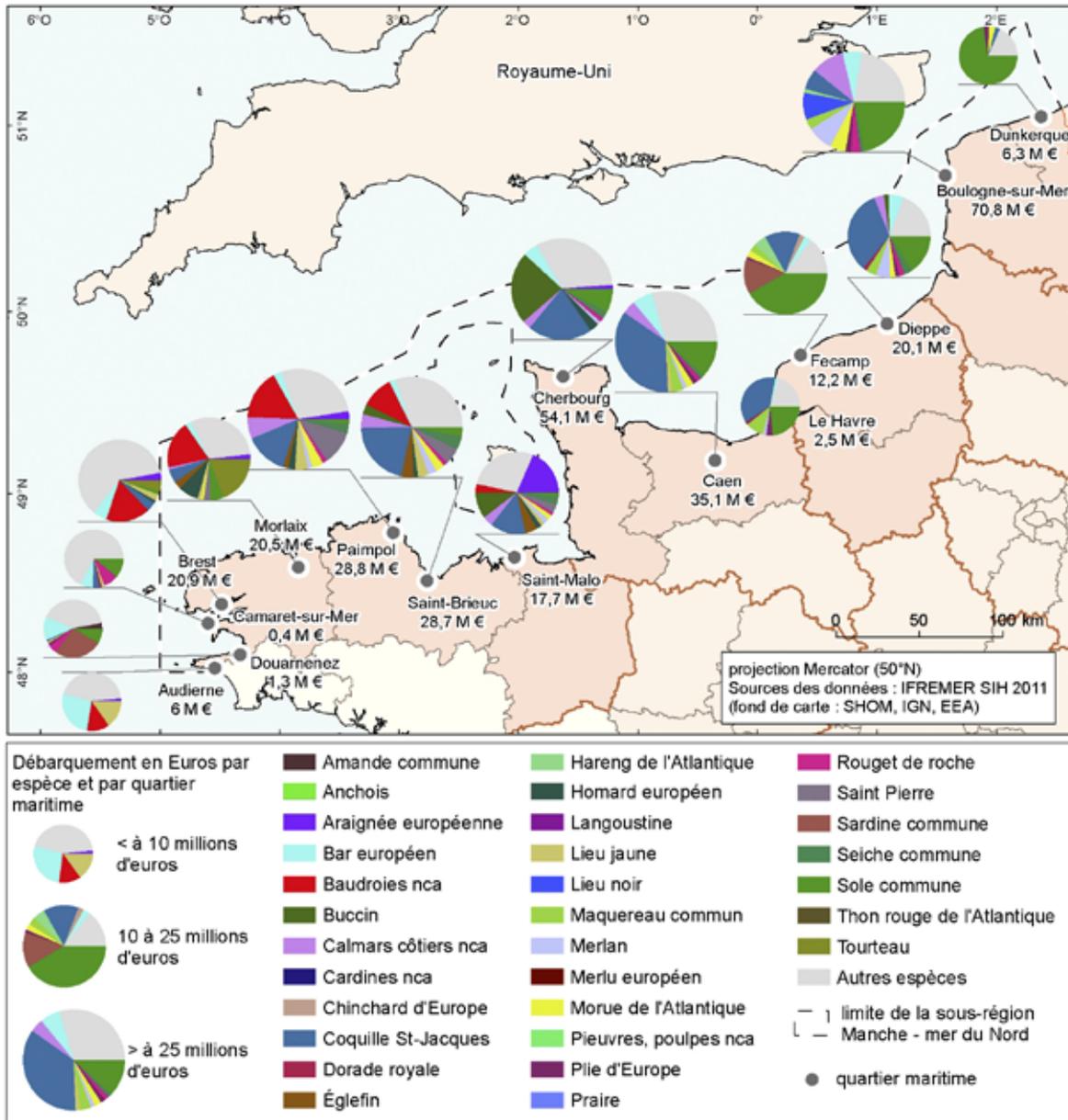


Figure 11 : Répartition de la production totale des navires de pêche de la façade selon leur QAM d'immatriculation (en valeur), ce dernier correspondant souvent (mais pas systématiquement) au QAM de débarquements des captures (Source : Ifremer SIH, DPMA).

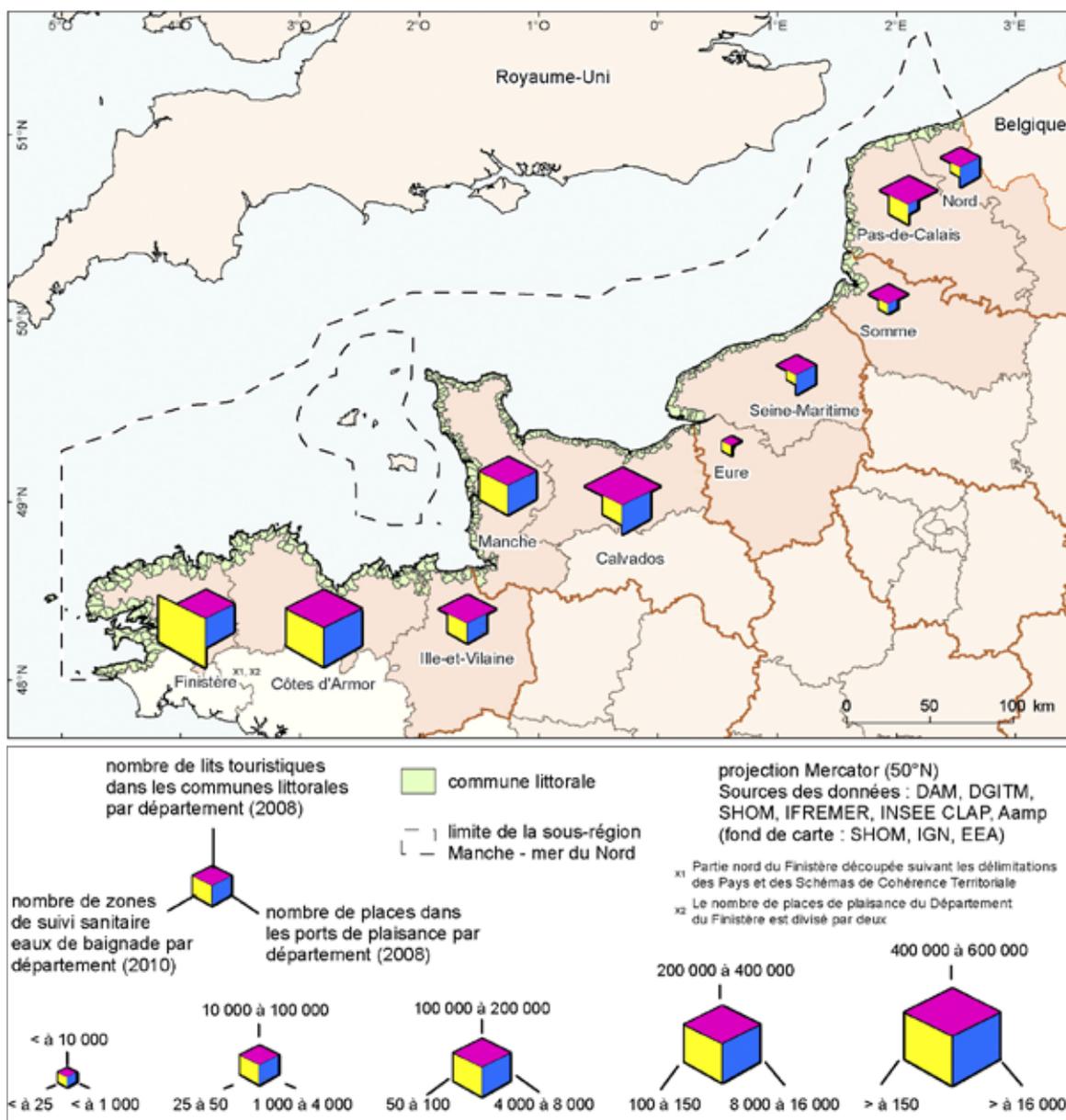


Figure 12 : Carte de synthèse des activités liées au tourisme littoral et aux loisirs nautiques de la sous-région marine Manche- mer du Nord.

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'État agit 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, le remorquage, le déploiement de moyens de lutte anti-pollution, et la répression des infractions en mer. La mise en œuvre des moyens d'actions maritimes et aériens est confiée aux préfets maritimes, basés pour la sous-région marine à Cherbourg et à Brest, qui coordonnent les moyens des différentes administrations concourant à

l'action de l'État en mer (Marine nationale, douanes, affaires maritimes, gendarmerie maritime, police de l'air et des frontières, etc.). Les centres régionaux opérationnels de surveillance et de sauvetage (CROSS) de la sous-région marine sont au nombre de trois (Gris-nez, Jobourg et Corsen), le CROSS Etel situé dans le Morbihan est en charge au niveau national de la coordination du contrôle des pêches.



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

- *la Défense* : la Marine nationale affecte à Brest et à Cherbourg environ 50 % de ses effectifs (19 000 à Brest et 2 000 à Cherbourg) et 25 % de son budget d'équipement et de fonctionnement (656 millions d'euros pour Brest et 28 millions d'euros pour Cherbourg). 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. Également contributrice de l'action de l'État en mer, 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 ou le déminage des engins explosifs découverts en mer et sur l'estran.

- *la protection de l'environnement* : les dispositifs publics 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 l'essentiel du parc naturel marin d'Iroise, de multiples réserves naturelles nationales littorales, et deux missions d'études pour la mise en place de parcs naturels marins (les estuaires picards et le golfe normano-breton). Une proportion significative de l'espace marin de la sous-région marine Manche-mer du Nord (près de 20 %) est constitutive du réseau Natura 2000 en mer, au titre des directives européennes « habitats » et « oiseaux ». Les dépenses totales de protection des espaces naturels marins et littoraux en Manche-mer du Nord sont évaluées à 28,7 millions d'euros. La mise en œuvre de mesures de protection et de gestion de ces espaces est cruciale dans un contexte de forte densité de population sur le littoral (353 habitants/km², avec des disparités significatives entre les départements) et de forte artificialisation de celui-ci (18 % de la surface des communes littorales de la façade), notamment sur les rivages du Nord-Pas-de-Calais et de Haute-Normandie.

- *la recherche et développement* : concerne principalement l'océanographie pour laquelle les besoins de connaissance sont croissants pour l'exploration et l'utilisation des ressources marines, 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 publics (l'Ifremer, le CNRS, le MNHN, le SHOM basé à Brest, Météo-France, l'INRA), représentant 1 800 personnes dans la sous-région marine, seuls ou associés aux universités de la sous-région marine ou de Paris VI, mènent des recherches nécessitant de gros moyens mutualisés (navires océanographiques et centres de données, stations marines, réseau d'observation). Ces universités forment aussi de nombreux étudiants aux disciplines maritimes.

- *la formation maritime* : est essentiellement mise en œuvre par le réseau des établissements spécialisés secondaires (cinq lycées professionnels maritimes, représentant dans la sous-région marine 133 emplois équivalent temps plein et 660 élèves en 2010-2011, à Boulogne-sur-Mer, Fécamp, Cherbourg, Saint-Malo et Paimpol) et des établissements supérieurs (deux sites de l'École Nationale Supérieure Maritime, situés au Havre et à Saint-Malo).

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

Activités	Chiffre d'Affaires (M€)		Valeur Ajoutée (M€)		Nb d'emploi		Sources
	national	SRM	national	SRM	National	SRM	
Ports de commerce	4 500 dont 855 manuten- tions	ND	ND	ND	≈42 000 emplois directs	ND	DGITM, Cluster maritime français (CA national).
Ports de plaisance	900	ND	ND	ND	ND	≈ 1 000	DGITM
Travaux publics maritimes	450	165	ND	ND	1800	382	FNTP, 2009 INSEE, 2009
Assurance maritime et transport	1 387	SO	508	SO	4200	SO	FFSA, 2007
Construction navale	5 990	ND	1228	ND	20 920	9700	ESANE 2008, INSEE CLAP, 2009
Production d'énergie	ND	ND	ND	ND	6539	4589	EDF, ASN, CLI, conseil régionaux, 2009
Câbles sous-marins	758	ND	150	ND	1 419	ND	INSEE, sources profes- sionnelles, 2007
Extractions de granulats	72,5	23,9	27,7	7,9	Env. 650	465	UNPG, entreprises et INSEE, 2009 et 2008 pour la valeur ajoutée)
Pêche professionnelle	925	369	477	181	Marins em- barqués : 10 675 ETP	3 974	DCF, DPMA ; Ifremer SIH, 2009
Aquaculture	759	230	396	122	10 063	2 693	DPMA/BSPA, 2009
Commercialisation des produits de la mer : mareyage	1 717	761	237	111	4 590	2 090	OP, INSEE, DGAL, ALTARES, 2009
Commercialisation des produits de la mer : transformation	3626	1 178	808,5	ND	15 590	ND	France Agrimer, 2009
Tourisme littoral	34 000 (dépenses touristiques)	ND	ND	ND	332 420	98 819	INSEE/DGCIS- UNE- DIC, 2008

SRM : sous-région marine

Tableau 6 : Autres indicateurs d'activités marchandes et non marchandes.

Activité	Nom indicateur	Valeur		Source
		National	SRM	
Transport maritime et ports	Trafic de marchandises 2010 (Mt)	343,7	192,3	MEDDTL/DGITM
	Trafic de passagers 2010 (Millions)	28,1	16,8	MEDDTL/DGITM
Extraction de matériaux	Production totale 2009 (kt)	~7 500	~1 650	UNPG et entreprises
Pêche professionnelle	Nombre de navires 2009	4 640	1 444	FPC
Habitation littorale	Population communes littorales (2006)	6 083 353	949 926	INSEE, SOeS
	Part du littoral artificialisé (2004)	17,4	23,4	Eurosion, 2004, SOeS.
Tourisme littoral	Nuitées touristiques (régions littorales), en millions	150,4	28,7	INSEE-DGCIS-partenaires régionaux, 2008
	Capacité d'hébergement touristique : millions de lits, communes littorales	7,4	1,4	INSEE-DGCIS, 2011
Activités balnéaires	Plages « exploitées », 2008	429	88	MEDDTL, DDTM Finistère, CGEDD, IGA
	Aires aménagées pour la baignade en mer, 2011	456	118	Ministère chargé des sports
Navigation de plaisance	Capacité d'accueil ports de plaisance (nb places), 2008	163 835	33 665	MEDDTL/DGITM
	Nb embarcations immatriculées, 2010	939 917	235 723	MEDDTL/DGITM
Pêche de loisir	Dépenses totales des pêcheurs de loisir en mer, 2009 (M€)	[1250 – 1850]	~374	DPMA - Ifremer - BVA

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 dix thèmes de dégradation : 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.

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



Algues vertes en baie de Douarnenez
L. Mignaux / MEDDE

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 positives 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 les sept thèmes de dégradation évoqués, 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 liés aux 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 13 présente la répartition des coûts recensés, par thème de dégradation analysé, au plan national. Parmi les coûts de suivi et d'information et 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).

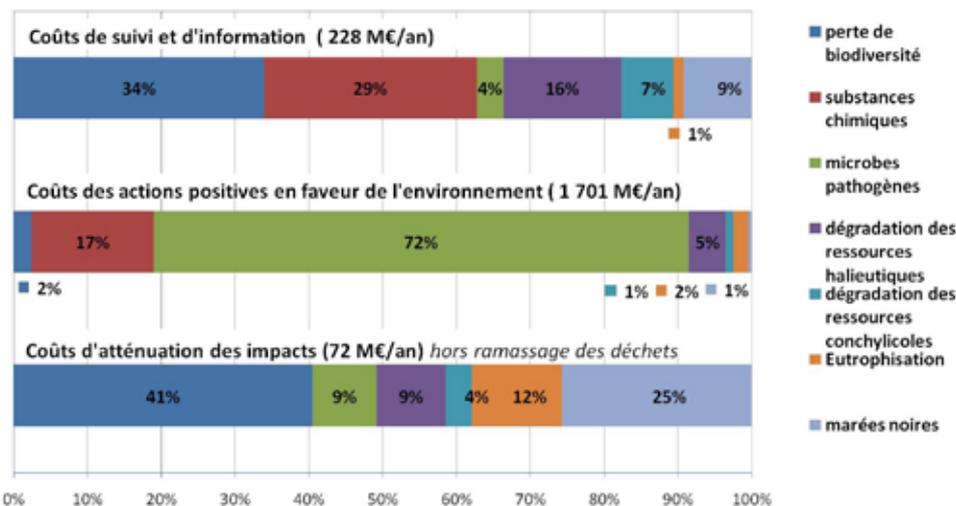


Figure 13 : Répartition des coûts comptables liés à la dégradation du milieu marin au niveau national : en % par thème de dégradation (seuls sept thèmes de dégradation ont été analysés en raison du manque de données disponibles pour les autres thèmes). Source : évaluation initiale DCSMM (2012).

Analyse et spécificités de la sous-région marine Manche-mer du Nord

En ce qui concerne les coûts de suivi et d'information liés à la dégradation du milieu marin, (Fig. 14), les coûts liés aux suivis des substances chimiques et à la dégradation de la biodiversité sont les coûts les plus importants dans la sous-région marine.

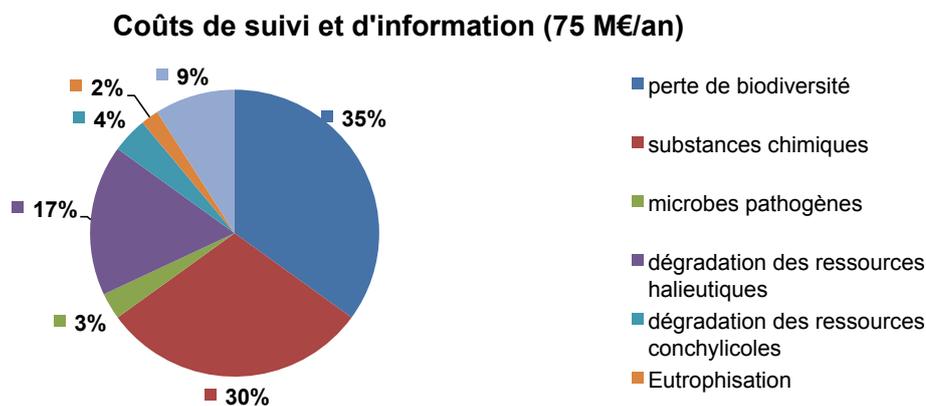


Figure 14 : Répartition des coûts de suivi et d'information dans la sous-région marine Manche-mer du Nord. Source : évaluation initiale DCSMM (2012).

Les **coûts liés aux actions positives** en faveur de l'environnement (actions de prévention et d'évitement) dans la sous-région marine (Fig. 15) sont majoritairement composés de dépenses liées au traitement des eaux, afin de limiter aussi bien la prolifération des bactéries pathogènes (traitement des eaux usées domestiques) que le déversement dans le milieu d'eaux fortement concentrées en diverses substances chimiques (traitement des eaux usées industrielles). La part des coûts associés aux substances chimiques est un peu plus élevée dans cette sous-région marine, en raison de l'importance relative de l'industrialisation des bassins versants et en conséquence, des coûts relativement importants d'actions positives liés au traitement des eaux usées industrielles.

Coûts des actions positives en faveur de l'environnement (490 M€/an)

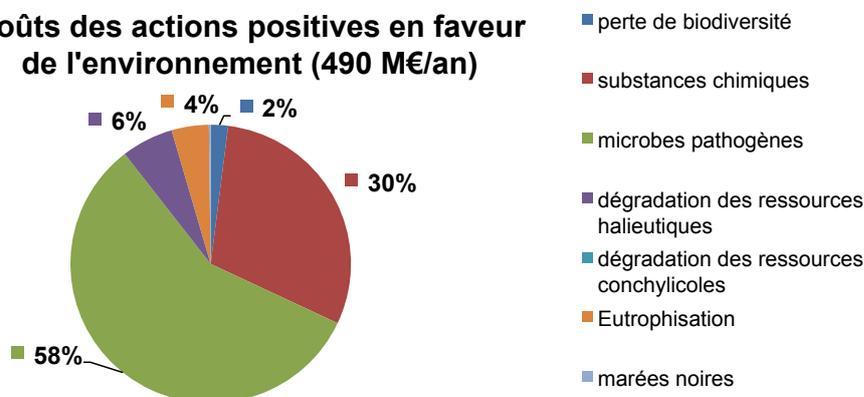


Figure 15 : Répartition coûts des actions positives en faveur de l'environnement dans la sous-région marine Manche-mer du Nord. Source : évaluation initiale DCSMM (2012).

Les **coûts liés à l'atténuation des impacts** constatés sur le milieu marin (Fig. 16) concernent notamment la préservation de la biodiversité et sont associés aux mesures compensatoires prises par les ports maritimes de la sous-région marine. Le littoral de Manche-mer du Nord se distingue, en outre, par la présence croissante de « marées vertes » (prolifération puis échouage d'algues dus à l'eutrophisation du milieu) et par plusieurs accidents maritimes à l'origine de marées noires, ayant engendré des coûts d'atténuation des impacts relativement importants liés au ramassage des algues et 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 (absent donc de la figure 16) 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. Cette dépense est supportée essentiellement par les collectivités territoriales.

Coûts d'atténuation des impacts (40M€/an) hors ramassage des déchets

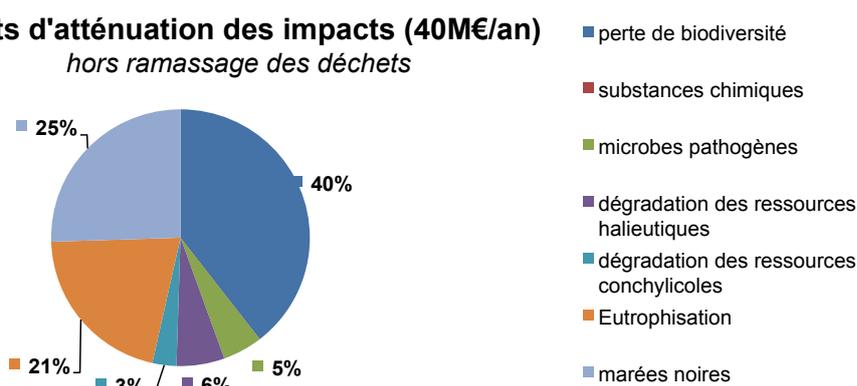


Figure 16 : Répartition des coûts d'atténuation dans la sous-région marine Manche-mer du Nord (hors ramassage des déchets). Source : évaluation initiale DCSMM (2012).

À l'exception des marées noires, les **coûts liés aux impacts résiduels** ne sont pas estimés en termes monétaires.

Afin de qualifier ces coûts, il est possible de distinguer les coûts liés aux :

- pertes économiques (ex. manques à gagner) pour les activités marchandes. Dans la sous-région marine, le secteur de la pêche est ainsi clairement 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 en Bretagne Nord et par la présence de déchets sur les plages, mais les valeurs de ces pertes économiques sont très difficiles à quantifier. Beaucoup d'activités, 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 quatre marées noires significatives depuis 1967, surtout celle de l'*Amoco Cadiz* en 1978, les pertes économiques dues aux marées noires sont estimées à environ 4,4 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 de Manche-mer du Nord, la moitié environ estime 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 83 % et 44 % ont respectivement été confrontés à ces problèmes, et 51 % à la présence d'algues vertes. 37 % des usagers de Manche-mer du Nord 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 la consommation de fruits de mer contaminés et dans des cas plus rares lors de baignades en mer. Il est très difficile de dénombrer ces cas. Par ailleurs, des cas, rares mais emblématiques, d'intoxication due aux marées vertes, ont également été rapportés ces dernières années en Bretagne Nord. 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 (voir partie 2).

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 parapétrolière et paragazière 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 la Manche et de la mer du Nord
Port militaire de Cherbourg
50115 Cherbourg Octeville Cedex

Préfecture de région Haute-Normandie
7, place de la Madeleine
76036 Rouen Cedex

Les autorités compétentes pour approuver par arrêté conjoint l'évaluation initiale des eaux marines de la sous-région marine Manche-mer du Nord sont le préfet maritime de la Manche et de la mer du Nord et le préfet de région Haute-Normandie.

Les renseignements sur l'évaluation initiale peuvent être obtenus auprès de la direction interrégionale de la mer (DIRM) Manche Est – mer du Nord à l'adresse suivante :
mcpm.dirm-memn@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.