

# Stratégie de façade maritime

Document stratégique de la Façade  
Manche Est-Mer du Nord

## **Annexe 2 : synthèse scientifique et technique relative à l'évaluation initiale de l'état écologique des eaux marines et de l'impact environnemental des activités humaines sur ces eaux**

Partie b : coûts de la dégradation





# Sommaire

Coûts liés au maintien de la biodiversité et de l'intégrité des fonds marins.....	5
Coûts liés à la dégradation du milieu marin : impacts des espèces invasives.....	29
Coûts associés à la dégradation des ressources biologiques exploitées : cas des ressources halieutiques.....	41
Coûts liés à la dégradation des ressources biologiques exploitées. Cas des ressources conchyliques.....	67
Coûts liés à l'eutrophisation.....	87
Coûts liés à l'introduction d'énergie dans le milieu et à des modifications du régime hydrologique.....	109
Coûts liés aux micropolluants.....	121
Coûts liés à la dégradation du milieu marin : marées noires et rejets illicites d'hydrocarbures.....	147
Coûts liés aux questions sanitaires.....	171
Coûts liés aux déchets marins.....	203



# Coûts liés au maintien de la biodiversité et de l'intégrité des fonds marins

*Auteurs des contributions scientifiques :*

Céline Jacob, Pierre Scemama,  
UMR AMURE, Ifremer, 1625 Route de Sainte-Anne, 29280 Plouzané

Frédérique Alban, Fanny Châles et Laure Zakrewski  
UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29280 Plouzané

## MESSAGES CLES

Les coûts liés au maintien de la biodiversité et de l'intégrité des fonds marins se concentrent principalement sur le dispositif de suivi et d'information quelle que soit la sous-région marine étudiée, excepté pour la façade Méditerranée où les montants des mesures d'évitement et de prévention sont un peu plus élevés. Ceci répond au manque persistant de connaissances sur les écosystèmes marins. Le deuxième poste de dépenses concerne les mesures d'évitement et de prévention par le biais principalement des coûts de gestion des aires marines protégées. Cependant, comme mentionné dans la fiche « Protection de l'environnement littoral et marin » (volet « utilisation de nos eaux »), même si le nombre de parcs naturels marins a doublé en France métropolitaine, les effectifs dédiés à leur gestion n'ont pas été multipliés par 2 et le budget par ETP a même diminué de 130k€ à 100k€ par an environ. Ainsi, même si les objectifs en termes de surface couverte par les AMP en métropole sont atteints, les moyens alloués à leur fonctionnement ne semblent pas suivre, posant ainsi la question de l'efficacité du dispositif. Enfin, les coûts d'atténuation restent faibles et majoritairement liés aux démarches volontaires entreprises par le Conservatoire du Littoral. Les mesures de restauration d'écosystèmes dégradés apparaissent encore très peu développées en France métropolitaine malgré les engagements pris par la France en la matière.

## I. Introduction

### I.A. Définition et typologie des coûts

La biodiversité représente l'ensemble des entités constituant le monde du vivant mais aussi les interactions qui lient ces éléments entre eux et en structurent l'évolution : gènes, espèces, communautés, écosystèmes.

L'analyse distingue trois types de coûts. Les **coûts de suivi et d'information** correspondent aux coûts associés au suivi, à la recherche, au développement d'observatoires, aux études et expertises, aux procédures réglementaires. Les coûts associés à l'animation et la sensibilisation ne sont pas comptabilisés ici et sont considérés comme appartenant à la catégorie des actions d'évitement et de prévention en faveur de la biodiversité marine. Les **coûts des actions d'évitement et de prévention** sont ceux qui correspondent aux actions de protection de la biodiversité marine. Les **coûts d'atténuation** correspondent aux coûts des actions qui sont menées après qu'un dommage sur la biodiversité marine a eu lieu. Ces actions vont avoir pour objectif de limiter l'impact de ce dommage mais aussi de les réparer. Le tableau 1 présente ces différentes catégories.

Tableau 1: Les différents types de coûts au sein des grandes catégories<sup>1</sup>

Coûts de suivi et d'information	Coûts des actions d'évitement et de prévention	Coûts d'atténuation
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réseau de suivi et de surveillance sur la biodiversité et les sources d'impact sur la biodiversité</li> <li>• Étude, expertise, évaluation d'impacts</li> <li>• Travaux de recherche sur la biodiversité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campagne de sensibilisation, animation locale, lobbying pour limiter les usages dommageables à la biodiversité marine</li> <li>• Acquisitions foncières du conservatoire du littoral et ses fonctions supports<sup>1</sup></li> <li>• Budgets des AMP (parcs nationaux, réserves naturelles, sites N2000, parties marines des parcs naturels régionaux, parcs naturels marins) et fonctions supports assurées par l'AFB partie ex-AAMP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restauration et aménagement</li> <li>• Mesures compensatoires</li> </ul>

L'analyse est complétée par une caractérisation des impacts résiduels, impacts persistants malgré la mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures.

## I.B. Méthode de collecte de données

Les coûts associés à l'érosion de la biodiversité marine sont potentiellement communs à d'autres thèmes de dégradation du milieu marin car ils peuvent avoir pour origine toutes les sources de pressions qui s'exercent sur elle : la surexploitation des ressources exploitées, les différents types de pollution, la destruction et dégradation des habitats, les espèces invasives et le réchauffement climatique. L'approche retenue pour évaluer les coûts liés au maintien de la biodiversité est de ne s'intéresser qu'aux impacts qui n'auront pas été pris en compte par les autres thèmes de dégradation (cf. autres chapitres de l'analyse économique et sociale du coût de la dégradation), souvent construits autour d'une pression anthropique particulière. À titre d'exemple, une pollution marine par des hydrocarbures peut être une source de dégradation de la biodiversité – mazoutage d'oiseaux – mais le coût de cet impact sera décrit dans le chapitre « coûts liés aux marées noires et aux rejets illicites d'hydrocarbures ».

L'approche retenue s'intéresse aux acteurs, c'est-à-dire aux entités mettant en œuvre les actions. Une des difficultés majeures rencontrées pour réaliser ce travail est autant le manque de disponibilité des données que l'éparpillement de celles-ci entre de nombreux organismes publics et privés : agences nationales, ONG environnementales, laboratoires, bureaux d'études, entreprises faisant un usage des ressources naturelles marines, etc. Ainsi, plus de 130 organismes ont été contactés pour obtenir des informations sur les différents coûts qu'ils avaient à supporter dans leurs actions relatives à l'érosion de la biodiversité marine. Par suite, la recherche de l'exhaustivité des sources d'information sur le coût des dispositifs peut engendrer un risque de double-comptage.

<sup>1</sup> Les fonctions supports du Conservatoire du Littoral apparaissaient dans les coûts de suivi et d'information au premier cycle.

À titre d'illustration, une aire marine protégée peut bénéficier de financements (i) issus de la Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES) via les DREAL à travers les « contrats marins », visant à mettre en œuvre les mesures des DOCOB Natura 2000, (ii) provenant de l'Agence Française pour la Biodiversité, en tant qu'opérateur principal des sites majoritairement marins, (iii) issus des collectivités locales.

Parmi les organismes contactés, les associations locales s'intéressant à la biodiversité marine sont celles pour lesquelles le plus de difficultés ont été rencontrées du fait de la multiplicité de leurs formes et de leurs actions.

Les informations sur les trois catégories de coûts mentionnées précédemment prennent en compte les moyens humains, financiers et techniques. Lorsque des budgets globaux étaient disponibles, ce sont ces derniers qui ont été utilisés. Lorsqu'il n'était pas possible de disposer des budgets ou quand certains coûts renvoyaient à du travail bénévole ou professionnel non budgétisé, des estimations ont été réalisées à partir de salaires bruts moyens en rapport avec le travail concerné, à quoi étaient ajoutés les charges patronales et les « frais environnementaux » associés (voir Annexe). Les informations sur les coûts ont ainsi souvent été reconstituées au cas par cas, en fonction des données disponibles, lorsque les budgets globaux étaient indisponibles.

Lorsqu'il n'existait pas de critère objectif permettant d'affecter de manière précise les coûts aux différentes sous-régions marines ou façades, le montant du coût total national a simplement été divisé par quatre.

Un dernier point à mentionner est que des données relatives à la partie littorale de la façade ont été prises en compte lorsque les territoires concernés étaient véritablement à l'interface terre-mer. En effet, il existe une interconnexion très importante entre l'état du milieu marin et l'état du milieu littoral et c'est pourquoi certaines mesures de protection ou de restauration ont été comptabilisées lorsqu'elles concernent la partie terrestre en contact direct avec la mer, comme les actions du Conservatoire du Littoral.

Pour chaque estimation de coût, il est précisé sur quel niveau de qualité de l'information cette dernière repose, exprimé en pourcentage de retour d'information des organismes contactés. Ce pourcentage représente le taux de réponse par rapport à nos sollicitations mais pas un pourcentage sur l'ensemble des sources d'information existantes. En effet, cette « population mère » reste incomplètement connue, soit parce que certains dispositifs n'ont pas été portés à notre connaissance, soit parce que les organismes ne peuvent être identifiés et donc contactés en totalité, comme c'est le cas pour les associations locales de protection de la nature par exemple. Il est à rappeler que cette évaluation n'est pas parvenue à évaluer de manière appropriée les coûts supportés par les ONGs (en raison d'un taux de réponse très faible) et les dépenses des collectivités (par manque de temps), même si une partie de ces dépenses est appréhendée par le budget des AMP.

## **II. Les coûts de suivi et d'information concernant la biodiversité**

Les coûts de suivi et d'information pour la façade Manche Est - mer du Nord ont été évalués à 18,5 millions d'Euros. Ces coûts sont basés sur un taux de retour d'information de 42% majoritairement dû à un taux de réponse très faible parmi les ONGs et les observatoires (32%), mais ces coûts peuvent néanmoins être effectivement considérés comme relativement faibles malgré l'incomplétude de l'information.

Le coût des études, expertises et surveillances est le poste le plus important avec 11,4 millions d'Euros (62% de cette catégorie de coûts). D'une part, il prend en compte les travaux d'expertise et de surveillance menés par les différents organismes de recherche dans le cadre de la DCSMM.

D'autre part, lors de cette seconde évaluation, le coût des études d'impact environnemental a été évalué de façon plus précise pour les différents secteurs économiques soumis à autorisation soit grâce à des informations transmises par les aménageurs/développeurs eux-mêmes soit par le biais des bureaux d'études effectuant ces études d'impact (en particulier Biotope, CREOCEAN et ECOCEAN).

Une des difficultés a été d'évaluer le coût de la recherche sur la biodiversité marine. Pour réaliser cette estimation, le nombre de chercheurs impliqués dans la recherche marine en France a été identifié puis multiplié par un budget par chercheur. Ensuite, ce budget a été réparti par thème de dégradation et par sous-région marine ou façade aux moyens d'analyses bibliométriques (voir Annexe). Ces estimations ont conduit à une estimation des coûts de la recherche dans le domaine de la biodiversité marine qui s'élève à 7,1 millions d'Euros pour la façade MEMN, c'est-à-dire à 38% du coût total de suivi et de l'information au sujet du maintien de la biodiversité marine et de l'intégrité des fonds (voir figure 1).

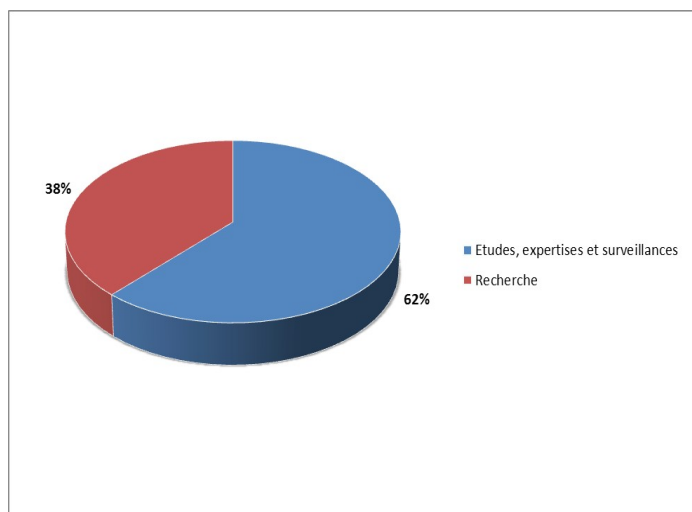


Figure 1 : Répartition des dépenses au sein de la catégorie « suivi et d'information » pour la façade MEMN

Les coûts de suivi et d'information concernant la biodiversité en façade MEMN sont supportés : à 47% par le secteur économique, à 47% par les instituts de recherche, puis à 4% par les administrations de tutelles (Direction de l'eau et de la biodiversité – DEB du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement – DREAL et les Directions interrégionale de la mer – DIRM).

La façade Manche Est - mer du Nord avec 18,5 millions d'Euros de coûts de suivi et d'information se situe au niveau de la moyenne des dépenses des 4 SRM. Leurs coûts varient de 12,1 en SRM Mers celtiques à 24,1 millions d'Euros en Méditerranée (la SRM Golfe de Gascogne est à 17,8).



### III. Les coûts des actions d'évitement et de prévention en faveur de la biodiversité

Contrairement au 1<sup>er</sup> cycle, le taux de retour d'information a été faible : 32%. Les coûts des actions d'évitement et de prévention en faveur de la biodiversité pour la sous-région marine Golfe de Gascogne ont été évalués à 8,6 millions d'Euros. Il faut noter le faible retour d'information par les ONGs (26%), mentionné précédemment, et par les AMP (autres que les Parcs naturels marins) avec 31% de taux de réponse.

Aux coûts d'acquisition de terrains par le Conservatoire du Littoral<sup>2</sup> a été ajouté le coût des fonctions supports qui apparaissait, au 1<sup>er</sup> cycle, dans la première catégorie de coûts.

La plupart des mesures visant à limiter les pressions sur l'environnement marin – surexploitation des ressources vivantes, pollution marine, espèces invasives – ont été prises en compte dans les thématiques de dégradation associées à ces pressions. C'est pourquoi les actions positives en faveur de la biodiversité marine sont axées avant tout autour de la gestion des aires marines protégées (AMP), qui représentent 51% du total des coûts. L'acquisition de terrain par le Conservatoire du littoral (et ses fonctions supports) représente quant à lui 46% des dépenses de prévention et d'évitement. Il est à noter que l'intégralité des budgets des AMP a été mise dans cette catégorie de coût. D'autres types de coûts ont pu aussi être identifiés, par exemple des activités d'animation et de sensibilisation autour des enjeux de conservation lorsque celles-ci étaient portées par des associations (à hauteur de 262 712 € pour les ONG environnementales). La figure 2 illustre la répartition des postes de dépenses au sein de cette catégorie de coûts d'évitement et de prévention en façade MEMN.

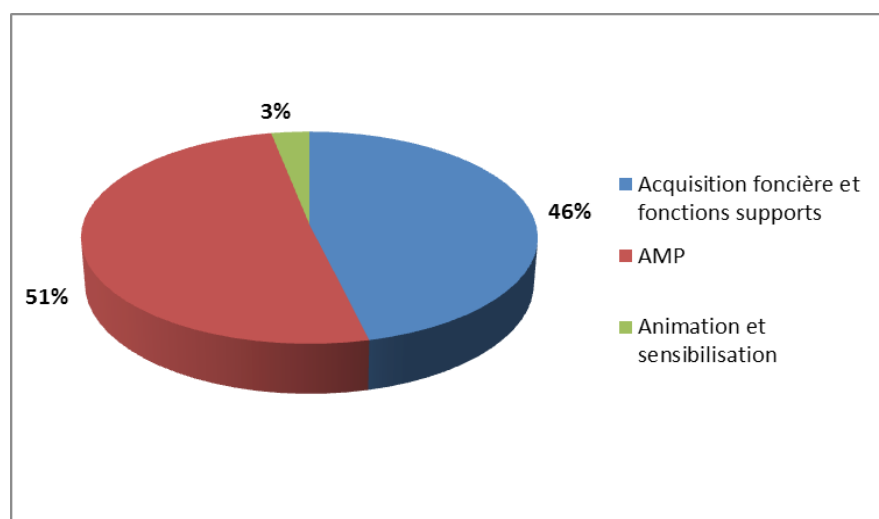


Figure 2 : Répartition des dépenses au sein de la catégorie « évitement et prévention » pour la façade MEMN

<sup>2</sup> Coûts des acquisitions par SRM obtenus en affectant le coût total des acquisitions au prorata des surfaces acquises au sein de la SRM (au 1<sup>er</sup> cycle, un coût moyen au m<sup>2</sup> était disponible par région rendant mieux compte de l'hétérogénéité des montants des acquisitions foncières par SRM).

Depuis 2012, le Parc naturel marin (PNM) des estuaires picards et de la mer d'Opale a été créé, augmentant ainsi la surface d'AMP se trouvant en façade MEMN. 30% des eaux de cette façade possèdent actuellement un statut de protection. Cependant, ceci ne représente que 9% de la surface totale d'AMP métropolitaines.

Avec 8,6 millions d'Euros, le coût estimé des actions de prévention et d'évitement pour la façade MEMN est beaucoup moins élevé que pour la façade Méditerranée (26,2 millions d'Euros) du fait de l'existence de parcs marins de grande envergure sur cette dernière (Parc National de Port-Cros, Parc National des Calanques et Réserve naturelle de Corse des Bouches de Bonifacio) et des acquisitions foncières du Conservatoire du Littoral qui sont plus importantes en Méditerranée (plus de 1500 ha. acquis contre 850 ha. pour la façade MEMN). Ce coût est en revanche similaire à celui de la SRM Golfe de Gascogne.

#### IV. Les coûts d'atténuation des impacts constatés sur la biodiversité

Les coûts d'atténuation des impacts sur la biodiversité pour la façade Manche Est - mer du Nord ont été évalués à 4,8 millions d'Euros. Les coûts d'atténuation des impacts sur la biodiversité concernent principalement les actions de restauration d'écosystèmes. En effet, l'action de restauration ne peut concerner que des écosystèmes qui ont été préalablement dégradés par les activités humaines et permettent ainsi d'atténuer les impacts de ces dernières sur la biodiversité. En revanche, il existe une certaine ambiguïté sur cette notion car l'« atténuation » dans le cadre des évaluations d'impacts renvoie à des actions permettant de limiter l'impact d'un aménagement.

Ces actions de restauration peuvent avoir deux origines : volontaire ou réglementaire. Les actions volontaires sont la plupart du temps menées au sein d'AMP. Comme mentionné précédemment, le taux de réponses de ces structures a été faible (32%). Elles sont engagées par les gestionnaires d'espaces protégés, comme c'est le cas pour le Conservatoire du littoral qui mène des actions de restauration sur ses sites. Les montants consacrés aux démarches volontaires (4,1 millions d'Euros) sont plus importants que ceux des démarches réglementaires (707 600 Euros), comme la montre la figure 3. C'est aussi le cas pour les autres SRM, même si les dépenses concernant les actions réglementaires de cette façade sont supérieures aux autres SRM. Ceci est principalement dû aux mesures compensatoires qui ont été associées à l'extension des ports du Havre et de Dunkerque.

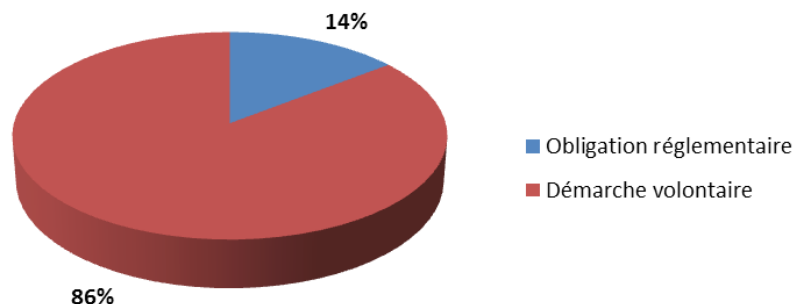


Figure 3 : Répartition des dépenses au sein de la catégorie « atténuation » pour la façade MEMN

Les obligations réglementaires émanent de deux lois. La première est la loi sur la protection de la nature de 1976 et ses différentes évolutions – avec, en particulier, la loi de 2016 sur la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages –, qui obligent les projets d'aménagement d'une certaine taille à estimer leurs impacts sur la biodiversité et à mettre en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et de compensation en relation avec ces impacts. Jusqu'à présent, en France métropolitaine, seuls quelques projets portuaires ont nécessité la mise en place de mesures compensatoires (Jacob et al., 2016). Au 1<sup>er</sup> cycle, les mesures de suivi du milieu marin portant sur la morphologie des fonds et l'évolution du benthos par les extracteurs avaient été comptabilisées dans les mesures d'atténuation. Pour ce cycle, les mesures de suivis proposées comme mesures d'accompagnement des projets d'extraction de granulats ont été prises en compte dans les mesures de suivi et d'information, d'où des coûts d'atténuation significativement moins importants.

La seconde est la loi sur la responsabilité environnementale qui date de 2008 et qui oblige un acteur à réparer entièrement un impact sur la biodiversité généré par un accident dont il est le responsable. Il n'y a pas eu de cas avéré relevant de cette loi en France jusqu'à présent.

Lors du 1<sup>er</sup> cycle, il avait été mentionné qu'un accroissement des coûts associés aux mesures de compensation était à attendre pour les projets générant des impacts sur la biodiversité marine du fait d'un durcissement de la réglementation autour des évaluations d'impact et de l'objectif d'absence de perte nette voire de gain pour la biodiversité (cf. Loi sur la reconquête de la biodiversité de 2016). Cependant, pour l'instant, la tendance est plutôt à la mise en place de suivis pris comme mesures d'accompagnement des projets pour pallier le manque de connaissance des impacts sur le milieu liés aux des pressions générées par les projets. Le développement de l'éolien offshore en Europe du Nord s'est accompagné non pas de mesures compensatoires mais de mesures de suivi afin de mieux évaluer les impacts de ces projets (Vaissière et al., 2014). Les mesures de suivis ne peuvent être considérées comme un élément de la séquence ERC mais elles sont nécessaires pour mieux connaître les réactions du milieu aux pressions en question. Il se peut que la mise en place de cette filière en France suive le même schéma et il n'y a donc aucune certitude que des actions de restauration soient entreprises pour répondre aux obligations réglementaires.

D'autre part, la France s'est engagée à atteindre les objectifs dits d'Aichi du programme stratégique 2011-2020 sur la biodiversité de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) et en particulier, l'objectif 15 de restauration d'au moins 15% d'écosystèmes dégradés d'ici 2020. Mais cet engagement, ne s'est, pour l'instant, pas traduit en une augmentation des projets volontaires de restauration d'écosystèmes marins métropolitains.

Avec 4,8 millions d'Euros, la façade Manche Est - mer du Nord est, avec la façade Méditerranée (5,4 millions d'Euros), celle pour laquelle les coûts d'atténuations sont les plus élevés.

## **V. Les impacts résiduels sur la biodiversité**

La méthode consiste à décrire, aux échelles territoriales auxquelles la demande sociale envers la protection de la biodiversité marine est susceptible de s'exprimer (ex : à travers des documents de gestion ou des mouvements de revendication) :

- les états désirés en termes de qualité du milieu marin : quels sont les objectifs prioritaires de gestion ? sont-ils déclinés en objectifs opérationnels ? ;
- la situation actuelle : quels sont les référentiels et les indicateurs utilisés pour caractériser l'état actuel ?
- les écarts entre les l'état désiré et l'état actuel, appelés "impacts résiduels".

Les impacts résiduels sont les impacts qui persistent en dépit des dispositifs de gestion existants. Identifier et caractériser ces impacts résiduels permet de mettre en évidence les demandes sociales insatisfaites, soit parce que les mesures prises sont inefficaces, soit parce que les dispositifs de gestion ne sont pas suffisamment opérationnels, soit parce qu'aucune politique n'y répond.

La Convention pour la diversité biologique (CDB), traité international adopté à Rio en 1992 et ratifié par la France en 1994, a pour ambition la conservation de la diversité biologique. A l'échelle nationale, la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB), publiée par la France en 2004, doit répondre à des enjeux locaux, et aux orientations de la CDB. Révisée en 2011, elle a pour objectif de préserver et restaurer, renforcer et valoriser la biodiversité. Elle liste 20 objectifs spécifiques (transcription en droit national des 20 objectifs d'Aichi), et notamment :

- classer 20 % de sa zone économique exclusive (ZEE) en aires marines protégées d'ici 2020 (objectif adopté en 2009) ;
- stopper l'érosion de la biodiversité d'ici 2020 (objectif initialement fixé à 2010 par la 1<sup>ère</sup> SNB).

A l'échelle communautaire, la Directive Habitats Faune Flore (92/43/EEC) stipule que l'état de conservation favorable constitue l'objectif global à atteindre et à maintenir pour tous les habitats et les espèces d'intérêt communautaire (8 habitats marins et les espèces d'intérêt communautaire inscrits aux annexes I, II, IV et V). La Directive Oiseaux (79/409/CEE) quant à elle a pour objectif la conservation de toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire Européen. La démarche Natura 2000 est fondée sur ces deux directives Oiseaux et Habitats Faune Flore. Le réseau Natura 2000, constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Son objectif est d'assurer la préservation de la diversité biologique et du patrimoine naturel (le maintien ou le rétablissement du bon état de conservation des habitats et des espèces s'appuie sur le développement de leur connaissance ainsi que sur la mise en place de mesures de gestion au sein d'aires géographiques spécialement identifiées, les sites Natura 2000), tout en prenant en compte les exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que les particularités régionales. À l'échelle locale, les objectifs propres à chaque site Natura 2000 sont mentionnés dans les DOCOB (documents d'objectifs).

A l'échelle nationale, la stratégie nationale pour la création et la gestion des aires marines protégées fournit un cadre pour construire et gérer un réseau complet et cohérents d'AMP d'ici 2020. Depuis la loi n° 2006-436 du 14 avril 2006 relative aux parcs nationaux, aux parcs naturels marins et aux parcs naturels régionaux, 15 statuts d'AMP sont reconnus, avec des finalités pouvant concerner la protection d'une espèce en particulier ou le développement durable des activités, mais toujours dans une perspective de protection de la nature sur le long-terme. En 2017, 23,99% des eaux métropolitaines françaises sont couvertes par des aires marines protégées (soit une superficie de 90 331 km<sup>2</sup>) : c'est une progression d'environ 4,4% depuis 2012.

Malgré ces dispositifs existants pour protéger la biodiversité marine<sup>3</sup>, des impacts résiduels subsistent.

<sup>3</sup> Voir fiche "protection de l'environnement littoral et marin" de la partie "utilisation des eaux marines" pour plus de détails.

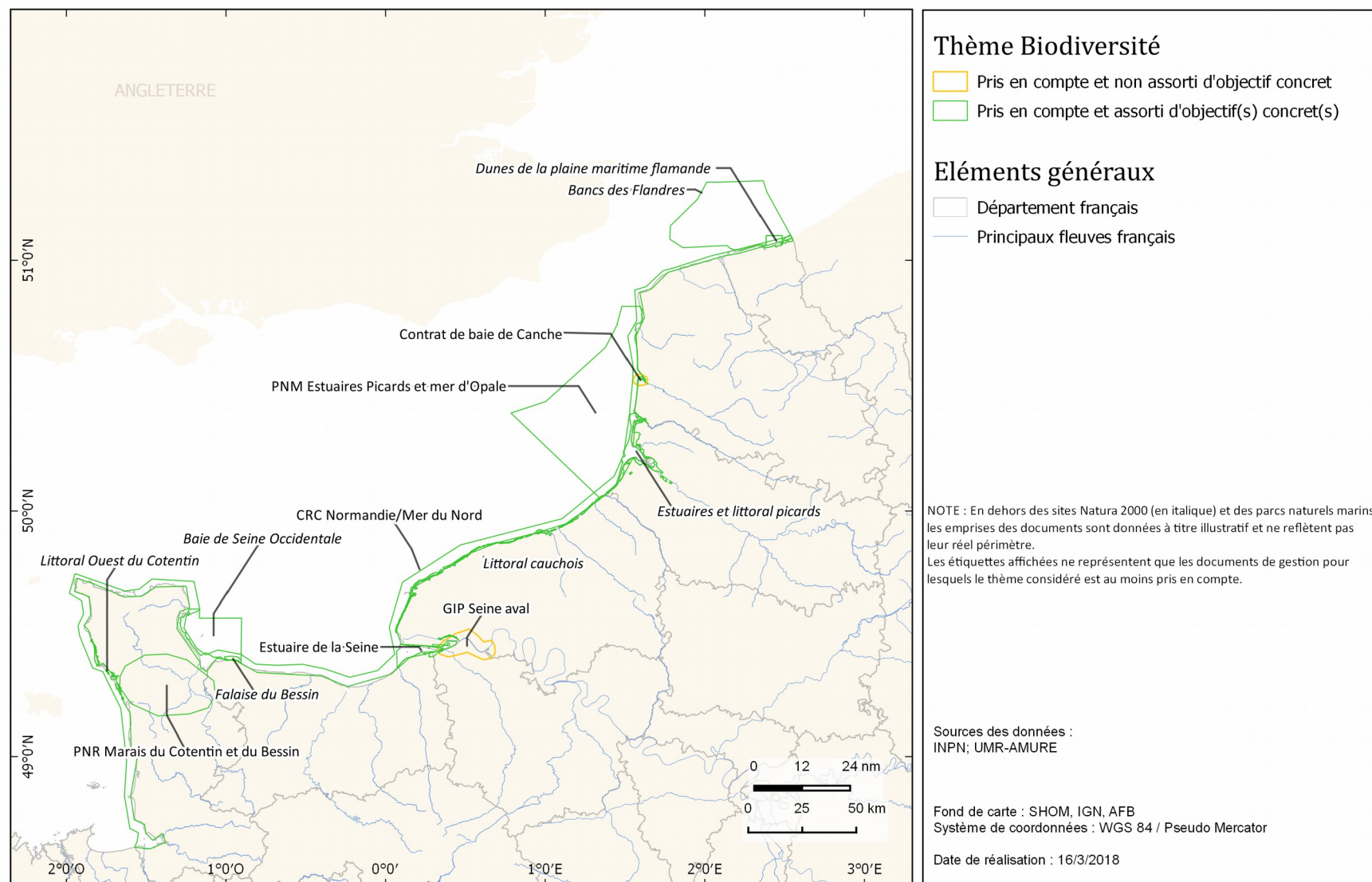
Par exemple, des espèces figurent dans la liste rouge de l'UICN (inventaire mondial de l'état de conservation global des espèces végétales et animales, s'appuyant sur une série de critères pour évaluer le risque d'extinction et qui considère comme menacées les espèces dites « vulnérables », « en danger » ou « en danger critique d'extinction »), des espèces et habitats d'intérêt communautaire sont en état défavorable, des espèces et habitats ne sont pas pris en compte par un classement en zone Naturelle protégée ou réglementée, le bon état écologique du milieu marin n'est pas atteint etc. Concernant les AMP, bien que l'objectif surfacique de 20% des eaux soit atteint, la qualité de la gestion et l'efficacité du réseau ne sont pas entièrement démontrées. Le nombre de parcs naturels marins a doublé en France métropolitaine depuis 2012, mais les effectifs dédiés à leur gestion n'ont pas été multipliés par 2 et le budget par ETP a même diminué de 130k€ à 100k€ par an environ.

Enfin, les résultats d'une enquête<sup>4</sup> menée auprès des membres de l'Association Nationale des Elus du Littoral (ANEL) montrent que les principaux problèmes relatifs à la qualité du milieu marin sur les communes littorales, au niveau national, sont les déchets et les organismes pathogènes microbiens. A l'échelle de la façade MEMN, on retrouve ces mêmes préoccupations et les ressources halieutiques en problématique secondaire. Cela témoigne d'une demande sociale non satisfaite, et donc d'un impact résiduel.

---

<sup>4</sup> Enquête menée en novembre et décembre 2017, 40 communes ayant répondu sur 400 adhérentes.

## Carte : Prise en compte du thème Biodiversité (D1, D6) dans les documents de gestion de la façade Manche Est - mer du Nord



## Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Biodiversité (D1) – Mammifères marins et tortues marines – Manche Est – mer du Nord			
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)			
Zones concernées par l'IR	Façade Manche Est – mer du Nord			
Documents de gestion concernés	PNM Estuaires Picards et mer d'Opale ; PNR Marais du cotentin et du Bessin ; DOCOB Dune plaine maritime flamande ; DOCOB Estuaires et littoral picards ; DOCOB Estuaire de la Seine			
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>Les objectifs des plans de gestion sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Des objectifs de préservation/maintien de la biodiversité</u></li> <li>- Des bonnes conditions d'accueil des mammifères marins ; bon état des populations de phoques ; Le réseau trophique et ses différents niveaux non perturbés : Maintien ou amélioration des zones de reproduction, d'alimentation, de repos des mammifères marins. (PNM Estuaires Picards et mer d'Opale)</li> <li>- Préserver les espèces classées (veau marin pour la partie 'mer'). (PNR Marais du cotentin et du Bessin)</li> <li>- Maintenir ou étendre les habitats et les habitats d'espèces d'intérêt communautaire et améliorer leur état de conservation : Marsouin commun, Phoque gris, Phoque veau-marin (DOCOB Estuaire de la Seine, DOCOB Dune plaine maritime flamande). Pour le phoque gris, comme pour le Phoque veau-marin, il est nécessaire d'éviter tout dérangement pendant les périodes de reproduction et de mue qui fragilisent les animaux. (DOCOB Dune plaine maritime flamande)</li> <li>- Conservation des Phoques veau-marin et Phoques gris. (DOCOB Estuaires et littoral picards)</li> <li>- Mention de problématique de mortalité/échouage dus à la pêche accidentelle. Concerne les phoques gris et phoques veau-marins, ainsi que le marsouin commun. (DOCOB Dune plaine maritime flamande)</li> <li>- <u>Des objectifs de connaissance/sensibilisation :</u></li> <li>- 100 % des espèces ordinaires les plus constantes et fidèles connues. (PNM Estuaires Picards et mer d'Opale)</li> </ul>			
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Référentiel par défaut	Valeur de l'indicateur
Biodiversité	Nombre d'espèces dans les listes rouges de l'IUCN en VU : vulnérable ; EN : en danger ; CR : en danger critique d'extinction	0 espèces dans les listes rouges de l'IUCN en VU, EN, CR, et pas d'augmentation du nombre d'espèces en RE (éteinte)		<p>Pas de données à l'échelle de la façade Manche Est – mer du Nord</p> <p>En 2013 en France métropolitaine, sur 20 espèces évaluées, 20 % des espèces de mammifères marins sont quasi-menacées, <b>5 % sont vulnérables</b>, et 10 % sont éteintes. (UICN France et al., 2017)</p>

	État de conservation des espèces d'intérêt communautaire	État de conservation favorable à atteindre pour toutes les espèces d'intérêt communautaire	<p>A l'échelle de la biorégion marine Atlantique:</p> <p>Sur 19 espèces de mammifères marins analysées, 2 sont en état favorables (phoque gris et phoque veau marin), <b>1 en état défavorable inadéquat (grand dauphin commun)</b> et <b>2 en état défavorable inadéquat (dauphin commun à bec court, marsouin commun)</b>.</p> <p>Sur 3 espèces de tortues (Tortue Caouanne, Tortue verte et Tortue Luth), <b>les 3 sont en état défavorable inadéquat</b> (Bensettiti et Puissauve, 2015)</p> <p>De statut inconnu en 2007, certaines espèces sont passées à une évaluation de l'état de conservation favorable pour le Phoque gris, défavorable inadéquat pour le Grand Dauphin et défavorable mauvais pour le Dauphin commun à bec court, le Marsouin commun, la Tortue caouanne et la Tortue luth en 2013.</p> <p>Lorsque l'on regarde plus précisément pour chaque paramètre, la connaissance pour évaluer le paramètre d'aire de répartition s'est accrue. Pour le Grand dauphin l'état de conservation est passé de favorable à défavorable inadéquat.</p> <p>En ce qui concerne le paramètre « Population », le niveau de connaissance reste faible et, pour de nombreuses espèces, l'état de conservation reste inconnu. Dans la région marine atlantique, l'état de ce paramètre se dégrade pour deux espèces : le Dauphin commun à bec court, qui est passé d'un état inconnu en 2007 à défavorable mauvais en 2013 et le Marsouin commun passé de favorable à défavorable mauvais. Aujourd'hui le Dauphin à bec court représente plus de 50% des animaux retrouvés échoués. De même, le Marsouin commun est devenu la deuxième espèce observée dans les échouages, alors qu'elle en était quasiment absente il y a 20 ans. (Bensettiti et Puissauve, 2015)</p>	
	Surface en aires protégées : globale et par type d'aire protégée	Objectif de 20% de sa zone économique exclusive (ZEE) en aires marines protégées d'ici 2020	Voir Figure 4	
Socio-économique	Sans objet			
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé	Valeur de l'indicateur	



<b>Biodiversité</b>	Nombre d'échouages de mammifères marins/an/SRM engendrés par une activité anthropique	0 échouages	<p>Concernant le Phoque veau marin : pour la période 1990 à 2004, 43 individus échoués. Près de 50% des mortalités dues à des lésions infectieuses et traumatiques (infections à Morbilivirus notamment) et 50% des mortalités dues à des hémorragies suite aux captures accidentelles dans des filets notamment. Mention des effets potentiels des éoliennes offshore, des activités nautiques et maritimes, des activités industrielles (dragage etc).</p> <p>Concernant le Marsouin commun : L'étude de S. Pezeril et J. Kriszka a synthétisé les causes de mortalité pour 16 des marsouins échoués entre 1990 et 2000 et 55 marsouins échoués en Belgique. Environ 11% des individus analysés avaient été victimes de captures accidentelles. Entre 2001 et 2006, 56 animaux ont été autopsiés (sur 119 échoués), près de 45% ont été victimes de captures accidentelles (Assemblée Générale du GON, 01/04/2007, groupe Mammifères marins, Sylvain Pezeril). (source : p.82 DOCOB Plaine maritime flamande).</p>
<b>Socio-économique</b>	Nombre de navires équipés d'un système anti-collision	Tous les navires circulant dans les eaux françaises métropolitaines doivent être équipés d'un système anti-collision	A compléter
<b>Bilan de l'évaluation de l'IR</b>	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

<b>Descripteur concerné</b>	<b>Biodiversité (D1) – Oiseaux marins – Manche Est – mer du Nord</b>
<b>Type d'Impact résiduel</b>	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
<b>Zones concernées par l'IR</b>	Façade Manche Est – mer du Nord
<b>Documents de gestion concernés</b>	PNR Caps et Marais d'Opale ; PNM Estuaires Picards et mer d'Opale ; CRC Normandie/Mer du Nord ; DOCOB Baie de Seine occidentale ; DOCOB Falaises du Bessin occidental
<b>Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés</b>	<p>Les objectifs des plans de gestion sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u><a href="#">Des objectifs de préservation/maintien de la biodiversité</a></u></li> <li>- Suivre l'évolution de la biodiversité. (PNR Caps et Marais d'Opale)</li> <li>- Maintien des populations d'oiseaux en mer, en particulier les plongeurs et les alcidés ; Maintien des populations d'oiseaux de l'estran, en particulier les limicoles ; Bon état des populations d'oiseaux nicheurs, en particulier la Mouette tridactyle et les gravelots. (PNM Estuaires)</li> </ul>

	<p>Picards et mer d'Opale)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Appréhender le dérangement de l'avifaune occasionné par les élevages marins sur les zones à enjeu fort et le réduire s'il est avéré, éviter la création de cultures marines soumise à la prédation. (CRC Normandie/Mer du Nord)</li> <li>- Créer une zone de quiétude à proximité des colonies d'oiseaux marins des îles St Marcouf et des falaises du Bessin. (DOCOB Baie de Seine occidentale)</li> <li>- Garantir l'intégrité et la quiétude de la ZPS (Zone de Protection Spéciale) pour les oiseaux d'intérêt communautaire (plongeurs catmarin et arctique, grèbe esclavon, aigrette garzette, faucon pèlerein, mouettes, sternes caugek et puerregarin, puffin des Baléares essentiellement). Limiter le dérangement de l'avifaune et faire respecter la réglementation existante : préconisation de la présence d'un garde assermenté, notamment en période de reproduction des espèces patrimoniales de la ZPS. (DOCOB Falaises du Bessin occidental)</li> </ul> <p><u>- Des objectifs de connaissance/sensibilisation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concilier les usages de la partie marine et la conservation de l'avifaune par l'élaboration et la diffusion d'une plaquette de sensibilisation à destination des pratiquants d'activités nautiques et des pêcheurs embarqués. (DOCOB Falaises du Bessin occidental)</li> <li>- Poursuivre et approfondir les programmes de connaissance et de suivis de l'avifaune d'intérêt communautaire : Poursuivre et pérenniser les suivis existants ; Renforcer et développer les suivis ornithologiques. Poursuivre l'acquisition de données relatives aux nicheurs de la ZPS (DOCOB Falaises du Bessin occidental)</li> </ul>																																
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Référentiel par défaut	Valeur de l'indicateur																													
Biodiversité	Nombre d'espèces dans les listes rouges de l'IUCN (VU : vulnérable ; EN : en danger, CR : en danger critique d'extinction)	0 espèce dans les listes rouges de l'IUCN en VU, EN, CR et pas d'augmentation du nombre d'espèces en RE (éteinte)		A compléter																													
	Évolution des tendances des espèces d'oiseaux sauvages en France métropolitaine	Tendance stable ou à l'augmentation des espèces d'oiseaux sauvages en France métropolitaine		<p>Pas de données à l'échelle de la SRM Manche Mer du Nord. Période 2008-2012 pour la France métropolitaine :</p> <p><b>- Oiseaux marins nicheurs</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tendance d'évolution des populations</th><th>Tendance à court terme des effectifs</th><th>Tendance à long terme des effectifs</th><th>Tendance à court terme de la répartition</th><th>Tendance à long terme de la répartition</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>↗</td><td>42 %</td><td>58 %</td><td>6 %</td><td>48 %</td></tr> <tr> <td>→</td><td>23 %</td><td>10 %</td><td>19 %</td><td>35 %</td></tr> <tr> <td>↘</td><td>23 %</td><td>13 %</td><td>2 %</td><td>16 %</td></tr> <tr> <td>Fluctuation</td><td>10 %</td><td>13 %</td><td>2 %</td><td>0 %</td></tr> <tr> <td>Inconnue</td><td>3 %</td><td>6 %</td><td>2 %</td><td>0 %</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Oiseaux marins hivernants</b></p>	Tendance d'évolution des populations	Tendance à court terme des effectifs	Tendance à long terme des effectifs	Tendance à court terme de la répartition	Tendance à long terme de la répartition	↗	42 %	58 %	6 %	48 %	→	23 %	10 %	19 %	35 %	↘	23 %	13 %	2 %	16 %	Fluctuation	10 %	13 %	2 %	0 %	Inconnue	3 %	6 %	2 %
Tendance d'évolution des populations	Tendance à court terme des effectifs	Tendance à long terme des effectifs	Tendance à court terme de la répartition	Tendance à long terme de la répartition																													
↗	42 %	58 %	6 %	48 %																													
→	23 %	10 %	19 %	35 %																													
↘	23 %	13 %	2 %	16 %																													
Fluctuation	10 %	13 %	2 %	0 %																													
Inconnue	3 %	6 %	2 %	0 %																													

				Tendance d'évolution des populations	Tendance à court terme des effectifs	Tendance à long terme des effectifs
				↗	29 %	71 %
				→	0 %	0 %
				↘	0 %	0 %
				Fluctuation	43 %	14 %
				Inconnue	29 %	14 %
				Source : MNHN, 2014		
	Surface en aires protégées : globale et par type d'aire protégée	Objectif de 20% de sa zone économique exclusive (ZEE) en aires marines protégées d'ici 2020		Voir Figure 4		
Bilan de l'évaluation de l'IR				Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

<b>Descripteur concerné</b>	<b>Biodiversité (D1) – Poissons et céphalopodes – Manche Est – mer du Nord</b>
<b>Type d'Impact résiduel</b>	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
<b>Zones concernées par l'IR</b>	Façade Manche Est – mer du Nord
<b>Documents de gestion concernés</b>	PNM Estuaires picards et mer d'Opale, GIP Seine Aval, DOCOB Estuaire et littoral picards, Contrat de baie de Canche, DOCOB Littoral ouest du Cotentin de Bréhal à Piriou
<b>Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés</b>	<p>Les objectifs des plans de gestion sont les suivants :</p> <p><u>- Des objectifs de préservation/maintien de la biodiversité</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bon état des populations de poissons migrateurs amphihalins. (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</li> <li>- Importance de conserver les habitats pour les 5 espèces de poissons à enjeu dans l'estuaire : hareng, bar, gobie hulotte, sole, sprat. (GIP Seine Aval)</li> <li>- Maintien des habitats fonctionnels pour les poissons migrateurs (DOCOB Estuaire et littoral picards)</li> <li>- Maintien des habitats fonctionnels pour les poissons migrateurs. Actions conservatoires sur la Zone de Protection Spéciale (DOCOB Estuaires et littoral picards)</li> </ul> <p><u>- Des objectifs de connaissance/sensibilisation</u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etude du peuplement piscicole de l'estuaire et de la zone intertidale Sainte Cécile. (Contrat de baie de Canche)</li> <li>- Prospection et suivi des populations. Favoriser la recherche sur les populations (effectifs et biologie) de lamproie marine et de grande alose. Appuyer les initiatives en faveur des poissons migrateurs. Ex : plan anguille DIREN. (DOCOB Estuaire et littoral picards)</li> <li>- Amélioration de la connaissance migratoire du Saumon atlantique. Mesures : Réaliser une enquête des pratiques de pêche. Proposer le classement de la Soules : Rivière à poissons migrateurs / Suivre les espèces migratrices. (DOCOB Littoral ouest du Cotentin de Bréhal à Piriou)</li> </ul>			
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Référentiel par défaut	Valeur de l'indicateur
Biodiversité	Nombre d'espèces dans les listes rouges de l'IUCN en VU : vulnérable ; EN : en danger ; CR : en danger critique d'extinction	0 espèce dans les listes rouges de l'IUCN en VU, EN, CR, et pas d'augmentation du nombre d'espèces en RE (éteinte)		<p>Pas de données à l'échelle de la façade Manche Est – mer du Nord</p> <p>A l'échelle de la France métropolitaine, concernant les poissons marins, seuls les requins, raies et chimères ont été évalués.</p> <p>Sur 11 espèces de requins évaluées, <b>1 est en CR (Ange de mer commun)</b>, <b>5 sont en EN (Requin-chagrin, Squalo-chagrin de l'Atlantique, Requin-taube commun, Aiguillat commun)</b> et <b>1 est en VU (Requin-pèlerin)</b>.</p> <p>Sur 9 espèces de raies évaluées, <b>2 sont en CR (<i>Dipturus intermedius</i> et Raie blanche)</b>, <b>1 en EN (Mante de Méditerranée)</b> et <b>2 en VU (Raie fleurie et Raie bouclée)</b>.</p> <p>Pas de données pour les chimères.</p> <p>L'état des lieux réalisé met en évidence l'impact de la pêche intensive, principale cause du déclin de ces espèces. Les analyses ont porté sur l'ensemble des poissons dits "cartilagineux", comprenant les requins, les raies et les chimères. (UICN France et MNHN, 2013)</p>
	Surface en aires protégées : globale et par type d'aire protégée	Objectif de 20% de sa zone économique exclusive (ZEE) en aires marines protégées d'ici 2020		Voir Figure 4
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé	Valeur de l'indicateur	

Socio-économique	Qualité des paysages sous-marins	(cf indice paysager AE RMC et CREOCEAN)	
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

Descripteur concerné	<b>Biodiversité (D1, D6) – Habitats marins – Manche Est – mer du Nord</b>		
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)		
Zones concernées par l'IR	Façade Manche Est – mer du Nord		
Documents de gestion concernés	PNM Estuaires Picards et mer d'Opale, CRC Normandie/Mer du Nord, GIP Seine Aval, DOCOB Littoral ouest du Cotentin de Bréhal à Piriou, DOCOB Littoral Cauchois, DOCOB Estuaires et littoral picards, DOCOB Baie de Seine occidentale		
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>Les objectifs des plans de gestion sont les suivants :</p> <p><b><u>- Des objectifs de préservation/maintien de la biodiversité</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintien de la diversité d'habitats fonctionnels à l'échelle de chaque estuaire (Estuaires – Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine – Replats boueux ou sableux exondés à marée basse) ; Bon état des habitats estuariens ; Bon état des habitats des laisses de mer ; Bon état des habitats des substrats meubles ; Bon état des habitats des substrats rocheux. (PNM Estuaires Picards et mer d'Opale)</li> <li>- Éviter la régression des habitats marins Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine - Estuaires - Récifs, sur les sites pour lesquels il représente un enjeu particulier. Mesure : pour cela, conformément à la réglementation, il est interdit de créer une concession de cultures marines sur les réserves naturelles de l'estuaire de Seine et falaise du Cap Romain. Éviter ou réduire la régression des herbiers de zostères, des banquettes à lanice présentant une fonctionnalité écologique avérée, des champs de laminaires, et des bancs de maërl. Éviter ou réduire la régression des récifs d'hermelles. (CRC Normandie/Mer du Nord)</li> <li>- Organiser les mouillages (DOCOB Littoral ouest du Cotentin de Bréhal à Piriou)</li> <li>- Réduire les pressions physiques sur les habitats marins communautaires. Maintenir ou Restaurer les habitats et les fonctions / Eviter ou minimiser l'impact des usages et des pratiques sur les espèces et habitats du site. Améliorer ou maintenir l'état de conservation des habitats, des espèces et des fonctionnalités. Mesures : Arrêter progressivement le chalutage de fond dans la bande côtière et y limiter les zones de drague à coquille Saint-Jacques, et expérimenter l'effet de l'arrêt des arts trainants sur les habitats de la zone témoin (DOCOB Baie de Seine occidentale)</li> <li>- Préserver l'habitat récif. Mesures : Renforcement du contrôle du respect des bonnes pratiques de pêche. (DOCOB Littoral Cauchois)</li> <li>- Maintien des habitats fonctionnels pour les poissons migrateurs. Actions conservatoires sur la Zone de Protection Spéciale (DOCOB Estuaires et littoral picards)</li> <li>- Importance de conserver les habitats pour les 5 espèces de poissons à enjeu dans l'estuaire : hareng, bar, gobie hulotte, sole, sprat. (GIP Seine Aval)</li> </ul>		

	<p><b>- Des objectifs de connaissance et de sensibilisation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les différents habitats et leur(s) intérêts connus. (PNM Estuaires Picards et mer d'Opale)</li> <li>- Améliorer la connaissance des habitats, des zones fonctionnelles en mer, et des interactions avec les activités. Promouvoir les sciences participatives auprès des usagers du milieu marin. Etablir et renseigner les indicateurs du tableau de bord des sites pour les espèces et habitats prioritaires. (DOCOB Baie de Seine occidentale)</li> </ul>				
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Référentiel par défaut	Valeur de l'indicateur	
Biodiversité	Nombre d'espèces dans les listes rouges de l'IUCN (VU : vulnérable ; EN : en danger, CR : en danger critique d'extinction, RE : éteinte)	0 espèces dans les listes rouges de l'IUCN en VU, EN, CR et pas d'augmentation du nombre d'espèces en RE			<i>Zostera marina</i>
				Basse-Normandie	VU
				Haute-Normandie	RE
				Source : INPN, 2015. Liste rouge de la Flore vasculaire.	
	État de conservation des habitats d'intérêt communautaire	État de conservation favorable à atteindre pour tous les habitats d'intérêt communautaire		<p>Pour la biorégion marine Atlantique sur 6 habitats marins sur 8 ont été analysés, en 2013 :</p> <p>0 sont en état de conservation favorable, <b>3 sont en état de conservation défavorable inadéquat (Replas boueux ou sableux exondés à marée basse, Lagunes côtières, Récifs)</b>, et 3 sont en état défavorable mauvais (Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine, Estuaires, Grandes criques et baies peu profondes).</p> <p>La comparaison des résultats obtenus pour la période 2007- 2012 par rapport à ceux du rapportage précédent montre qu'il n'y a pas eu de changement pour la grande majorité des évaluations. Deux habitats ont changé de catégorie : les lagunes côtières et les grottes marines. Les lagunes côtières atlantiques sont passées d'un état défavorable mauvais à un état défavorable inadéquat. Cela n'est pas dû à un véritable changement mais à l'amélioration des connaissances et notamment à une meilleure compréhension de la définition de l'habitat. Pour les grottes marines atlantiques, les paramètres ont été évalués inconnus en 2013 contrairement au rapportage précédent car il y a un manque de données pour cet habitat. (Bensettiti et Puissauve, 2015)</p>	

	Surface en aires protégées : globale et par type d'aire protégée	Objectif de 20% de sa zone économique exclusive (ZEE) en aires marines protégées d'ici 2020		Voir Figure 4
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé	Valeur de l'indicateur	
Biodiversité	Surface des habitats suivants : zones de fonctionnalité pour la faune marine (frayères, nurseries, etc., dont les zones fonctionnelles d'intérêt halieutique), herbiers de magnoliophytes trottoir à Lithophyllum, fonds de coralligène, biocénoses de substrat meuble, canyons couvertes par un dispositif de gestion	Maintien ou augmentation des surfaces actuelles (aucune régression) couvertes par un dispositif de gestion	Pas de données	
Socio-économique	Qualité des paysages sous-marins	(cf indice paysager AE RMC et CREOCEAN)		
	Gestion des mouillages	Bonne gestion des mouillages : la totalité des zones de mouillages bénéficie d'un dispositif de gestion	Pas de données	
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)			

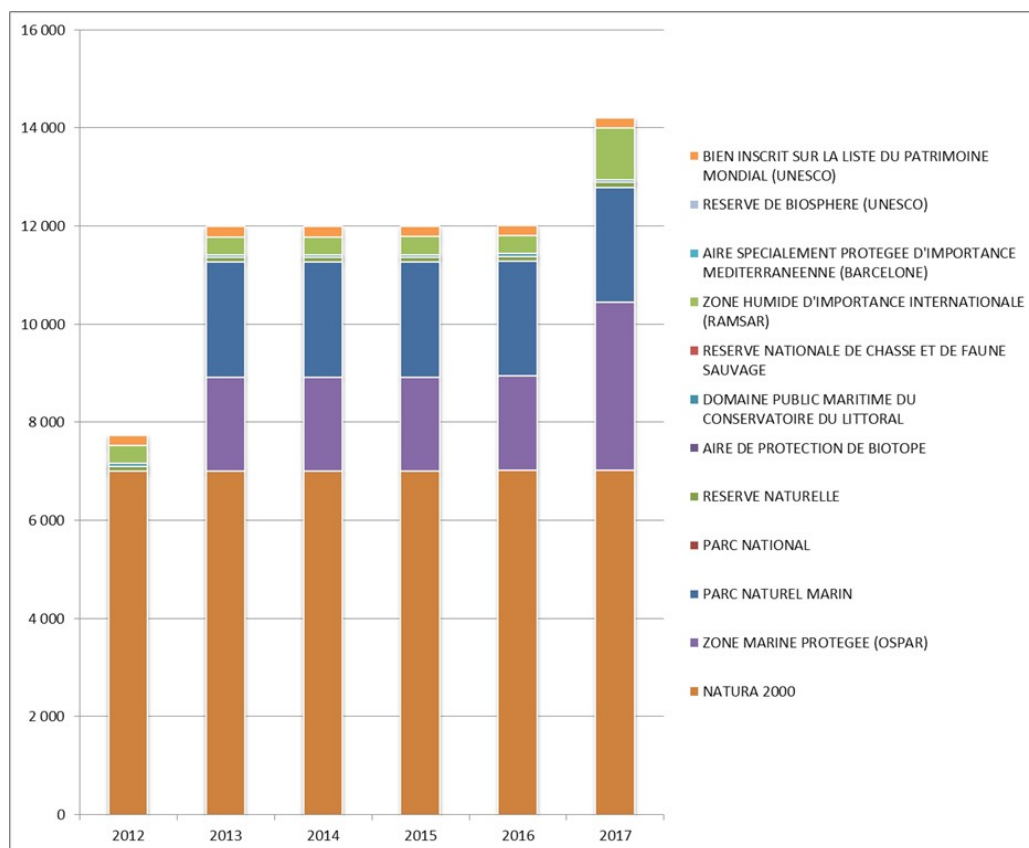


Figure 4 : Evolution de la surface (en km²) par type de protection à l'échelle de la façade Manche Est - mer du Nord (Source : AFB, 2017)



## VI. Synthèse

La figure 5 illustre la répartition des dépenses liées au maintien de la biodiversité et de l'intégrité des fonds en façade Manche Est - mer du Nord.

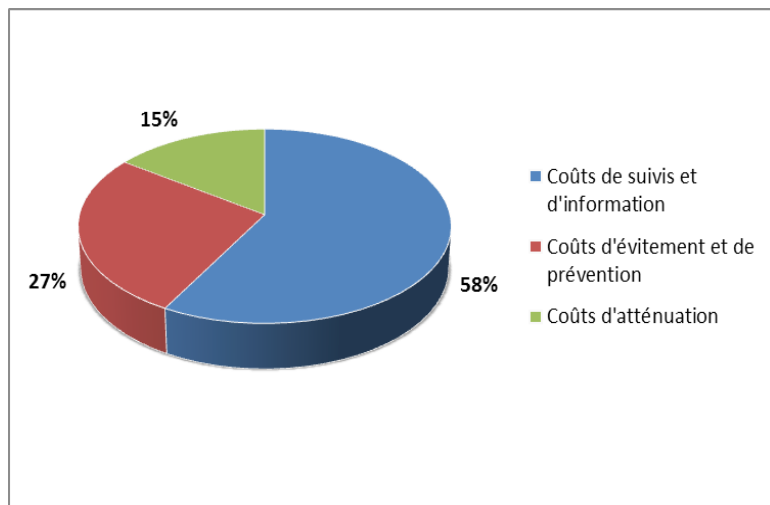


Figure 5 : Répartition par type de coûts au niveau de la façade Manche Est - mer du Nord.

Les coûts liés au maintien de la biodiversité et de l'intégrité des fonds marins se concentrent principalement sur le dispositif de suivi et d'information quelle que soit la sous-région marine étudiée, excepté pour la façade Méditerranée où les montants des mesures d'évitement et de prévention sont un peu plus élevés. Ceci répond au manque persistant de connaissances sur les écosystèmes marins. Le deuxième poste de dépenses concerne les mesures d'évitement et de prévention par le biais principalement des coûts de gestion des aires marines protégées. Cependant, comme mentionné dans la fiche « Protection de l'environnement littoral et marin » (volet « utilisation de nos eaux »), même si le nombre de parcs naturels marins a doublé en France métropolitaine, les effectifs dédiés à leur gestion n'ont pas été multipliés par 2 et le budget par ETP a même diminué de 130k€ à 100k€ par an environ. Ainsi, même si les objectifs en termes de surface couverte par les AMP en métropole sont atteints, les moyens alloués à leur fonctionnement ne semblent pas suivre, posant ainsi la question de l'efficacité du dispositif. Enfin, les coûts d'atténuation restent faibles et majoritairement liés aux démarches volontaires entreprises par le Conservatoire du Littoral. Les mesures de restauration d'écosystèmes dégradés apparaissent encore très peu développées en France métropolitaine malgré les engagements pris par la France en la matière.

Coûts de suivis et d'information			
Administrations de tutelle	822 458 €	4%	58%
Observatoires et ONG	242 422 €	1%	
Secteurs économiques	8 644 483 €	47%	
Instituts de recherche	8 806 353 €	48%	
Total des coûts de suivis et d'information	18 515 716 €	100%	
Coûts d'évitement et de prévention			
Conservatoire du littoral	3 996 184 €	46%	27%
AFB	4 044 632 €	47%	
Parcs nationaux	0 €	0%	
RN, parcs régionaux et marins	241 463 €	3%	
N2000 (en dehors des sites gérés par l'AFB)	90 000 €	1%	
ONG	262 712 €	3%	
Secteurs économiques	0 €	0%	
Total des coûts d'évitement et de prévention	8 634 990 €	100%	
Coûts d'atténuation			
Administration de tutelle et établissements publics en charge de la protection du milieu marin	4 178 571 €	86%	15%
Secteurs économiques	707 600 €	14%	
Total des coûts d'atténuation	4 886 171 €	100%	
<b>TOTAL des coûts de la SRM</b>	<b>32 036 878 €</b>		<b>100%</b>

Tableau 2 : Détail de la distribution des coûts liés au maintien de la biodiversité et de l'intégrité des fonds (par type de structures) pour la façade MEMN (en italique : % représentant la répartition des montants entre les structures)

Coûts de suivis et d'information		
Etudes, expertises et surveillances	11 415 716 €	62%
Recherche	7 100 000 €	38%
Total des coûts de suivis et d'information	18 515 716 €	
Coûts d'évitement et de prévention		
Acquisition foncière et fonctions supports	3 996 184 €	46%
AMP	4 376 095 €	51%
Animation et sensibilisation	262 712 €	3%
Réduction des impacts des activités	0 €	0%
Total des coûts d'évitement et de prévention	8 634 990 €	
Coûts d'atténuation		
Obligation réglementaire	707 600 €	14%
Démarche volontaire	4 178 571 €	86%
Total des coûts d'atténuation	4 886 171 €	

Tableau 3 : Détail de la distribution des coûts liés au maintien de la biodiversité et de l'intégrité des fonds (par type de d'actions) pour la façade MEMN (en italique : % représentant la répartition des montants entre les actions)

## Références :

Bensettiti F. et Puissauve R., 2015. Résultats de l'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces dans le cadre de la directive Habitats-Faune-Flore en France. Rapportage « article 17 ». Période 2007-2012. MNHN-SPN, MEDDE, Paris, 204 p.

INPN, 2015. Liste rouge de la Flore vasculaire.

[https://inpn.mnhn.fr/espece/cd\\_nom/130673/tab/statut](https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/130673/tab/statut)

Jacob C., Pioch S., Thorin S., 2016. The effectiveness of the mitigation hierarchy in environmental impact studies on marine ecosystems: A case study in France. *Environmental Impact Assessment Review*, 60, 83-98.

MNHN (coord.), 2014. Résultats synthétiques de l'évaluation des statuts et tendances des espèces d'oiseaux sauvages en France, période 2008-2012. Rapportage article 12 envoyé à la Commission Européenne, mars 2014,

[http://inpn.mnhn.fr/docs/N2000\\_EC/ResultatsSynthetiquesRapportage2014DO.xlsx](http://inpn.mnhn.fr/docs/N2000_EC/ResultatsSynthetiquesRapportage2014DO.xlsx)

Souffleurs d'Ecume, 2012. Collisions entre navires et grands cétacés au sein du sanctuaire Pelagos, 10 p.

UICN France et MNHN, 2013. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Requins, raies et chimères de France métropolitaine. Paris, France. Dossier électronique.

UICN France, MNHN, SFEPM, ONCFS, 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

Vaissière A. C., Levrel H., Pioch S., Carlier A., 2014. Biodiversity offsets for offshore wind farm projects: The current situation in Europe. *Marine Policy*, 48, 172-183.



# Coûts liés à la dégradation du milieu marin : impacts des espèces invasives

*Auteurs des contributions scientifiques :*

Marjolaine Frésard

UMR M6308 AMURE, Université de Brest, IUT de Quimper, 2 rue de l'Université, 29334 Quimper, France

Clarence Labbé, Fanny Châles

UMR M6308 AMURE, Université de Brest, IUEM, 29280 Plouzané, France

## MESSAGES CLES

- Seuls les coûts de suivi et d'information ont pu être correctement renseignés. Pour la façade MEMN, ils s'élèvent à 749 632 €.
- Les coûts d'atténuation sont, quant à eux, souvent inclus dans les coûts globaux de nettoyage des concessions conchylicoles.
- Les impacts résiduels, bien qu'identifiés, sont très peu renseignés.
- Ainsi il semblerait que l'on soit encore actuellement dans une phase de caractérisation de la pression (cf. mise en place progressive de suivis dans la cadre du Programme de Surveillance) et non de mise en place d'actions de gestion de cette pression.

## I. Introduction

### I.A. Définitions et périmètre de l'analyse

Les espèces non-indigènes invasives sont des espèces allochtones qui sont introduites en dehors de leur écosystème d'origine, s'implantent dans un nouvel écosystème et y prolifèrent (CDB, article 8h, 1992). Ces espèces, dans le milieu marin, peuvent être animales ou végétales et sont susceptibles de générer des dommages en bouleversant le fonctionnement des écosystèmes (ce qui dégrade les services écologiques rendus), en modifiant les habitats et en menaçant les espèces autochtones, qui peuvent faire l'objet d'usages marchands et/ou non-marchands, et/ou avoir par ailleurs une valeur de non-usage<sup>1</sup>.

La dégradation du milieu marin occasionnée par les espèces invasives est considérée par rapport aux dommages perceptibles. Ainsi, seules les espèces non-indigènes invasives provoquant des dommages perceptibles sont retenues dans ce travail. Ces espèces font partie des espèces recensées dans l'évaluation 2018 de la pression biologique par les espèces non-indigènes marines en France métropolitaine (Guérin et Massé, 2017). Par ailleurs, les espèces dites « lessepsiennes » et les « migrations » de certaines espèces du fait du réchauffement des eaux ne sont pas considérées dans ce travail, sauf exceptions. Les mesures mises en œuvre pour lutter contre la présence d'espèces non-indigènes invasives comprennent des mesures de suivi et d'information, des mesures de préventions et d'évitement et des mesures d'atténuation des impacts constatés<sup>2</sup>.

---

1 Valeur attribuée à un bien ou à un service en sachant qu'il existe, et même si personne ne l'utilise actuellement ni ne l'utilisera dans le futur.

2 Ce travail ne considère pas les phytoplanctons toxiques (par exemple *Ostreopsis ovata* en Méditerranée ou *Alexandrium minutum* dans les sous-régions MMN et GDG), malgré leur caractère souvent non-indigène, car ils sont traités dans le chapitre des coûts liés aux « questions sanitaires ».

Ces mesures sont décrites de même que leurs coûts, qui sont en outre estimés quantitativement lorsque les données sont disponibles afin de contribuer à l'estimation globale des coûts de la dégradation du milieu marin (Tableau 1). L'analyse est complétée par une caractérisation des impacts résiduels, impacts persistants malgré les mesures prises pour lutter contre les espèces invasives.

Tableau 1 : Typologie des coûts liés aux impacts des espèces non-indigènes invasives

Coûts de suivi et d'information	Coûts des actions d'évitement et de prévention	Coûts d'atténuation des impacts constatés
·Coût des mesures de veille écologique d'espèces invasives	·Coût des campagnes de sensibilisation et d'information	·Coût des politiques d'éradication de la population invasive
·Coût des études scientifiques sur les espèces invasives	·Coût des mesures de quarantaine	·Coût des politiques de réduction de la taille de la population invasive
·Coût des programmes d'évaluation d'impacts des espèces invasives	·Coût de mise en œuvre des conventions internationales <sup>3</sup>	·Coût des politiques de stabilisation <sup>4</sup> à une taille de population invasive déterminée
·Coût de la recherche		·Coût des mesures d'amélioration de la résilience des écosystèmes fragilisés
·Coût de l'expertise dans le cadre de la DCSMM		

## I.B. Cas de la façade Manche Est - mer du Nord

Pour la façade Manche Est - mer du Nord, la dégradation du milieu marin imposée par les espèces invasives, c'est à dire les dommages perceptibles, résulte de la présence de la crépidule (*Crepidula fornicata*), de la sargasse (*Sargassum muticum*), du wakame (*Undaria pinnatifida*), du copépode (*Pseudodiaptomus marinus*), des zooplanctons gélatineux (*Mnemiopsis leidyi*, *Nemopsis bachei*, *Lovenella assimilis*) et des crabes (*Hemigrapsus sanguineus* et *Hemigrapsus takanoi*). Il s'agit des espèces pour lesquelles l'information est la plus abondante. Pour l'instant, aucun autre dommage provoqué par des espèces invasives différentes n'a pu être renseigné.

<sup>3</sup> Pour ce qui concerne les espèces non-indigènes invasives, il s'agit en premier lieu de la gestion des eaux de ballast, qui sont une des principales sources d'introduction d'espèces. Leur gestion s'inscrit dans le cadre de la Convention Internationale de l'Organisation Maritime Internationale de 2004, qui est entrée en vigueur le 08 septembre 2017. Au vu de la récente entrée en vigueur de cette Convention, il ne nous a pas été possible de recenser les coûts supportés par les acteurs privés. Par ailleurs, les problèmes posés par les espèces non-indigènes invasives sont abordés dans les conventions internationales suivantes : Convention de Ramsar (1971), Convention CITES (1975), Convention de Berne (1979), Convention de Bonn (1979), Convention sur la Diversité Biologique (1992), Convention de Barcelone (1995). Les coûts liés à la mise en œuvre de ces conventions internationales ne sont pas considérés dans ce travail (sauf exception) : il n'a pas été possible à l'heure actuelle de mesurer les coûts dédiés aux problèmes posés par les espèces non-indigènes invasives marines dans les sous-régions marines françaises dans le cadre de ces conventions.

<sup>4</sup> Les politiques d'éradication de la population invasive, de réduction ou de stabilisation de la taille de la population invasive sont considérées comme trois types de politiques différentes, qui génèrent chacune des coûts d'atténuation des impacts constatés particuliers.

L'analyse devra être étendue par la suite pour considérer d'autres espèces invasives (par exemple l'ascidie massue *Styela clava*, qui est un compétiteur spatial, trophique et un prédateur d'espèces indigènes, et qui semble imposer des coûts de nettoyage des infrastructures portuaires, des navires et engins de pêche, ainsi que des parcs ostréicoles).

Les différents coûts associés à ces espèces sont présentés. L'analyse est qualitative, et quantitative lorsque les données sont renseignées. En outre, un certain nombre de mesures de suivi va bientôt être mis en place dans le cadre du Programme de Surveillance de la DCSMM. Cela concerne (1) les introductions d'espèces non-indigènes par principaux vecteurs, (2) les suivis dédiés au sein des zones à risque et des zones sensibles aux biopollutions et (3) l'état et l'impact des espèces non-indigènes invasives. Ces mesures seront à considérer par la suite pour enrichir les inventaires des quatre types de coûts identifiés (cf. Tableau 1 supra).

## II. Coûts de suivi et d'information

Le coût de l'expertise menée dans le cadre de la DCSMM (conventions entre la Direction de l'Eau et de la Biodiversité du MTES et différents organismes de recherche, notamment l'Ifremer et le MNHN) s'élève à 86 820 Euros pour la façade Manche Est - mer du Nord (moyenne 2016-2017 avec une répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût national par 4).

Les coûts de suivi et d'information liés aux espèces invasives concernent les coûts des programmes d'évaluation d'impacts et les coûts des études scientifiques menés sur la crépidule, la sargasse, le copépode, le cténophore, le zooplancton gélatineux et les crabes. Concernant le copépode (*Pseudodiaptomus marinus*), le projet Port de Calais 2015 a représenté un coût total de 86,5 k€. Concernant le cténophore (*Mnemosopsis leidy*), un Interreg Iva-2 mers MEMO a représenté un coût annuel de 277,2 k€ sur 3 ans (2011-2013). Concernant le zooplancton gélatineux (*Mnemosopsis leidy*, *Nemopsis bachei*, *Lovenella assimilis*) et le copépode (*Pseudodiaptomus marinus*), un projet (financement EDF) dans le port de Dunkerque a représenté un coût annuel de 45,2 k€ sur 2 ans (2013-2014). Concernant le zooplancton gélatineux (*Mnemosopsis leidy*, *Nemopsis bachei*) un projet dans le port de Dunkerque a représenté un coût de 18,9 k€ en 2015 (financement CNPE Gravelines). Concernant les crabes (*Hemigrapsus sanguineus* et *Hemigrapsus takanoi*), le projet EC2CO a représenté un coût annuel de 19 k€ sur deux années (2012-2013). De plus, un suivi des populations de crabes sur les sites des bassins portuaires du Havre, de l'estuaire de la Seine et du littoral cauchois représente un coût annuel moyen de 3,5 k€ de 2013 à 2016.

De part ses objectifs d'amélioration de la connaissance du phytoplancton et du suivi des espèces phytoplanctoniques toxiques, le REPHY peut également mettre en évidence et suivre l'évolution de certaines espèces phytoplanctoniques invasives comme *Alexandrium sp.* Cependant, les coûts associés à sa mise en œuvre sont rattachés aux thématiques "eutrophisation" pour le volet environnemental et "questions sanitaires" pour le volet suivi des espèces toxiques (voir fiches correspondantes).

Enfin, le projet ENBIMANOR, "Enrichissement de la biodiversité marine littorale en Normandie : vers un réseau de signalisation d'espèces nouvelles (introduites et extensions biogéographiques)" est financé par l'AESN (appel à initiatives biodiversité) et mis en œuvre par l'Université de Caen et le laboratoire M2C (2017-21). Il concerne le littoral normand depuis Granville au niveau du Golfe normand-breton jusqu'au Tréport à la limite de la région des Hauts de France. Il s'organise en deux principales actions : 1) suivi des populations de crustacés décapodes et des mollusques gastéropodes des estrans rocheux et 2) suivi de la colonisation de substrat vierge (plaques immergées) dans des marinas normandes.

Il repose sur le fait que les zones littorales s'enrichissent en espèces notamment par des introductions volontaires à des fins de conchyliculture ou involontaires liés à la conchyliculture elle-même (faune fixée sur les coquilles), des salissures sur les coques de navires ou enfin via des larves transportées par des eaux de ballast. Son coût n'a pas pu être collecté car c'est un projet très récent<sup>5</sup>.

Une des difficultés a été d'évaluer le coût de la recherche sur les différentes espèces non-indigènes invasives. Cette estimation a été réalisée par une approche globale des coûts de la recherche marine en France. Les effectifs des laboratoires actifs dans le domaine des sciences marines ont été recensés et multipliés par un budget annuel environné par chercheur (coûts de personnels et de fonctionnement) pour obtenir un coût total de la recherche, qui a ensuite été réparti par thème de dégradation au prorata de la production scientifique elle-même estimée via une approche bibliométrique (voir Annexe). Ces estimations ont conduit à une estimation des coûts annuels de la recherche dans le domaine des espèces non-indigènes invasives qui s'élève à 212 512 Euros pour la façade Manche Est - mer du Nord<sup>6</sup>. Ce coût est inférieur aux autres façades, la moyenne des 4 façades étant de 495 000 Euros.

### III. Coûts des actions d'évitement et de prévention de la présence des ENI

En l'état actuel de nos recherches, soit des mesures d'évitement et de prévention n'ont pas été identifiées, soit elles n'ont pu être séparées des actions de suivi, d'information et d'organisation.

### IV. Coûts d'atténuation des impacts constatés

En l'état actuel du dispositif de gestion mis en place, les coûts d'atténuation des impacts constatés des ENI se limitent au coût des politiques de réduction de la taille des stocks de crépidule<sup>7</sup> et de sargasse dans les zones conchylicoles. Il s'agit de coût de nettoyage des concessions conchylicoles et de campagnes de lutte (ramassage) contre ces espèces. Dans la mesure où ces coûts renvoient aux entretiens des concessions et à des ramassages à proximité de ces dernières, ils sont inclus dans le thème « Dégradation des ressources conchylicoles ».

### V. Impacts résiduels

L'analyse devra être étendue par la suite pour considérer d'autres espèces invasives (par exemple l'ascidie massue *Styela clava*, qui est un compétiteur spatial, trophique et un prédateur d'espèces indigènes, et qui semble imposer des coûts de nettoyage des infrastructures portuaires, des navires et engins de pêche, ainsi que des parcs ostréicoles). Les coûts des impacts résiduels du copépode, du cténophore, du zooplancton gélatineux et des crabes sont à identifier.

Il existe un risque de colmatage des systèmes de refroidissement de certaines industries comme par exemple la centrale thermique du Havre par le cténophore *Mnemiopsis leidyi*. Un indicateur peut être le nombre d'heures de maintenance des systèmes de refroidissement de certaines industries dues aux ENI avec un objectif d'absence de temps de maintenance.

---

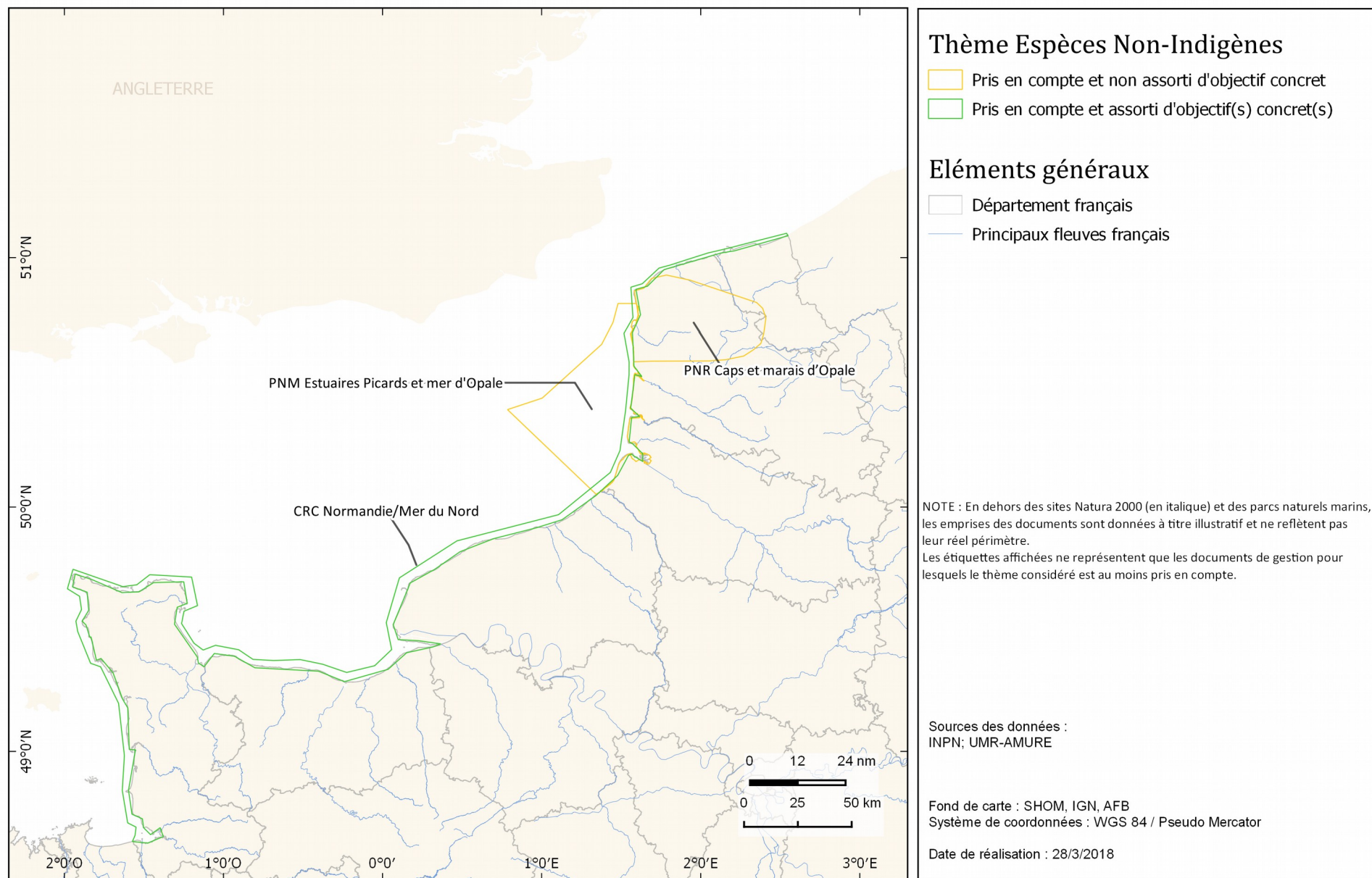
<sup>5</sup> La période d'étude est 2011-2016.

<sup>6</sup> Du fait du temps nécessaire à la publication d'articles scientifiques, il peut y avoir un décalage entre les coûts estimés ici et les coûts réellement dépensés par les laboratoires en 2016.

<sup>7</sup> Il existe à Cancale une exploitation de crépidules par la pêche. L'objectif de la filière est à la fois de limiter l'extension des colonies de crépidules en Baie de Cancale, et d'exploiter durablement cette espèce.



## Carte : Prise en compte du thème Espèces non indigènes dans les documents de gestion de la façade Manche Est - mer du Nord



Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Perte de biodiversité due aux espèces non indigènes en Manche Est – mer du Nord – D2		
Type d'Impact résiduel	Type 2 (problématique prise en compte mais non assortie d'objectifs concrets)		
Zones concernées par l'IR	Façade Manche Est – mer du Nord		
Documents de gestion concernés	PNM Estuaires picards et mer d'Opale, PNR Caps et Marais d'Opale		
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>La problématique des impacts des espèces non indigènes (ENI) en MMN est peu prise en compte. Seul deux documents de gestion analysés la mentionnent.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les espèces envahissantes doivent être contenues et ne doivent pas remettre en cause le bon fonctionnement de l'écosystème (objectif à 15 ans, soit en 2027). <i>Les ENI visées ne sont pas mentionnées dans le plan de gestion.</i> (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</li> <li>- Réguler et anticiper le développement des espèces invasives et envahissantes (PNR Caps et Marais d'Opale)</li> </ul> <p><b>Les IR mentionnés dans le tableau ci-dessous sont souvent localisés, et n'ont par conséquent pas de valeur exhaustive ni généralisable.</b></p>		
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
Biodiversité	Perte de biodiversité due aux ENI	Absence de perte de biodiversité due aux ENI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La crépidule, la sargasse et le wakame peuvent avoir des impacts environnementaux liés à la réduction de la biodiversité marine générée par le développement de ces espèces, qui entrent en compétition avec des espèces indigènes.</li> <li>- Succès d'<i>Hemigrapsus sanguineus</i> au détriment de <i>Carcinus maenas</i>.</li> <li>- Autres espèces invasives qui contribuent aux effets néfastes : <i>Crabe Hemigrapsus sanguineus</i>, cténophore <i>Mnemiopsis leidyi</i></li> </ul>
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

Descripteur concerné	Pertes de bénéfices liées à la présence d'espèces non indigènes dans les exploitations de cultures marines - Manche Est – mer du Nord – D2		
Type d'Impact résiduel	Type 2 (problématique prise en compte mais non assortie d'objectifs concrets)		
Zones concernées par l'IR	Façade Manche Est – mer du Nord		
Documents de gestion concernés	CRC Normandie/Mer du Nord		
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>La problématique des impacts des espèces non indigènes (ENI) sur l'activité conchylicole est peu prise en compte en MMN. Seul un document de gestion analysé la mentionne. Cependant, les ENI peuvent induire des pertes de bénéfices pour l'activité conchylicole, notamment du fait de l'invasion de la crépidule et du wakamé sur les exploitations de cultures marines.</p> <p><u>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre :</u></p> <p>Les concessionnaires ont à lutter pour la destruction des espèces non-indigènes invasives des espèces cultivées (crépidule, ...) sur leur concession ; les concessionnaires seront vigilants lors du transfert de coquillages entre bassins ou venant d'autres secteurs. La mise en place de piège à sargasse sera favorisée dans les secteurs soumis à des échouages massifs en remplacement de la pratique du hersage, augmentant le risque de dissémination de l'espèce. » (CRC Normandie/Mer du Nord)</p> <p><u>Problématique locale mentionnée :</u></p> <p>D'après un entretien avec le CRC Normandie, l'invasion de la sargasse pose problème pour l'activité conchylicole. « On avait déjà des années à sargasses, mais pas dans de telles proportions. Le phénomène semble cyclique, on en a toujours eu, mais là on est sur des quantités nouvelles. Les échouages massifs de sargasses posent des problèmes aux activités conchyliques : prédation (en facilitant la remontée des prédateurs), frottement (décrochage des moules des pieux), compétition trophique (nutriments, oxygène). Les professionnels se sont équipés de filières pour protéger leurs parcs mais de manière pas forcément légale. »</p> <p>Les IR mentionnés dans le tableau ci-dessous sont souvent localisés, et n'ont par conséquent pas de valeur exhaustive ni généralisable.</p>		
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé	Valeur de l'indicateur

Socio-économique	Présence de la crépidule dans les concessions de culture marine	Absence de crépidule dans les concessions de cultures marines	Pas de données
	Pertes de bénéfices de l'activité conchylicole liées à la réduction de la biomasse cultivée et à la l'allongement du cycle d'élevage du fait des ENI	Pas de pertes de bénéfices de l'activité conchylicoles liées à la réduction de la biomasse cultivée et à la l'allongement du cycle d'élevage du fait des ENI	La crépidule est un compétiteur trophique de l'huître d'élevage ( <i>Crassostrea Gigas</i> ), elle engendre un ralentissement de la pousse des huîtres et un allongement du cycle d'élevage (Anon., 2011) et donc des pertes de bénéfices pour l'ostréiculture.  Les espèces cultivées subissent des pertes de croissance du fait du wakamé.  Ces impacts résiduels n'ont pas pu être quantifiés faute de données.
	Pertes de bénéfices liées au temps de grattage/nettoyage du fait des ENI	Pas de pertes de bénéfices liées au temps de grattage/nettoyage du fait des ENI	La conchyliculture supporte des pertes de bénéfices liées aux coûts de nettoyage supplémentaire des installations dus à la sargasse et au wakame.
	Actions collectives de nettoyage des parcs	Réalisation d'actions collectives de nettoyage	Pas de données
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

	<b>Pertes de bénéfices pour la pêche professionnelle liées aux espèces non indigènes - Manche Est – mer du Nord – D2</b>		
<b>Type d'Impact résiduel</b>	Type 3 (problématique non prise en compte par le dispositif de gestion)		
<b>Zones concernées par l'IR</b>	Façade Manche Est – mer du Nord		
<b>Documents de gestion concernés</b>	Sans objet		
<b>Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés</b>	Les espèces non indigènes (ENI) induisent des pertes de bénéfices pour la pêche professionnelle, au travers de la réduction des stocks indigènes, de la réduction de la capturabilité des engins de pêche ainsi que du surcoût lié au temps de grattage des crépidules fixées sur les coquilles St Jacques. La crépidule et la sargasse semblent être les ENI plus impactantes en MMN pour la pêche professionnelle. Cependant, malgré la présence de ces pertes de bénéfices, aucun document de gestion analysé ne mentionne cette problématique. <b>Les IR mentionnés dans le tableau ci-dessous sont souvent localisés, et n'ont par conséquent pas de valeur exhaustive ni généralisable.</b>		
<b>Indicateurs proposés</b>	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
<b>Socio-économique</b>	Pertes de bénéfices de la pêche professionnelle liées à la réduction du stock indigène exploité due aux ENI	Pas de pertes de bénéfices de la pêche professionnelle liées à la réduction de stocks exploités due aux ENI	En MEMN, la crépidule agit en tant que compétiteur spatial en induisant une réduction du stock indigène exploité de coquilles St-Jacques, entraînant des pertes de bénéfices pour la pêche professionnelle. Cet impact n'a pu être quantifié faute de données.
	Pertes de bénéfices de la pêche professionnelle liées à la réduction de la capturabilité des engins	Pas de pertes de bénéfices de la pêche professionnelle liées à la réduction de la capturabilité des engins	En MEMN, la sargasse semble impacter négativement la pêche professionnelle en réduisant la capturabilité des engins (casiers, filets). Cet impact n'a pu être quantifié faute de données.
	Pertes de bénéfices liées au temps de grattage/nettoyage du fait des ENI	Pas de pertes de bénéfices liées au temps de grattage/nettoyage du fait des ENI	En MEMN, la pêche supporte des pertes de bénéfices liées au temps de grattage des crépidules fixées sur les coquilles St-Jacques. Cet impact n'a pu être quantifié faute de données.
<b>Bilan de l'évaluation de l'IR</b>	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

## VI. Conclusion

Il apparaît délicat de comparer directement l'importance relative des différents types de coûts liés aux ENI du fait :

- de la méconnaissance des impacts environnementaux des ENI, y compris en termes de réduction de la biodiversité marine,
- de certaines hypothèses adoptées (principalement pour les pertes économiques de la pêche professionnelle liées à la réduction d'un stock indigène exploité sous l'effet de l'invasion de la crépidule),
- des grandeurs qui ne sont pas toujours exprimables dans les mêmes unités (coût annuel d'ensemble, par tonne de crépidules ou par tonne de coquilles St-Jacques),
- de l'absence de données quantitatives pour certains coûts,
- de l'importance que semblent avoir les coûts des impacts résiduels, même s'ils ne sont encore connus que de façon très incomplètes : en effet, les impacts résiduels de la sargasse et du wakame liés aux coûts de la compétition spatiale et du nettoyage supplémentaires des installations aquacoles, de la réduction de croissance des espèces cultivées (wakame) et de la réduction de la capturabilité des engins de pêche (sargasse),
- et des périodes parfois différentes à partir desquelles les coûts moyens ont été estimés.

Seuls les coûts de suivi et d'information ont pu être correctement renseignés (voir tableau 2). Les coûts d'atténuation sont, quant à eux, souvent inclus dans les coûts globaux de nettoyage des concessions conchyliques. Les impacts résiduels, bien qu'identifiés, sont très peu renseignés. Ainsi il semblerait que l'on soit encore actuellement dans une phase de caractérisation de la pression (cf. mise en place progressive de suivis dans le cadre du Programme de Surveillance) et non de mise en place d'actions de gestion de cette pression.

Tableau 2 : Synthèse des coûts liés aux ENI en façade MEMN

Type de projet	Espèce(s) concernée(s)	Période de financement concernée	Coût annuel (en Euros)
Coûts de suivi et d'information			
Expertise DCSMM	toute ENI confondue	2016-2017	86 820
projet Port de Calais 2015	copépode ( <i>Pseudodiaptomus marinus</i> )	2015	86 500
Interreg Iva-2 mers MEMO	cténophore ( <i>Mnemopsis leidy</i> )	2011-2013	277 200
projet (financement EDF) dans le port de Dunkerque	zooplancton gélatineux ( <i>Mnemopsis leidy</i> , <i>Nemopsis bachei</i> , <i>Lovenella assimilis</i> ) et copépode ( <i>Pseudodiaptomus marinus</i> )	2013-2014	45 200
projet dans le port de Dunkerque (financement CNPE Gravelines)	zooplancton gélatineux ( <i>Mnemopsis leidy</i> , <i>Nemopsis bachei</i> )	2015	18 900
projet EC2CO	crabes ( <i>Hemigrapsus sanguineus</i> et <i>Hemigrapsus takanoi</i> )	2012-2013	19 000
suivi des populations de crabes sur les sites des bassins portuaires du Havre, de l'estuaire de la Seine et du littoral cachois	crabes ( <i>Hemigrapsus sanguineus</i> et <i>Hemigrapsus takanoi</i> )	2013-2016	3 500
Recherche	toute ENI confondue	2016	212 512
<b>Total</b>			<b>749 632</b>
Coûts d'évitement et de prévention			
Pb d'identification de ces coûts ou pb pour les dissocier des coûts de suivi, d'information			Pas de données
Coûts d'atténuation			
Coût de nettoyage des concessions conchylicoles et de campagnes de lutte (ramassage) contre la crépidule et la sargasse			Voir fiche "Dégradation des ressources conchylicoles "

## Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier N. Spilmont (LOG, Université de Lille) ainsi que V. Guyet-Grenet (Cellule de Suivi du Littoral Normand, Le Havre) pour leurs apports sur les caractéristiques et montants des travaux de recherche sur les espèces invasives marines en MEMN.

## Références

Anon. (1999) "La crépidule : identifier les mécanismes de sa prolifération et caractériser ses effets sur le milieu pour envisager sa gestion. Annexe technique". Programme Liteau I, Ifremer, Plouzané, France.

Anon. (2005) "Programme de valorisation des crépidules en Bretagne. Bilan d'activités 2004".

Anon. (2011) "Fiche de relecture DCSMM-Evaluation initiale, AES, Coûts de la dégradation-espèces invasives, MMDN".

Guérin L. et Massé C. (2017) « Evaluation 2018 de la pression biologique par les espèces non indigènes marines en France Métropolitaine », Muséum National d'Histoire Naturelle (UMS 2006 Patrimoine Naturel), stations marines de Dinard et d'Arcachon, France.



# Coûts associés à la dégradation des ressources biologiques exploitées : cas des ressources halieutiques

*Auteurs des contributions scientifiques :*

Léa Monnier, Fanny Châles

UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29280 Plouzané

Céline Jacob, Olivier Guyader

UMR AMURE, Ifremer, 1625 Route de Sainte-Anne, 29280 Plouzané

## MESSAGES CLES

- Les coûts d'évitement et de prévention évalués sont les plus élevés (16 millions d'euros), avec un poids important des actions de gestion, partagées entre l'administration et les professionnels. La surveillance et le contrôle des pêches constituent également un poste de coûts conséquent.
- Viennent ensuite les coûts de suivi et d'information (5,8 millions d'euros), avec des coûts importants pour le suivi, la recherche et l'expertise. Les projets de recherche en lien avec la thématique portent majoritairement sur les évaluations et méthodes d'évaluation de l'état de certains stocks, ainsi que sur l'adaptation à l'obligation de débarquement entrée en œuvre depuis la dernière réforme de la PCP.
- Notons par ailleurs que les budgets dédiés aux plans de sortie de flotte et arrêts temporaires ont fortement diminué depuis l'analyse réalisée au premier cycle, en raison d'un changement de stratégie dans la nouvelle PCP.
- De la même manière, lors du premier cycle, les contrats bleus représentaient plusieurs millions d'euros. Ils n'ont pas été pris en compte dans cette étude car ils ont disparu lors de la fin de la programmation du FEP en 2013, et la pertinence de réaliser une moyenne sur la période d'intérêt était donc discutable.

## I. Introduction

Les ressources halieutiques font l'objet de différents facteurs de dégradation, principalement du fait de l'exploitation directe par la pêche, mais également du fait de pressions exogènes causées par des modifications de l'environnement marin - altération d'habitats côtiers, espèces invasives, pollutions chimiques, changement climatique (Riou *et al.* 2001; Rochette *et al.* 2009; Frésard 2008; Abarnou 2008; Perry *et al.* 2005; Planque *et al.* 2011). Ces autres pressions sont traitées par les autres thèmes de dégradation de l'analyse économique et sociale de la DCSMM et l'analyse porte ici uniquement sur la dégradation liée à l'exploitation par la pêche, qu'elle soit professionnelle ou récréative.

Les ressources biologiques exploitées par la pêche appartiennent à la catégorie économique des ressources communes, définie par le double critère d'indivision (la ressource est difficilement appropriable avant son exploitation) et de soustractivité ou rivalité dans l'usage (la quantité de ressource soustraite par un usager n'est plus disponible pour un autre).

En l'absence de régulation, ce caractère de ressource commune suscite des effets externes négatifs croisés entre exploitants (Boncoeur 2003). Comme la capture d'un exploitant dépend de la production des autres, il peut en résulter une « course au poisson » et une tendance à la surcapacité, qui s'aggrave au fur et à mesure que le jeu combiné de la demande et du progrès technique accroît la pression de pêche sur les ressources. La surcapacité est à l'origine de problèmes économiques notamment des pertes de revenus pour les pêcheurs et la société de manière plus générale, de conflits d'usage et de phénomènes de surexploitation lorsque la pression de pêche dépasse les capacités productives et reproductives des ressources halieutiques (Troadec, Boncoeur et Boucher 2003).

La mise en place de mesures de gestion se justifie pour éviter les problèmes de surcapacité et la dégradation des ressources halieutiques liée à la surexploitation. Cet effort a un coût pour les différents acteurs en charge de la gestion durable des pêcheries. L'objectif de référence est actuellement de restaurer les stocks halieutiques à des niveaux permettant d'atteindre le Rendement Maximal Durable (i.e. RMD). Cet objectif a été adopté au niveau international en 2002 et est intégré dans le cadre de la politique commune des pêches (PCP).

Cette évaluation vise à présenter les politiques actuelles (et les coûts associés) dont l'objectif est la gestion durable des ressources halieutiques. Cette description suit le cadre d'analyse utilisé pour l'ensemble des thèmes de dégradation du milieu marin. Il est appliqué à la pêche de manière plus spécifique en suivant les référentiels internationaux (OCDE 2003). Ce cadre vise à distinguer différents types de dépenses : les dépenses de suivi et d'information utiles à la gestion des pêches, les dépenses relatives aux actions visant à éviter la dégradation des ressources halieutiques. Sont également identifiées les dépenses d'atténuation des impacts de la dégradation pour les activités de pêche. Enfin, la question des impacts résiduels liés à la dégradation est abordée.

## **II. Présentation du dispositif existant**

### **II.A. La politique commune des pêches**

Avec des compétences partagées entre l'Union Européenne (compétence de principe) et les États membres (compétences résiduelles ou de subsidiarité), la Politique Commune de la Pêche (PCP) et sa déclinaison à l'échelle française reposent sur quatre grands piliers : la politique de gestion des ressources halieutiques mais également la politique structurelle, l'organisation commune des marchés et les accords internationaux. Certains concours publics au secteur halieutique n'entrent donc pas directement dans le champ de l'analyse même si la question de leur impact sur la situation économique du secteur, l'évolution des capacités de pêche et la pression sur les ressources est posée depuis longtemps à l'échelle nationale comme internationale (Hatcher et Robinson (Ed.) 1999; OCDE 2006; Mesnil 2008; Sumaila 2010). Il s'agit en particulier des aides structurelles ou conjoncturelles.

Depuis 2011 (année de l'Analyse Economique et Sociale du premier cycle de la DCSMM), le dispositif législatif et réglementaire d'encadrement de l'activité de pêche professionnelle a fait l'objet de quelques évolutions. Au niveau européen, la nouvelle PCP, effective depuis le 01 janvier 2014<sup>1</sup>, s'est donnée pour objectif de ramener tous les stocks partagés de pêche à un niveau d'exploitation correspondant à un rendement maximal durable (RMD) d'ici 2020, en cohérence avec l'objectif de Bon Etat Ecologique des eaux maritimes de l'UE d'ici 2020 défini dans la DCSMM.

---

<sup>1</sup> Regulation (EU) No 1380/2013 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2013; Regulation (EU) 2015/812 of the European Parliament and of the Council of 20 May 2015; voir aussi pour plus de détails [https://ec.europa.eu/fisheries/cfp\\_en](https://ec.europa.eu/fisheries/cfp_en)

L'influence croissante des politiques environnementales sur l'activité de pêche est un élément marquant des 10 dernières années. Parmi les évolutions majeures de cette PCP, on notera ainsi l'introduction de l'obligation de débarquements de toutes les captures ou le « zéro rejet » (article 15), la reconnaissance des aires marines protégées comme instrument de gestion des pêches (article 8) et, dans un autre registre, la confirmation du principe de régionalisation des décisions (article 18).

Le volet budgétaire de la PCP et de la politique maritime intégrée est le Fonds Européen pour la Pêche et l'Aquaculture Marine (FEAMP). Il est programmé sur la période 2014-2020, et succède au Fonds Européen pour la Pêche (FEP), programmé sur la période 2007-2013 et dont les derniers paiements ont été effectués en 2014. Le montant consacré au FEAMP s'élève à 6,4 milliards d'euros pour 28 États membres, dont 5,75 milliards d'euros en gestion partagée et 0,65 milliard d'euros en gestion directe. La France bénéficie d'une enveloppe globale de 588 millions d'euros de crédits du FEAMP pour la période 2014-2020, qui doit permettre de financer la mise en œuvre de la réforme de la PCP à travers 26 mesures dans différentes composantes : développement durable de la pêche, de l'aquaculture et des zones côtières dépendantes de ces activités (369 millions), collecte de données (66 millions), contrôle des pêches (56 millions), compensation des surcoûts supportés par les Régions ultrapériphériques du fait de leur éloignement (86,45 millions), aide au stockage (4,7 millions) et politique maritime intégrée (5,3 millions) (FranceAgriMer, 2017). Les contreparties publiques françaises théoriques s'élèvent à 186 millions d'euros sur la période 2014-2020. Le total des aides publiques théoriques s'élève donc à 774 millions d'euros en France. Les mesures en lien avec la gestion de la ressource entrant dans le cadre de l'évaluation des coûts de la dégradation, ainsi que les enveloppes qui leur sont attribuées, sont précisées en annexe 1. Ces mesures représentent un total de 284 millions d'euros dont 207,7 millions d'euros provenant du FEAMP, et 71,6 millions d'euros de contreparties publiques françaises théoriques (soit 37% de l'enveloppe française totale).

L'analyse ne prend en compte que certaines dépenses liées aux mesures FEAMP par le biais du budget de certains organismes, qui en bénéficient, comme l'Ifremer pour la collecte de données ; et des financements du FEP concernant les plans de sorties de flotte, les arrêts temporaires ainsi que certains projets de recherche.

## **II.B. Missions de l'Administration française en matière de pêche**

Au niveau national, c'est la Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture (DPMA), au sein du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation depuis mai 2017, qui élabore et met en œuvre la politique en matière de pêches maritimes. Ses missions, qui s'inscrivent dans le cadre de la PCP, sont notamment de concevoir, faire évoluer et appliquer la réglementation dans le domaine des pêches maritimes et de l'aquaculture (gestion de la flotte, possibilités de pêche...), de définir la politique de surveillance et de contrôle des pêches maritimes (en mer comme au débarquement et à terre, recueil des documents déclaratifs...), de limiter les répercussions de la pêche sur l'environnement. Comme tous les États Membres, elle doit élaborer un « programme opérationnel » pour l'utilisation du FEAMP dans le respect des objectifs de la PCP et mettre en place des politiques visant au maintien ou à la restauration de l'équilibre entre ses capacités et ses opportunités de pêche, évalué annuellement (article 22 du règlement (UE) n° 1380/2013 du Parlement européen et du Conseil relatif à la politique commune de la pêche<sup>2</sup>) dans le cadre d'un rapport Capacité. En France, les plans d'adaptation des capacités de pêche combinent des plans de sorties de flotte avec aide publique, ciblés sur certaines pêcheries en déséquilibre, et des mesures de limitation d'accès et d'effort de pêche allant parfois jusqu'à des fermetures temporaires de certaines pêcheries par arrêtés nationaux.

---

<sup>2</sup> Regulation (EU) No 1380/2013 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2013; Regulation (EU) 2015/812 of the European Parliament and of the Council of 20 May 2015; voir aussi pour plus de détails [https://ec.europa.eu/fisheries/cfp\\_en](https://ec.europa.eu/fisheries/cfp_en)

Parmi les mesures de gestion des pêcheries visant à réguler l'exploitation des ressources halieutiques et ainsi à éviter leur dégradation, deux grands types de mesures de gestion peuvent être distingués. Les mesures de conservation visent à améliorer la capacité productive et reproductive des stocks. Il s'agit des totaux admissibles de captures pour 43 stocks dans la sous-région marine Manche – Mer du Nord, 31 stocks en mer Celtique, 20 stocks dans le Golfe de Gascogne, et 1 stock en Méditerranée Occidentale, ainsi que des limitations de capacités et d'effort total des flottes de pêche, des tailles minimales de captures, de la réglementation d'engins, des fermetures de zones, etc. (Tableau 1).

Tableau 1 : Typologie des mesures de gestion des pêcheries. Source : adapté de Troadec et Boncoeur (2003)

	Mesures de gestion par type	Variable de contrôle	Méthode de contrôle
<b>Mesures de conservation</b>	<b>TAC ou quota global</b>	Captures	Normes
	<b>Limitation globale de capacité/effort</b>	Effort	Normes
	<b>Taille minimale de débarquement</b>	Captures	Normes
	<b>Limitation du type/caractéristiques engins</b>	Effort	Normes
	<b>Maillage des engins</b>	Effort	Normes
	<b>Fermeture de zone de pêche</b>	Effort	Normes
	<b>Fermeture de période de pêche</b>	Effort	Normes
	<b>Incitations à modifier les pratiques de pêche</b>	Effort	Incitations financières
	<b>Incitations au désinvestissement (prime à la sortie de flotte)</b>	Effort	Incitations financières
<b>Mesure de régulation de l'accès</b>	<b>Licences, permis avec regulation de l'effort individuel</b>	Effort	Normes
	<b>Limites individuelles de captures</b>	Captures	Normes
	<b>Droit d'accès territorial</b>	Effort	Normes
	<b>Taxes sur l'effort ou/et les captures</b>	Effort/Captures	Incitations

Les politiques de conservation sont nécessaires mais largement inopérantes si elles ne s'accompagnent pas de dispositifs efficaces de régulation de l'accès aux ressources. Leur objectif est d'allouer la capacité limitée de production des stocks entre les entreprises de pêche ou plus largement entre les usagers, et de limiter les incitations au surinvestissement. Cette opération comporte deux aspects : la sélection des opérateurs qui peuvent prétendre à l'exploitation des stocks et la détermination de la part de chacun. En matière de régulation de l'accès, différents systèmes d'autorisations de pêche et en particulier de licences de pêche ont été mis en place depuis la fin des années 1980 puis généralisés sur certaines pêcheries exploitant des stocks communautaires ou locaux. Certains comités régionaux des pêches ont en particulier été très actifs dans la mise en œuvre de systèmes de licences professionnelles. Depuis 2008, des expérimentations de gestion par limites (quotas) individuelles ont été développées sur certaines espèces. Même si l'activité de pêche de loisir fait l'objet de réglementations, elle n'est pas encadrée par un système de licence à l'échelle nationale.

La DPMA assure également le suivi des usages halieutiques, au travers des données déclaratives de captures des navires. Pour les navires de moins de 12 mètres, qui effectuent leur déclaration sur un journal papier (contrairement aux navires de plus de 12 mètres qui les effectuent sur un journal électronique), ces données sont saisies par FranceAgriMer et certains de ses prestataires. Elles sont ensuite archivées dans le Système d'Information Pêche et Aquaculture (SIPA) de la DPMA, puis transmises à l'Ifremer qui les intègre à son Système d'Information Halieutique (SIH) <sup>3</sup>.

A des échelles plus locales, la DPMA s'appuie sur des services déconcentrés en charge de la pêche maritime et de l'aquaculture. Au niveau régional, il s'agit des Directions Interrégionales de la Mer (DIRM) en métropole et des Directions de la Mer (DM) en outre-mer. Au niveau départemental, il s'agit des Délégations à la Mer et au Littoral (DML) intégrées aux Directions Départementales des Territoires et de la Mer (DDTM). Elle travaille également avec d'autres administrations (marine nationale, Direction des Affaires Maritimes...).

3 Voir <http://sih.ifremer.fr/> pour plus d'informations

Sous l'autorité du directeur des pêches maritimes et des préfets de régions, représentés par les directeurs interrégionaux de la mer, le CROSS Étel exerce la mission de surveillance des pêches maritimes pour l'ensemble des façades métropolitaines depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012. Il héberge le Centre National de Surveillance des Pêches (CNSP) qui assure en temps réel le recueil des données de captures et la coordination opérationnelle des différents moyens maritimes et aériens mis à sa disposition. Il est chargé de la coordination opérationnelle en mer des moyens nautiques et aériens de l'Etat chargés de la surveillance et du contrôle des pêches maritimes. Plusieurs administrations sont en capacité d'effectuer des contrôles des pêches : les DDTM - services maritimes (72% des contrôles), les DIRM, la Gendarmerie Maritime (17%), la Marine Nationale (4%), les Douanes (4%), la Gendarmerie Nationale (3%).

L'Agence française pour la biodiversité (AFB), ex-Agence des aires marines protégées depuis janvier 2017, vise, par le réseau d'AMP qu'elle met en œuvre, à la protection des écosystèmes marins et de la biodiversité de manière plus générale et participe également à la protection et à la reconstitution des ressources halieutiques. L'AFB mène ainsi des actions d'évitement et de prévention de la dégradation des ressources halieutiques. En effet, elle a par exemple participé en 2016 à une étude sur le rôle des réserves de pêche, à un inventaire des zones fonctionnelles pour les espèces halieutiques, à la mise en place d'un label pour la pêche professionnelle (les labels pour la pêche sont à l'initiative de différentes structures, notamment des structures privées, dont les coûts n'ont pas été pris en compte dans cette étude) et de contrats soutenant de bonnes pratiques de pêche, ainsi qu'à une étude sur la pêche professionnelle française afin qu'elle soit prise en compte dans les AMP et la DCSMM. Elle a par ailleurs coordonné le projet Life pêche à pied de loisir, qui est un projet de gouvernance pour une pêche à pied récréative durable. Elle cofinance également des études relatives aux zones fonctionnelles halieutiques (méthodologie de suivi des nourriceries dans les AMP, et dans les prés salés).

La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire intervient également sur les problématiques de dégradation des écosystèmes en lien avec l'exploitation par la pêche. Elle participe notamment au financement de l'optimisation des campagnes halieutiques réalisées par l'Ifremer en vue d'obtenir des données pour la DCSMM.

## **II.C. Missions des structures professionnelles**

De façon complémentaire à l'administration, c'est-à-dire en co-gestion, les structures professionnelles en France disposent de compétences en matière d'élaboration de la réglementation. Le cadre réglementaire national reste depuis 2010 le livre 9 du code rural, qui a permis, entre autres, l'élargissement des compétences des comités des pêches (comité national, comités régionaux et départementaux) et des Organisations de Producteurs (OP) en matière de gestion des pêches.

Les comités des pêches instaurés par la loi de 1991 peuvent proposer par délibération des mesures d'encadrement des activités de pêche des navires français. Ces mesures peuvent être rendues obligatoires par arrêté ministériel pour ce qui relève du Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CNPME) et par arrêtés des préfets de région compétents pour les Comités Régionaux des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CRPME). La loi de modernisation de l'agriculture et de la pêche adoptée en 2012 a fait évoluer le système et les compétences des comités des pêches et des organisations de producteurs (OP), désormais chargés de la gestion des quotas et autorisations de pêche de leurs navires adhérents pour les espèces communautaires.

Plus précisément, le CNPMM mène les actions suivantes en faveur d'une gestion durable des ressources halieutiques :

- Participation à l'élaboration des réglementations en matière de gestion des ressources halieutiques,
- Participation à la mise en œuvre des politiques publiques de protection et de mise en valeur de l'environnement, afin notamment de favoriser une gestion durable de la pêche maritime,
- Actions en faveur de la concertation en matière de gestion des ressources halieutiques, notamment avec les représentants des organisations de consommateurs et des associations de protection de l'environnement,
- Défense des particularités et problématiques ultramarines à prendre en compte dans leur diversité territoriale, avec le concours des comités régionaux concernés pour l'élaboration d'avis.

À un niveau plus local, l'organisation professionnelle des pêches maritimes et des élevages marins est composée de 26 comités, dont 22 en France métropolitaine : 10 Comités Régionaux des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CRPMM) et 12 Comités Départementaux des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CDPMM). Elle réunit l'ensemble des professionnels du secteur de la pêche et des élevages marins. Les comités régionaux ont des missions proches de celles du comité national. Ils participent à l'élaboration des réglementations en matière d'usage des engins, de cohabitation des métiers de la mer, de gestion des ressources halieutiques et de récolte des végétaux marins. Ils participent également à la mise en œuvre des politiques publiques de protection et de mise en valeur de l'environnement, afin notamment de favoriser une gestion durable de la pêche maritime et des élevages marins. Ils exercent dans le secteur de la pêche maritime et des élevages marins, les fonctions prévues à l'article L. 521-2 du code de la recherche. Aussi, ils favorisent la concertation en matière de gestion des ressources halieutiques. Les comités interviennent également dans des projets de recherche en vue d'une meilleure gestion de la ressource, notamment via les projets sur la sélectivité, destinés en partie à pouvoir mettre en œuvre la directive « 0 rejet » de la nouvelle PCP. Le contrôle des pêches peut désormais être également réalisé par des garde-jurés, employés par les CRPMM, et habilités à contrôler à la fois la pêche de plaisance et la pêche professionnelle. Ils sont rémunérés par les professionnels, le prix des licences ayant en effet été augmenté en vue d'un autofinancement du contrôle.

Certaines missions des comités sont partagées avec d'autres organismes, comme la gestion de la ressource avec les organisations de producteurs. La France compte 14 OP reconnues dans le secteur de la pêche maritime, qui regroupent plus de 2200 navires (soit environ 50% des navires immatriculés en France métropolitaine) dont le chiffre d'affaires cumulé est de l'ordre d'un milliard d'euros. Les OP établissent des plans de production et de commercialisation (PPC) qui détaillent les actions qu'elles entreprennent pour la gestion de la ressource, l'accompagnement de leurs adhérents et l'amélioration de la mise en marché de leurs produits. Ces plans, approuvés par l'administration, leur permettent de solliciter un financement par le FEAMP sur la période de programmation de 2014 à 2020. Les OP sont regroupées au sein d'associations comme l'ANOP (Association Nationale des Organisation de Producteurs) ou la FEDOPA (Fédération des Organisations de Producteurs de la Pêche Artisanale) qui sont responsables de leur représentation et de la défense de leurs intérêts aux niveaux national et communautaire. L'adhésion à une OP est volontaire. Pour les navires non-adhérents, les quotas sont gérés par la DPMA (Larabi *et al.*, 2013).

## II.D. Missions de la recherche scientifique

La recherche et l'expertise scientifique en appui aux politiques de gestion des pêches participent également à la gestion durable des ressources halieutiques.

Les différents organismes de recherche identifiés sont les suivants : l'Ifremer, l'IRD, le SHOM, l'INRA, l'EPHE, le SHOM ainsi que les universités. Ces organismes participent à la recherche scientifique par la collecte de données, le suivi, l'expertise. À partir des différentes données disponibles concernant les stocks halieutiques, l'expertise de différents instituts est sollicitée afin de formuler des avis sur les limites de captures à instaurer en vue d'atteindre les objectifs environnementaux de la DCSMM. L'Ifremer, principal opérateur de la recherche pour les régions marines de France métropolitaine, a en charge des dispositifs de suivi ou de rapportage (Obsmer, SIH, etc.). Les différentes opérations menées sont l'observation des ressources et des écosystèmes (campagnes scientifiques), la saisie, l'analyse, l'expertise et la coordination, en particulier dans le cadre des dispositifs communautaires de collecte de données en appui à la PCP (Data Collection Framework) ainsi que la participation aux groupes de travail internationaux (CIEM, CSTEP), nationaux ou régionaux. Les partenariats entre les scientifiques et les pêcheurs tendent par ailleurs à se développer (et font l'objet d'une mesure du FEAMP), dans le but d'intégrer le savoir empirique des professionnels et de valoriser les données qu'ils peuvent collecter lorsqu'ils sont en mer.

Parmi les projets impliquant des scientifiques au cours de la période d'intérêt, de nombreux projets concernent les deux thématiques suivantes :

- Sélectivité, diminution des rejets, survie des rejets : SELECFISH, LANGVIVANTE, SELPAL, SELCELTIQUE, REDRESSE, ENSURE, SURSOL, SURTINE. Ces projets visent à faciliter l'adaptation à l'obligation de débarquement (qui a également fait l'objet du projet EODE).
- Estimations de biomasse, de l'état de certains stocks et connaissance des espèces : PELGAS, RAIEBECA, LANGOLF TV, ROMELIGO, EATME, DOMA ELAS, CAPTAIN, LRR2, SMAC, NOURSEINE, BARFRAY, PEEXNAC, COMOR, COSB.

## II.E. Actions menées par les Organisations Non Gouvernementales (ONG)

Les ONG environnementales jouent également un rôle dans la mise en place d'une gestion durable des ressources halieutiques via leurs actions de sensibilisation, de représentation et de promotion des intérêts environnementaux de la pêche durable en particulier dans le cadre de la PCP. L'une de ces ONG, Bloom, se consacre exclusivement aux océans, et particulièrement à l'exploitation des ressources halieutiques. Des ONG comme Greenpeace ou encore le WWF mènent également des actions concernant la pêche. C'est le cas en particulier de la Campagne Océans de Greenpeace dont certaines actions se rapportent à la pêche du thon rouge en Méditerranée.

## II.F. Synthèse des dispositifs liés à la dégradation des ressources halieutiques

Le tableau 2 présente une synthèse des dispositifs précédemment détaillés.

Tableau 2 : Dispositifs liés à la dégradation des ressources halieutiques, par structure et par type de mesures

Structures	Mesures	Mesures de suivi et d'information	Mesures d'évitement et de prévention	Mesures d'atténuation
Administration	Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture (DPMA) et services déconcentrés	- recueil de documents déclaratifs des pêches - établissement de la politique de surveillance et de contrôle des pêches	- conception, actualisation et application de la réglementation (gestion de la flotte, possibilités de pêche) - participation aux réunions du comité de suivi des quotas - limitation des répercussions de la pêche sur l'environnement	- gestion d'arrêts temporaires
	Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB)	- financement de l'optimisation des campagnes halieutiques en vue d'obtenir des données pour la DCSMM		
	Autres administrations (marine nationale, DAM)	- surveillance et contrôle des pêches		
	Agence Française pour la Biodiversité (AFB)	- coordination du projet Life Pêche à pied	- participation à des études en lien avec les pêches professionnelle et de loisir - mise en place de labels pour la pêche professionnelle	
Organisations professionnelles	Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CNP-MEM)	- participation à des projets de suivi des ressources - défense des particularités et problématiques ultramarines à prendre en compte dans leur diversité territoriale, avec le concours des comités régionaux concernés pour l'élaboration d'avis	- élaboration de la réglementation : proposition de mesures d'encadrement des activités de pêche des navires français pouvant être rendues obligatoires par arrêté ministériel - participation aux réunions du comité de suivi des quotas	
	Comités Régionaux des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CRP-MEM)	- participation à des projets de suivi des ressources - participation à des projets sur la sélectivité	- élaboration de la réglementation : proposition de mesures d'encadrement des activités de pêche des navires français pouvant être rendues obligatoires par arrêté de préfets régionaux - gestion de possibilités de pêche	
	Comités Départementaux des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CDPMEM), prud'homies	- participation à des projets de suivi des ressources - participation à des projets sur la sélectivité	- élaboration de la réglementation : proposition de mesures d'encadrement des activités de pêche des navires français pouvant être rendues obligatoires par arrêté de préfets régionaux - gestion de possibilités de pêche - participation à des projet de réensemencement	
	Organisations de Producteurs (OP)	- participation à des projets de suivi des ressources - participation à des projets sur la sélectivité	- gestion des quotas et autorisations de pêche de leurs navires adhérents pour les espèces communautaires - participation aux réunions du comité de suivi des quotas	
Recherche		- suivi des ressources (collecte de données notamment lors de campagnes halieutiques, analyse de données, expertise) - évaluation de l'impact des politiques publiques - études de l'impact des différents types de pêche		
Organisations Non Gouvernementales			- sensibilisation - représentation et promotion des intérêts environnementaux de la pêche durable	



### III. Evaluation des coûts

#### III.A. Méthode d'évaluation des coûts

L'évaluation des coûts de la dégradation se fait en distinguant trois types de coûts : les coûts de suivi et d'information, les coûts d'évitement et de prévention, et les coûts d'atténuation. Dans la mesure du possible, ils ont été ventilés par sous-région marine (SRM) ou façade maritime. Selon les différentes sources de données budgétaires, des hypothèses de ventilation ont parfois été nécessaires, lorsque le niveau de détail n'était pas suffisant pour distinguer l'appartenance à un type de coûts et/ou attribuer ces coûts aux différentes SRM. Lorsque les budgets ont été attribués à un unique type de coûts, il est précisé dans le texte s'il en concerne également d'autres (par exemple, les coûts des services généraux et déconcentrés, les coûts des CRPMEM et CDPMEM, les coûts des OP). Par ailleurs, il a parfois été possible de différencier les types de coûts au sein d'une même structure (AFB, CNPMEM) grâce à des données détaillées.

L'attribution par SRM ou façade a été effectuée de différentes manières :

- En divisant par le nombre de SRM concernées par la mesure (données concernant certains plans de sortie de flotte, certains arrêts temporaires, la DEB, l'Ifremer, l'ONG Bloom, les OP),
- En attribuant la part de navires immatriculés au sein de chaque SRM (données concernant les comités des pêches, FranceAgriMer),
- En attribuant les budgets des projets selon la SRM concernée (données concernant la recherche scientifique).

De même, les périodes couvertes par les données budgétaires sont variables. Le coût a toujours été rapporté à une valeur annuelle, en moyennant sur les différentes années disponibles, ou en prenant la valeur d'une seule année.

La source des données, la période qu'elles couvrent ainsi que la méthode de ventilation par SRM sont indiquées dans les tableaux récapitulatifs de chaque type de coût.

#### III.B. Coûts de suivi et d'information

##### III.B.1. Administration

Les coûts de personnel des services généraux et déconcentrés (DAM, DPMA, DIRM, DDTM...) à attribuer aux coûts de suivi et d'information n'ont pas pu être estimés. Ils sont pris en compte dans leur intégralité dans les coûts d'évitement et de prévention. Les dépenses de l'AFB en lien avec la dégradation des ressources halieutiques ont été estimées à partir des budgets alloués à des actions « pêche » au sein des services de l'AFB en France métropolitaine. Les coûts de suivi et d'information de la gestion des pêcheries ainsi évalués représentent **0,2 million** d'euros en Manche Est - mer du Nord, **0,1 million** d'euros dans le Golfe de Gascogne, **0,2 million** d'euros en Mers Celtiques et **0,08 million** d'euros concernent l'échelle nationale métropolitaine pour l'année 2016. Ils ont été redistribués au moyen d'une division par 4 au sein des quatre sous-régions marines. Les dépenses engagées par la DEB s'élèvent à **0,7 million** d'euros par an. Ces budgets sont reversés à l'Ifremer (**0,3 million** d'euros concourent à l'optimisation des campagnes halieutiques réalisées par l'Ifremer en vue d'obtenir des données pour la DCSMM, **0,2 million** d'euros financent des pilotages scientifiques et **0,2 million** d'euros participent au programme de surveillance).

### III.B.2. Structures professionnelles

Les seuls coûts des structures professionnelles ayant pu être répartis entre les différents types de coûts qu'ils concernent sont les coûts du CNPMM (cf annexe 2 pour le détail des différents coûts pris en compte). Les coûts de suivi et d'information de cette structure sont estimés à **0,05 million** d'euros. Le reste des coûts des structures professionnelles sont pris en compte dans les coûts d'évitement et de prévention.

### III.B.3. Recherche scientifique

Pour évaluer le coût de la recherche sur la biodiversité marine, le nombre de chercheurs impliqués dans la recherche marine en France a été identifié puis multiplié par un budget par chercheur. Ce budget a ensuite été réparti par thème de dégradation et par sous-région marine ou façade aux moyens d'analyses bibliométriques<sup>4</sup>. Ces estimations à minima ont pourtant conduit à une évaluation des coûts de la recherche qui s'élève à **10,3 millions** d'euros pour la France métropolitaine. Les différents organismes de recherche identifiés sont les suivants : l'Ifremer, l'IRD, le SHOM, l'INRA, l'EPHE, le SHOM ainsi que les universités.

Il est par ailleurs possible d'estimer les dépenses annuelles de l'Ifremer qui est le principal opérateur de ces missions pour les régions marines de France métropolitaine, ainsi que celles des autres dispositifs de suivi ou de rapportage pour un montant total d'environ **11,7 millions** d'euros. Ces dépenses incluent notamment le financement des différentes opérations d'observation des ressources et des écosystèmes (campagnes scientifiques), la saisie, l'analyse, l'expertise et la coordination, en particulier dans le cadre des dispositifs communautaires de collecte de données en appui à la PCP (Data Collection Framework) ainsi que la participation aux groupes de travail internationaux (CIEM, CSTEP), nationaux ou régionaux. Ces dépenses ont été soustraites à l'évaluation des coûts de la recherche précédemment citée. Les budgets concernant la collecte de données par les autres opérateurs que l'Ifremer (Institut de Recherche pour le Développement, Muséum National d'Histoire Naturelle, Office de l'environnement de la Corse...) n'ont pas encore été transmis par la DPMA.

Parmi les projets impliquant des scientifiques au cours de la période 2012-2016 et listés en II.D., le coût total des projets en lien avec la sélectivité, la diminution des rejets, et la survie des rejets est estimé à **6,3 millions** d'euros. Le coût des projets portant sur des estimations de biomasse, l'état de certains stocks et la connaissance des espèces est quant à lui estimé à **6,6 millions** d'euros. Le budget global des projets de recherche identifiés en rapport avec l'étude s'élève donc à **12,9 millions** d'euros. Ces dépenses étant en partie confondues avec les budgets de la recherche scientifique précédemment cités, ils ne sont pas ajoutés aux coûts totaux. Ces projets sont dans la majorité des cas financés par des acteurs publics (Union Européenne, Etat, Région, Département) et des acteurs privés (comités des pêches maritimes et des élevages marins, l'association France Filière Pêche, les organisations de producteurs...). Les coûts ont été régionalisés selon les sous-régions marines concernées par les différents projets. La répartition est présentée dans le tableau 3.

---

<sup>4</sup> La méthodologie complète est présentée en annexe.

Tableau 3 : Répartition des coûts des projets de recherche identifiés en lien avec la dégradation des ressources halieutiques entre 2012 et 2016.

	MEMN	MC	GDG	MED
Sélectivité, diminution des rejets, survie des rejets	0,8	2,7	1,5	1,3
Estimations de biomasse, de l'état de certains stocks et connaissance des espèces	2,7	1,1	2,4	0,4
TOTAL	3,5	3,8	3,9	1,7

Le tableau 4 présente une synthèse des coûts de suivi et d'information au niveau national et en façade MEMN.

Tableau 4 : Coûts de suivi et d'information de la dégradation des ressources halieutiques (en millions d'euros).

	Période couverte	MMN	NAT	Source de la donnée	Méthode de ventilation par SRM
<b>Suivi et information</b>					
<b>Administration et coordination de la gestion des pêcheries</b>		0,4	1,3		
Services généraux et déconcentrés (DAM, DPMA, DIRM, DDTM...)		ND	ND	ND	ND
AFB	2016	0,2	0,6	AFB 2016	Détail suffisant
DEB	2016-2017	0,2	0,7	DEB 2016 et 2017	Division par le nombre de SRM
<b>Structures professionnelles</b>		0,01	0,1		
CNPMEM	2014	0,01	0,05	Rapport national 2014	Selon nb de navires/SRM
<b>Suivi, recherche et expertise</b>		5,4	24,0		
FranceAgriMer	2014-2016	0,3	2,0	FAM 2017	Selon nb de navires -12m/SRM (source : SIH, 2014)
Recherche (hors Ifremer)	2017	2,2	10,3	AMURE 2018	cf annexe 3
Ifremer	2016	2,9	11,7	Ifremer 2017	Division par le nombre de SRM
Autres opérateurs de la collecte de données		ND	ND	Attente des données DPMA	
<b>Total suivi et information</b>		<b>5,8</b>	<b>25,3</b>		
<b>Part de "suivi et information" dans total</b>		<b>26%</b>	<b>30%</b>		

### III.C. Coûts d'évitement et de prévention

Les dépenses liées aux mesures de gestion sont en grande partie confondues avec les dépenses de coordination à la fois pour les services de l'État et les structures professionnelles car ces mesures sont des normes – par exemple la mise en place de maillages réglementaires – et n'engendrent pas de dépenses spécifiques clairement identifiables. Ces dépenses ont donc été comptabilisées dans les coûts d'évitement et de prévention, bien qu'une partie concerne les coûts de suivi et d'information.

### III.C.1. Gestion des capacités de pêche et de la ressource halieutique

Les **coûts de personnels** de l'administration centrale et des services déconcentrés alloués à l'action « Gestion durable des pêches et de l'aquaculture » sont estimés à environ 16,1 millions d'euros par an (DOM-COM compris, en moyenne sur la période 2013-2016). En 2014<sup>5</sup>, 37,5% du personnel travaillait pour l'administration centrale (la DPMA), soit 5,5 millions d'euros. Le personnel dédié à la pêche à la DPMA s'élevant à 90% de l'effectif total, le budget entrant en compte dans cette étude s'élève à **5 millions** d'euros. 62,5% du personnel travaillaient quant à eux pour les services déconcentrés de l'Etat, soit 10,3 millions d'euros<sup>6</sup>. Au prorata des emplois, 52% de ces coûts sont alloués à la pêche, soit **5,4 millions** d'euros. Les 48% restants concernent l'aquaculture (cf fiche « ressources conchyliques »). Le budget des coûts de personnels entrant en compte dans cette étude s'élèvent donc à **10,4 millions** d'euros. Les coûts des personnels des DIRM ne sont pas pris en compte dans cette estimation.

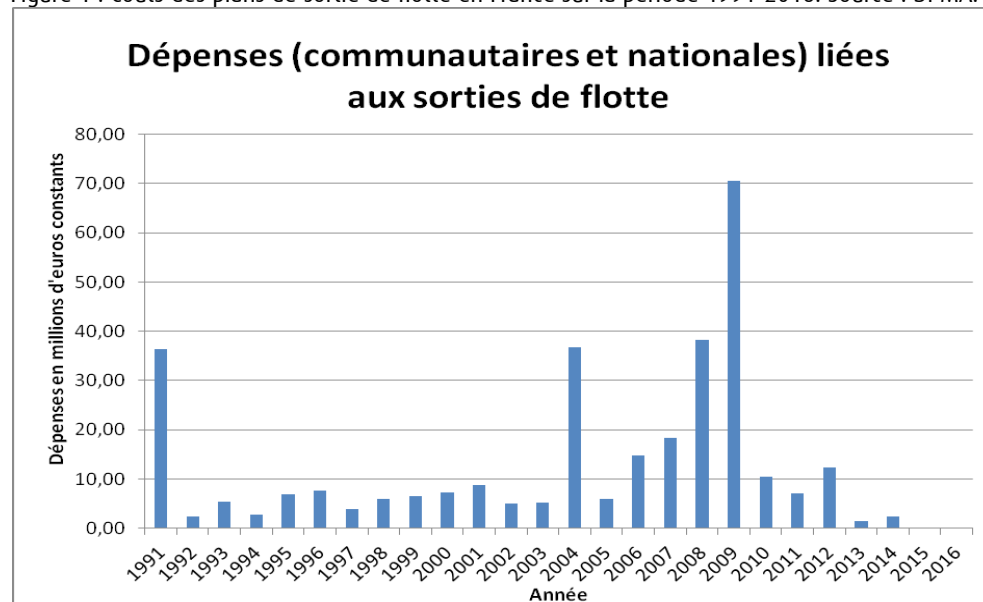
L'administration est en charge de mettre en place les plans de sortie de flotte. De 2011 à 2016, 10 **plans de sortie de flotte** s'appliquant à une ou plusieurs SRM ont été mis en place en France métropolitaine. Deux d'entre eux concernent la façade MEMN, un la SRM MC et deux la SRM GDG et sept la façade MED. Leur coût total s'élève à 23,8 millions d'euros, soit environ **4 millions** d'euros annuellement. Le détail des plans de sortie de flotte concernant la façade MEMN est présenté dans le tableau 5.

Tableau 5 : Plans de sortie de flotte concernant la façade MEMN entre 2011 et 2016

Année	Espèce/type d'engin	Nombre de navires	Coût (en millions d'euros)
2012	Cabillaud	ND	4,5
2014	Anguille européenne	ND	0,8
<b>TOTAL</b>			<b>5,3</b>

La figure 1 détaille les coûts des plans de sortie de flotte en France (sur fonds communautaires et fonds nationaux) de 1991 à 2016. Sources : DPMA, liste des bénéficiaires du FEP ; DIRM NAMO, DIRM Méditerranée). Les coûts liés aux plans de sortie de flotte au 2<sup>ème</sup> cycle sont beaucoup moins élevés que lors de l'évaluation du premier cycle.

Figure 1 : Coûts des plans de sortie de flotte en France sur la période 1991-2016. Source : DPMA.



<sup>5</sup> LFI programme 217, année 2014

<sup>6</sup> LFI programme 217, années 2013 à 2016

L'**anguille** fait l'objet d'un plan national de gestion qui prévoit de mettre en œuvre un programme de repeuplement en France. Ce programme de repeuplement, dont le budget total s'élevait pour 2014-2015 à **2 millions** d'euros, est dédié à la restauration de l'espèce anguille et doit contribuer à la restauration du stock d'anguille, conformément au règlement européen N°1100/2007. Ce règlement communautaire conçoit explicitement les actions de repeuplement comme des mesures de conservation de l'espèce (Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, et de l'Énergie, 2014). Le budget global pour le programme 2014-2015 est partagé entre différentes unités de gestion de l'anguille (UGA).

Les budgets liés aux **réensemencements en coquilles Saint Jacques** n'ont pas pu être estimés.

Les coûts liés aux actions d'évitement et de prévention de l'**AFB** s'élèvent à **1,3 million** d'euros. Ils concernent, pour la plupart, les actions mises en place dans le cadre du projet « Life pêche à pied de loisir ». Certains coûts, associés à des actions de l'**AFB** concernant la pêche dans d'autres types d'**AMP** que les parcs naturels marins et les sites Natura 2 000 (ex : Parc marin de la côte bleue) n'apparaissent pas ici, mais sont pris en compte dans les budgets des **AMP** (cf fiche « érosion de la biodiversité »).

Le budget du **CNPMEM** correspondant aux coûts d'évitement et de prévention s'élève à **1,2 million** d'euros en 2014, soit environ 60% de son budget hors frais de fonctionnement en 2014. Ces frais de fonctionnement représentent **1 million** d'euros (estimation d'après des données du **CNPMEM** concernant l'année 2014, en annexe 2). Cette somme prend en compte des dépenses qui ne peuvent être associées aux coûts de la dégradation, le **CNPMEM** menant des actions ayant un objectif principal autre que celui de la gestion durable des ressources halieutiques (représentation des professionnels...). Le budget du **CNPMEM** provient principalement des cotisations professionnelles obligatoires versées par les différentes catégories de producteurs : armateurs, premiers acheteurs, pêcheurs à pied. Le budget des **CRPMEM** de France métropolitaine s'élève à **6,6 millions** d'euros. Les **CDPMEM**, au nombre de 13, ont un budget global de **4 millions** d'euros en 2014. La ventilation de ces budgets par thématique n'est actuellement pas disponible. Ces chiffres surestiment donc les sommes allouées à l'évitement et la prévention de la dégradation des ressources halieutiques (ils prennent également en compte les actions de représentations des professionnels...) (Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2014). Par ailleurs, le niveau de détail des données ne permet pas de répartir les coûts entre les coûts de suivi et d'information et les coûts d'évitement et de prévention.

Concernant les **OP**, le montant des dépenses engagées au titre des actions inscrites dans les Plans de Production et de Commercialisation s'élève à environ 5,5 millions d'euros par an, dont 70 % correspondent à des actions relatives à la gestion de l'activité de pêche ou à la connaissance de la ressource et peuvent être rattachées à cette étude, soit **3,9 millions** d'euros. La régionalisation pour les **OP** n'est pas disponible. Le budget a donc été réparti selon le nombre d'adhérents aux **OP** des quatre sous-régions marines. Les 14 **OP** comptent ensemble près de 70 salariés. Source : Entretien FranceAgriMer, décembre 2017.

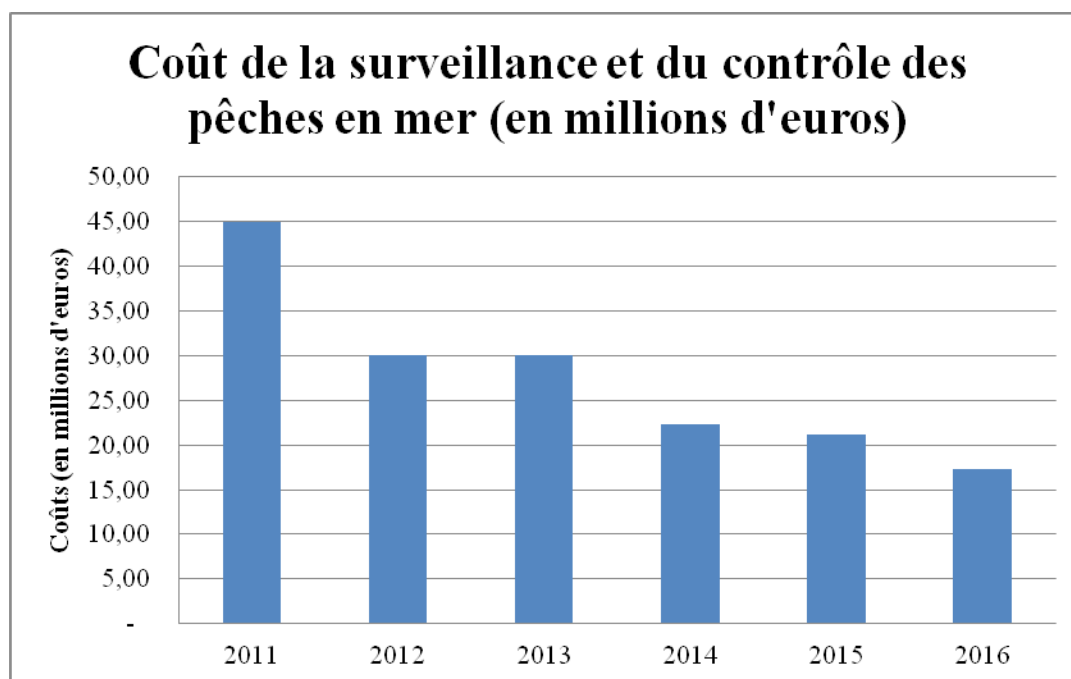
### III.C.2. Actions de sensibilisation et défense des intérêts environnementaux

Le budget global moyen de **Bloom** entre 2012 et 2016 s'élève à **0,3 million** d'euros (source : rapports d'activités 2012 à 2016). Ce chiffre surestime par ailleurs le budget qui entre dans le cadre de cette analyse, puisque les actions de cette ONG ne se concentrent pas exclusivement sur les eaux de France métropolitaine. Les budgets des actions des autres ONG dédiées au milieu marin ont été pris en compte dans la fiche « érosion de la biodiversité » (impossibilité d'extraire les actions pêche de ces ONG).

### III.C.3. Surveillance et contrôle des pêches

L'estimation du coût du **contrôle des pêches mobilisant des moyens nautiques et aériens** a été réalisée à partir d'un nombre d'heures de vol et de mer par les différentes administrations et d'un coût horaire de ces actions, transmis par le Secrétariat Général de la Mer. La figure 2 présente ce coût entre les années 2011 et 2016. Le coût annuel moyen sur la période 2011-2016 s'élève à 27,6 millions d'euros à l'échelle de la France métropolitaine, dont 25% concernent la façade MEMN, 30% concernent la SRM MC, 30% concernent la SRM GDG, 15% concernent la façade MED. Notons par ailleurs des coûts très élevés des heures en mer l'année 2011. Ce coût élevé n'a pas pu être expliqué. Les coûts de fonctionnement du **CNSP** n'ont par ailleurs pas pu être évalués pour cette étude.

Figure 2. Coût de la surveillance et du contrôle des pêches en mer de 2011 à 2014, par SRM (en millions d'euros). Elaboration propre à partir de données du Secrétariat Général de la Mer (2017).



Le nombre annuel moyen de **contrôles au débarquement** à l'échelle métropolitaine s'élève à 2 300 sur la période 2014-2016. 30 % d'entre eux ont lieu en façade MEMN, 25% dans la SRM MC, 25% dans la SRM GDG et 20% d'entre eux ont lieu en façade MED<sup>7</sup>. N'ayant pas obtenu le coût moyen d'un contrôle au débarquement, le coût de ces contrôles à terre n'a pas pu être estimé.

La surveillance et le contrôle des pêches passent également par des contrôles de la filière avale ainsi que par des contrôles "croisés" à partir des bases de données nationales.

56 millions d'euros de l'enveloppe du FEAMP sont consacrés à la mesure « contrôle et exécution ». A cela s'ajoutent 13 millions d'euros de contreparties publiques françaises théoriques, pour un total de 69 millions d'euros d'aides publiques sur 7 ans. Cela représente un budget annuel moyen d'environ 10 millions d'euros. Enfin, une douzaine d'ETP **garde jurés** sont comptés sur toute la France, financés par les professionnels.

<sup>7</sup> Les rapports d'activité du CROSSA ETEL sont disponibles sur le lien suivant : <http://www.dirm.nord-atlantique-manche-ouest.developpement-durable.gouv.fr/>

Le tableau 6 présente une synthèse des coûts d'évitement et de prévention en façade MEMN et au niveau national.

Tableau 6 : Coûts d'évitement et de prévention de la dégradation des ressources halieutiques (en millions d'euros).

	Période couverte	MMN	NAT	Source de la donnée	Méthode de ventilation par SRM
<b>Evitement et prévention</b>					
<b>Actions de gestion</b>		8,0	34,3		
Services généraux et déconcentrés (DAM, DPMA, DIRM, DDTM...)	2013-2016	2,6	10,4	LFI Programme 217 2013-2016	Division par le nombre de SRM
AFB	2016	0,4	1,3	AFB 2016	Détail suffisant
CNPMEM	2014	0,4	2,2	Rapport national 2014	Selon le nombre de navires/SRM (source : SIH, 2014)
10 CRPMEM	2014	1,9	6,6	Rapport national 2014	Selon région et nb de navires/SRM pour la région Bretagne (source : SIH, 2014)
12 CDPMEM	2014	0,7	4,0	Rapport national 2014	Selon le nombre de navires/SRM (source : SIH, 2014)
Prud'homies		ND	ND		
OP	2016	1,0	3,9	FranceAgriMer 2017	Division par le nombre de SRM
Sorties de flotte	2011-2016	0,9	4,0	DPMA 2014, DIRM s 2017	Détail suffisant, ou division par le nombre de SRM concernées
Réensemencement coquilles St Jacques		ND	ND	ND	ND
Repeuplement en anguilles	2014-2015	0,1	2,0	MEDDE, 2014	Selon l'appartenance des UGA aux SRM
<b>Actions de sensibilisation et défense des intérêts environnementaux</b>		0,1	0,3		
Blooms	2012-2016	0,1	0,3	Rapports d'activités Bloom 2012-2016	Division par le nombre de SRM
Autres ONG		ND	ND	ND	ND
<b>Surveillance et contrôle des pêches</b>		7,9	24,2		
Fonctionnement du CNSP		ND	ND	ND	ND
Surveillance et contrôle en mer	2011-2016	7,9	24,2	SGMer, 2017	Détail suffisant
Contrôle par les garde-jurés		ND	ND	ND	ND
Contrôles au débarquement		ND	ND	ND	ND
<b>Total évitement et prévention</b>		<b>16,0</b>	<b>58,8</b>		
<b>Part de "évitement et prévention" dans total</b>		<b>71%</b>	<b>68%</b>		

### III.D. Coûts d'atténuation

Il s'agit ici de référencer les actions et les coûts associés à l'atténuation de la dégradation des ressources halieutiques. Le budget alloué par l'État dans le cadre des arrêts temporaires pour le cabillaud les chalutiers, et la civelle est un exemple. Cette mesure doit notamment concourir à permettre le maintien des outils de production des entreprises de pêche dans le cas de mesures exceptionnelles de conservation des ressources ne nécessitant pas une réduction définitive de la capacité et permettant d'envisager un retour de ces ressources à un état exploitable. Elle s'inscrit dans une démarche de reconstitution des stocks de poisson ou permettant de mieux préserver les ressources halieutiques et l'environnement marin. Par ailleurs, l'implémentation d'arrêts temporaires permet d'éviter le transfert de l'effort de pêche sur d'autres espèces (DG MARE, 2013).

De 2011 à 2016, 8 **arrêts temporaires** ont été mis en place en France métropolitaine, dont 2 en Manche Est - mer du Nord, 2 dans le Golfe de Gascogne et 4 en Méditerranée. Leur coût total s'élève à 10,3 millions d'euros. Rapporté annuellement, cela représente **1,7 million** d'euros. Le détail des arrêts temporaires concernant la façade MEMN est présenté dans le tableau 7.

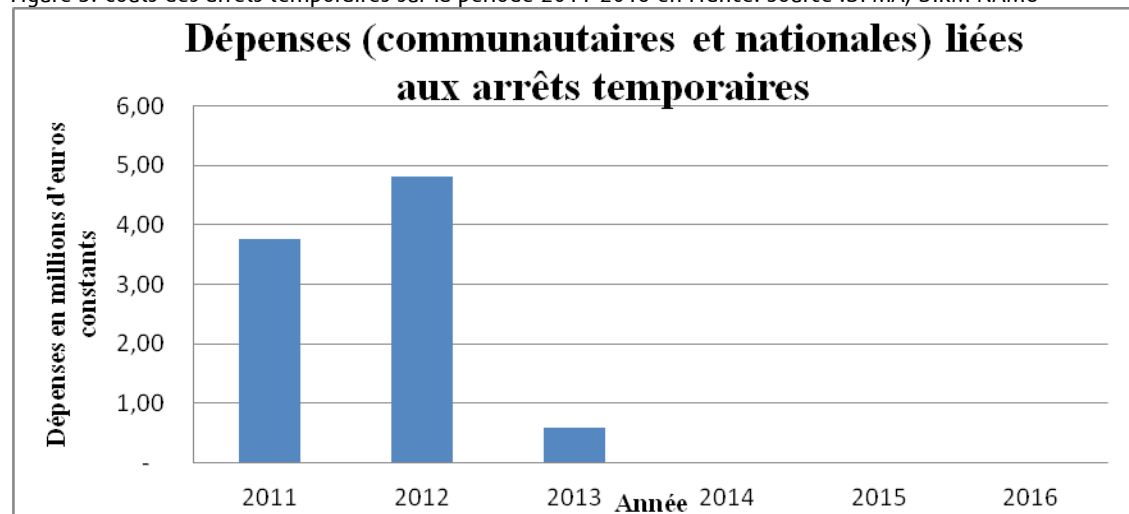
Tableau 7 : Arrêts temporaires en façade MEMN entre 2011 et 2016

Année	Espèce/type d'engin	Nombre de navires	Coût (en millions d'euros)
2011	Cabillaud	108	1,7
2012	Cabillaud	ND	2,1
<b>TOTAL</b>			<b>3,9</b>

Les arrêts temporaires concernent globalement les mêmes flottilles que les flottilles visées par les plans de sortie de flotte. La diminution des coûts liés aux arrêts temporaires est semblable à celle liée aux sorties de flotte entre l'année 2012 et l'année 2013. Ce basculement s'explique par une nouvelle stratégie sur l'adaptation des capacités de pêche. L'administration et les professionnels du secteur ont alors considéré que les besoins d'une intervention publique pour l'ajustement des capacités de pêches à la fin de la programmation du FEP serait très faible (DG MARE, 2013). En effet, il a été décidé de rendre les arrêts temporaires et les plans de sortie de flotte exceptionnels, par analyse des données de capacités. Par ailleurs, l'analyse et l'évolution des subventions à la pêche au sein de l'Union Européenne sur la période 1994-2012 révèlent que les instruments financiers n'auraient pas été efficaces sur l'amélioration de l'état de la ressource (Lagares et Ordaz, 2014). Les plans de sortie de flotte auraient contribué indirectement à la modernisation de la flotte française. Cela est dû, d'une part, au fait que les bateaux ayant quitté la flotte étaient pour la plupart de vieux bateaux, et d'autre part au fait que les subventions obtenues pour la démolition des bateaux auraient été réinvesties afin de moderniser d'autres navires appartenant aux bénéficiaires, et/ou pour construire de nouveaux navires (10% des répondants à une étude de la DG MARE). Cependant, une grande majorité des bénéficiaires déclarent avoir utilisé les subventions afin de payer leurs dettes et partir à la retraite (DG MARE, 2013). Les autorités et les acteurs économiques du secteur considèrent par ailleurs que ces arrêts définitifs d'activité ont été très efficaces au vu de la mauvaise situation économique de nombreuses flottilles. Des initiatives non subventionnées sont également à citer, par exemple par décision stratégique des OP, ou prud'homies, d'arrêter d'exploiter certains stocks temporairement (DG MARE, 2013).

La figure 3 détaille les coûts des arrêts temporaires de 2011 à 2016 en France métropolitaine.

Figure 3. Coûts des arrêts temporaires sur la période 2011-2016 en France. Source : DPMA, DIRM NAMO





Le tableau 8 présente une synthèse des coûts d'atténuation en façade MEMN et au niveau national.

Tableau 8 : Coûts d'atténuation de la dégradation des ressources halieutiques (en millions d'euros).

	Période couverte	MMN	NAT	Source de la donnée	Méthode de ventilation par SRM
<b>Atténuation</b>					
<b>Actions de gestion</b>		0,7	1,7		
Arrêts temporaires d'activité	2011-2016	0,7	1,7	DPMA	Détail suffisant
<b>Total atténuation</b>		<b>0,7</b>	<b>1,7</b>		
<b>Part de "atténuation" dans total</b>		<b>3%</b>	<b>2%</b>		

### III.E. Synthèse des coûts de la dégradation des ressources halieutiques

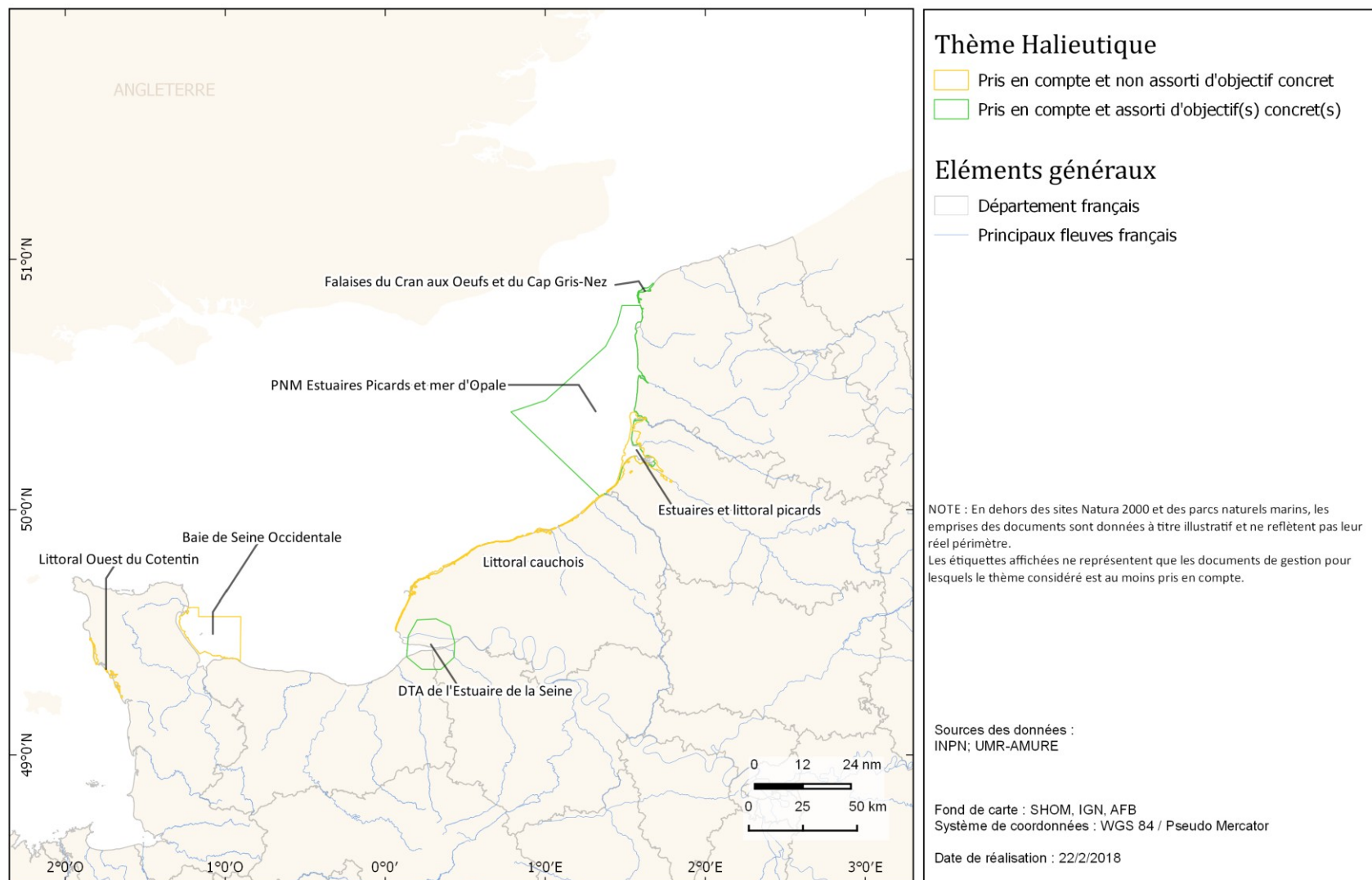
Le tableau 9 présente une synthèse des coûts de la dégradation des ressources halieutiques identifiés dans cette étude.

	Période couverte	MMN	NAT	Source de la donnée	Méthode de ventilation par SRM
<b>Suivi et information</b>					
<b>Administration et coordination de la gestion des pêcheries</b>		0,4	1,3		
Services généraux et déconcentrés (DAM, DPMA, DIRM, DDTM...)		ND	ND	ND	ND
AFB	2016	0,2	0,6	AFB 2016	Détail suffisant
DEB	2016-2017	0,2	0,7	DEB 2016 et 2017	Division par le nombre de SRM
<b>Structures professionnelles</b>		0,01	0,1		
CNPMEM	2014	0,01	0,05	Rapport national 2014	Selon nb de navires/SRM
<b>Suivi, recherche et expertise</b>		5,4	24,0		
FranceAgriMer	2014-2016	0,3	2,0	FAM 2017	Selon nb de navires -12m/SRM (source : SIH, 2014)
Recherche (hors Ifremer)	2017	2,2	10,3	AMURE 2018	cf annexe 3
Ifremer	2016	2,9	11,7	Ifremer 2017	Division par le nombre de SRM
Autres opérateurs de la collecte de données		ND	ND	Attente des données DPMA	
<b>Total suivi et information</b>		<b>5,8</b>	<b>25,3</b>		
<b>Part de "suivi et information" dans total</b>		<b>26%</b>	<b>30%</b>		
<b>Evitement et prévention</b>					
<b>Actions de gestion</b>		8,0	34,3		
Services généraux et déconcentrés (DAM, DPMA, DIRM, DDTM...)	2013-2016	2,6	10,4	LFI Programme 217 2013-2016	Division par le nombre de SRM
AFB	2016	0,4	1,3	AFB 2016	Détail suffisant
CNPMEM	2014	0,4	2,2	Rapport national 2014	Selon le nombre de navires/SRM (source : SIH, 2014)
10 CRPMEM	2014	1,9	6,6	Rapport national 2014	Selon région et nb de navires/SRM pour la région Bretagne (source : SIH, 2014)
12 CDPMEM	2014	0,7	4,0	Rapport national 2014	Selon le nombre de navires/SRM (source : SIH, 2014)
Prud'homies		ND	ND		
OP	2016	1,0	3,9	FranceAgriMer 2017	Division par le nombre de SRM
Sorties de flotte	2011-2016	0,9	4,0	DPMA 2014, DIRM s 2017	Détail suffisant, ou division par le nombre de SRM concernées
Réensemencement coquilles St Jacques		ND	ND	ND	ND
Repeuplement en anguilles	2014-2015	0,1	2,0	MEDDE, 2014	Selon l'appartenance des UGA aux SRM
<b>Actions de sensibilisation et défense des intérêts environnementaux</b>		0,1	0,3		
Blooms	2012-2016	0,1	0,3	Rapports d'activités Bloom 2012-2016	Division par le nombre de SRM
Autres ONG		ND	ND	ND	ND
<b>Surveillance et contrôle des pêches</b>		7,9	24,2		
Fonctionnement du CNSP		ND	ND	ND	ND
Surveillance et contrôle en mer	2011-2016	7,9	24,2	SGMer, 2017	Détail suffisant
Contrôle par les garde-jurés		ND	ND	ND	ND
Contrôles au débarquement		ND	ND	ND	ND
<b>Total évitement et prévention</b>		<b>16,0</b>	<b>58,8</b>		
<b>Part de "évitement et prévention" dans total</b>		<b>71%</b>	<b>68%</b>		
<b>Atténuation</b>					
<b>Actions de gestion</b>		0,7	1,7		
Arrêts temporaires d'activité	2011-2016	0,7	1,7	DPMA	Détail suffisant
<b>Total atténuation</b>		<b>0,7</b>	<b>1,7</b>		
<b>Part de "atténuation" dans total</b>		<b>3%</b>	<b>2%</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>22,5</b>	<b>85,8</b>		

Tableau 9 : Récapitulatif des coûts de la dégradation des ressources halieutiques en façade MEMN (en millions d'euros)

## IV. Impacts résiduels

Carte : Prise en compte du thème Halieutique (D3) dans les documents de gestion de la façade Manche Est - mer du Nord



## Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Etat des ressources halieutiques en Manche Est - mer du Nord – D3			
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)			
Zones concernées par l'IR	Façade MEMN			
Documents de gestion concernés	PNM Estuaires picards et Mer d'Opale ; Directive Territoriale d'Aménagement de l'Estuaire de la Seine ; DOCOB Littoral ouest du Cotentin de Bréhal à Piriou ; DOCOB Baie de Seine occidentale ; DOCOB Littoral Cauchois ; DOCOB Estuaires et littoral picard ; DOCOB Falaises du cran aux œufs et du Cap Gris-Nez			
Caractérisation de l'enjeu, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>L'activité de pêche a un impact sur la ressource halieutique (réduction des stocks), pouvant conduire à des pertes de bénéfices pour les acteurs économiques.</p> <p>La PCP applique l'approche de précaution en matière de gestion des pêches et vise à faire en sorte que l'exploitation des ressources biologiques vivantes de la mer rétablisse et maintienne les populations des espèces exploitées au-dessus des niveaux qui permettent d'obtenir le <b>Rendement Maximum Durable (RMD)</b>.</p> <p>Les gestionnaires se fixent donc des objectifs concrets, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des prélèvements halieutiques conformes à une exploitation durable de la ressource disponible. Des usagers ou activités ne portant pas atteinte au bon état des zones d'intérêt fonctionnel (frayères, nourriceries) : amélioration des capacités productives et reproductives de certains stocks (PNM Estuaires picards et Mer d'Opale).</li> <li>- Promouvoir le développement durable des activités de la pêche : état des lieux précis, préservation et optimisation de la gestion des gisements de coquille St Jacques, préservation voire restauration des fonctions de nurserie de l'estuaire, restauration de la qualité des eaux, renouvellement et modernisation des navires, circuits de commercialisation, prévention des conflits d'usage (DTA Estuaire de la Seine).</li> <li>- Arrêter progressivement le chalutage de fond dans la bande côtière pour certaines espèces (arrêt progressif de la pratique pour la Seiche en 2020) et arrêt de la drague à la coquille St Jacques à moins de 3 miles de la laisse de basse mer, et expérimenter l'effet de l'arrêt des arts traînants sur les habitats de la zone témoin (DOCOB Baie de Seine occidentale).</li> <li>- Suivre les espèces migratrices, réaliser une enquête des pratiques de pêche (Saumon atlantique, Triton crêté). (DOCOB Littoral ouest du Cotentin de Bréhal à Piriou)</li> <li>- Prospection et suivi des populations. Favoriser la recherche sur les populations (effectifs et biologie) de lamproie marine et de grande alose. Appuyer les initiatives en faveur des poissons migrateurs. Ex : plan anguille DIREN (DOCOB Estuaires et littoral Picard)</li> <li>- Informer les professionnels sur les engins de pêche autorisés, les périodes de pêche autorisées, les tailles des espèces récoltées (DOCOB Falaises du cran aux œufs et du Cap Gris-Nez).</li> <li>- Renforcement du contrôle du respect des bonnes pratiques de pêche (DOCOB Littoral Cauchois)</li> </ul>			
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel existant</i>	<i>Référentiel par défaut</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
Biodiversité	Mortalité par pêche (indicateur D3C1 BEE DCSMM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● F&lt;Frmd</li> <li>● F&gt;Frmd</li> <li>● F NA</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 15/86</li> <li>● 8/86</li> <li>● 63/86</li> </ul>
	Biomasse du stock reproducteur (indicateur D3C2 BEE DCSMM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● B&gt;Brmd</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 17/86</li> </ul>

		<div><div></div> B&lt;Brmd</div> <div><div></div> B NA</div>		<div><div></div> 8/86</div> <div><div></div> 61/86</div>			
	BEE (DCSMM)	Atteint si F < Frmd et B > Brmd		<div><div></div> 12/86</div> <div><div></div> 13/86</div> <div><div></div> 61/86</div>			
Socio-économique	Nombre d'autorisations administratives individuelles délivrées chaque année pour la pêche de la seiche au chalut (suivi de la fréquentation) et enquête à n+5 (indicateur utilisé pour le site N2000 Baie de Seine occidentale)		Diminution du nombre d'autorisations administratives individuelles délivrées chaque année pour la pêche de la seiche au chalut (suivi de la fréquentation) et enquête à n+5	Pas de données			
	Proportion de navires reconvertis à une autre activité et cessant leur activité de chalut à seiche dans la bande des 3 milles par année civile (indicateur utilisé dans le site N2000 Baie de Seine occidentale)		Augmentation de la proportion de navires reconvertis à une autre activité et cessant leur activité de chalut à seiche dans la bande des 3 milles par année civile	Pas de données			
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé		Valeur de l'indicateur			
Biodiversité	Superficie des zones fonctionnelles halieutiques (nourricerie, frayères) bénéficiant d'un régime de protection ou de gestion (indicateur DCSMM)	Augmentation de la superficie des zones fonctionnelles halieutiques bénéficiant d'un régime de protection ou de gestion		Pas de données (le statut zfh existe dans la loi, des zones ont été identifiées, mais pas encore prioritées/désignées, arrêtées). (AFB, 2018)			
Socio-économique	Dépendance des flottilles aux différents stocks	En italique, si le stock contribue à au moins 20 % du chiffre d'affaire annuel du segment (et en gris stock non évalué, en rouge stock pas au		<table><tr><td>espèce</td><td>stock</td><td>flottille</td></tr></table>	espèce	stock	flottille
espèce	stock	flottille					

		BEE).	<table><tr><td>Coquille St Jacques</td><td>SCE (Vild)</td><td>Dragueurs 10 à 18 m Dragueurs 10 à 12 m Chalutiers de fond 12 à 18 m</td></tr><tr><td>Sole</td><td>SOL (Vild)</td><td>Fileyeurs 10 à 12 m</td></tr></table>	Coquille St Jacques	SCE (Vild)	Dragueurs 10 à 18 m Dragueurs 10 à 12 m Chalutiers de fond 12 à 18 m	Sole	SOL (Vild)	Fileyeurs 10 à 12 m
Coquille St Jacques	SCE (Vild)	Dragueurs 10 à 18 m Dragueurs 10 à 12 m Chalutiers de fond 12 à 18 m							
Sole	SOL (Vild)	Fileyeurs 10 à 12 m							
			Source : Ifremer, DCSMM 2 <sup>ème</sup> cycle Evaluation 2018 Descripteur 3, 2017.						
	Captures accidentelles	Volume des rejets/an	Quantités totales rejetées comprises entre 200 t et 10 000 t annuelles selon les métiers (soit entre 13 et 55 % des captures) en 2012 en France métropolitaine. Pour les espèces sujettes à limite de capture, les fractions rejetées en 2012 par métier sont comprises entre 3% et 28% des captures. Chinchards, plie d'Europe, merlan, hareng sont les espèces sous quota prédominantes dans les rejets de Manche Mer du Nord (Leleu . K., et al., 2014)						
	Nombre de professionnels de la pêche informés sur les engins de pêche autorisés, les périodes de pêche autorisées, les tailles des espèces récoltées (mentionné sur le site N2000 Falaises du cran aux œufs et du Cap Gris-Nez	Augmentation du nombre de professionnels de la pêche informés sur les engins de pêche autorisés, les périodes de pêche autorisées, les tailles des espèces récoltées.	Pas de données						
	Connaissance par les gestionnaires des pratiques de pêche du saumon dans le site N2000 Littoral ouest du Cotentin de Bréhal à Piriou (mentionné sur le site N2000 Littoral ouest du Cotentin de Bréhal à Piriou)	Connaissance exhaustive par les gestionnaires des pratiques de pêche au saumon dans le site N2000 Littoral ouest du Cotentin de Bréhal à Piriou	Pas de données						
	Connaissance par les gestionnaires des pratiques de pêche	Connaissance exhaustive par les gestionnaires des pratiques de pêche sur l'ensemble de la SRM	Pas de données						
	Nombre d'opérations de contrôle du respect des bonnes pratiques de pêche effectués par année civile (mentionné sur le site N2000 du Littoral Cauchois)	Augmentation du nombre d'opérations de contrôle du respect des bonnes pratiques de pêche effectués par année civile	Pas de données						
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)								

## Conclusion

Les coûts identifiés dans cette analyse se répartissent dans trois types de coûts. Les coûts d'évitement et de prévention évalués sont les plus élevés, avec un poids important des actions de gestion, partagées entre l'administration et les professionnels. La surveillance et le contrôle des pêches constituent également un poste de coûts conséquent. Viennent ensuite les coûts de suivi et d'information, avec des coûts importants pour le suivi, la recherche et l'expertise. Les projets de recherche en lien avec la thématique portent majoritairement sur les évaluations et méthodes d'évaluation de l'état de certains stocks, ainsi que sur l'adaptation à l'obligation de débarquement entrée en œuvre depuis la dernière réforme de la PCP. Notons par ailleurs que les budgets dédiés aux plans de sortie de flotte et arrêts temporaires ont fortement diminué depuis l'analyse réalisée au premier cycle, en raison d'un changement de stratégie dans la nouvelle PCP. De la même manière, lors du premier cycle, les contrats bleus représentaient plusieurs millions d'euros. Ils n'ont pas été pris en compte dans cette étude car ils ont disparu lors de la fin de la programmation du FEP en 2013, et la pertinence de réaliser une moyenne sur la période d'intérêt était donc discutable.

Par ailleurs, l'automatisation de cette analyse est difficile en l'état actuel des comptabilités de différentes structures participant au maintien du BEE. En effet, les données propres à certaines structures, comme les comités des pêches, sont difficiles à estimer, car elles ne fonctionnent pas avec une comptabilité permettant d'identifier les coûts dédiés à la gestion de la ressource halieutique.

## Références

Abarnou, A., 2008. Distribution et Devenir de Contaminants Persistants dans les Ecosystèmes Littoraux. Comparaison Manche Ouest Manche Est, Rapport Final Etude AESN-IFREMER, Contrat n° 05/1215652/BF du 27 juillet 2005, 119 p. <http://archimer.ifremer.fr/doc/2008/rapport-6148.pdf>

AFB, 2018. Séminaire DCSMM OE – 30/01/2018

Boncoeur, J., 2003. Le mécanisme de la surexploitation des ressources halieutiques, in Exploitation et surexploitation des ressources marines vivantes, Rapport sur la science et la technologie, rapport sur la science et la technologie n°17, Académie des sciences, 58-70.

Boncoeur, J., Fifas, S. et B. Le Gallic B., 2000. Un modèle d'évaluation économique du coût social des rejets au sein d'une pêcherie complexe, *Economie et Prévision*, n° 143-144, avril-juin 2000, pp. 185-199

CGDD-SOeS, 2010. Etude sur les méthodes d'ajustement des agrégats économiques du fait de l'épuisement des ressources naturelles, SD des méthodes et des données pour le développement durable, 3ème Partie, 25 p.

Daurès, F., 2017. Evaluation initiale DCSMM, pêche professionnelle.

DG MARE Lot 2, 2013. Retrospective and prospective evaluation on the common fisheries policy, excluding its international dimension Ref. No MARE/2011/01 French Case Study Report for Retrospective Evaluation of Scrapping and Temporary Cessation Measures in the EFF Specific contract no.4 – SI2. 639813 November 2013

Foucher E. et Delaunay D., 2017. Evaluation 2018 du bon état écologique des espèces exploitées à des fins commerciales au titre du descripteur 3

de la DCSMM. MEEM, AFB, Ifremer. 127 p.

Frésard, M., 2008. "Analyse économique du contrôle d'une invasion biologique. Modélisation théorique et application à la pêche de coquille Saint-Jacques de la baie de Saint-Brieuc envahie par la crépidule", Thèse de doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 150 p.

Hatcher, A. and Robinson, K. (ed). 1999. Overcapacity, overcapitalisation and subsidies in European fisheries, Proceedings of the workshop held in Portsmouth, UK, 28-30 Octobre, CEMARE miscellaneous publication ; 44, 279 p.

Lagares, E. C. and Ordaz F. G. 2014. Fisheries structural policy in the European Union: A critical analysis of a subsidised sector. *Ocean and Coastal Management* 102: 200-211

Larabi, Z., Guyader, O., Macher, C., Daurès, F. (2013). Quota management in a context of non-transferability of fishing rights: the French case study. *Ocean and Coastal Management* 84, 13-22.

Leleu, K., Rochet, M. J., Frangouides, K., Ciolek, D. (2014). Document de restitution finale CarRejet «Caractérisation des Rejets en Mer».

Mesnil, B., 2008. Public-aided crises in the French fishing sector, *Ocean & coastal management*, 51 (10): 689-700

Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, et de l'Énergie, 2014. Règlement européen pour la reconstitution du stock d'anguilles. Appel à projets pour la mise en œuvre « du programme repeuplement de l'anguille en France ». 24 p.

Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Ministère de l'Agriculture, de l'agroalimentaire et de la Forêt, 2014. Comités en charge des pêches, de la conchyliculture et de la pisciculture, bilan et perspectives.

OCDE, 2003. Les coûts de gestion des pêcheries, Organisation de coopération et de développement économiques, Paris, 182 p.

OCDE, 2006. Les aides financières au secteur de la pêche: leurs répercussions sur le développement durable, Organisation de coopération et de développement économiques, Paris, 415 p.

Perry, A. L., Low P. J., Ellis R. R. and J. D. Reynolds, 2005. Fishes Climate Change and Distribution Shifts in *Marine Science*, 308: 1912-1914.

Planque, B., Loots, C., Petitgas P., Lindstrom U., and S. Vaz, 2011. Understanding what controls the spatial distribution of fish populations using a multi-model approach, *Fish. Oceanogr.* 20(1), 1-17.

Riou, P., Le Pape, O., Rogers, S.I., 2001. Relative contributions of different sole and plaice nurseries to the adult population in the Eastern Channel: application of a combined method using generalized linear models and a geographic information system, *Aquatic Living resources*, 14: 125-135.

Rochette, S., Rivot, E., Morin, J., Mackinson, S., Riou, P. and O. Le Pape 2009. Effect of nursery habitat degradation on flatfish population: Application to *Solea solea* in the Eastern Channel (Western Europe), *Journal of Sea Research*, 64 : 34-44

Sumaila, U., Khan, A., Dyck, A., Watson, R., Munro, G., Tydemers, P. and D. Pauly. 2010. A bottom-up reestimation of global fisheries subsidies, *Journal of Bioeconomics*, 12:201-225.

Troadec, J. P., Boncoeur, J., et J. Boucher, 2003. Le constat, in *Exploitation et surexploitation des ressources marines vivantes*, in *Rapport sur la science et la technologie*, rapport sur la science et la technologie n°17, Académie des sciences, 15-56.



## Annexe 1

Le calendrier de mise en œuvre des différentes mesures n'étant pas disponible, le coût annuel a été obtenu en divisant le budget global par 7, nombre d'années sur lequel est programmé le FEAMP.

Mesures du FEAMP en lien avec les coûts de la dégradation des ressources halieutiques, et enveloppes associées en France. En millions d'euros. Source : Europe en France.

\* liste des bénéficiaires FEAMP au 31.01.2018, disponible sur le site Europe en France<sup>8</sup>

Mesure	Budget alloué à la mesure par le FEAMP	Contreparties publiques françaises théoriques	Total aides publiques théoriques	Coût annuel de la mesure	Dépenses au 31/01/2018*
<b>Coûts de coordination, de suivi et d'information de la gestion des pêcheries</b>					
28 : Partenariats entre scientifiques et pêcheurs	4,7	1,6	6,3	0,9	4,0
66 : Plan de production et de commercialisation	29,8	9,9	39,7	5,7	6,0
77 : Collecte de données	66,1	16,5	82,7	11,8	26,9
<b>TOTAL - Coûts de coordination</b>	<b>95,9</b>	<b>28,0</b>	<b>128,7</b>	<b>0,9</b>	<b>36,8</b>
<b>Coûts d'évitement et de prévention</b>					
34 : Arrêt définitif des activités de pêche	15,1	15,1	30,2	4,3	1,3
37 : Aide à la conception et à la mise en œuvre des mesures de conservation et de coopération régionale	4,3	1,4	5,7	0,8	-
38 : Limitation de l'incidence de la pêche sur le milieu marin	7,1	2,4	9,4	1,3	-
39 : Innovation conservation des ressources biologiques de la mer	13,0	4,3	17,3	2,5	0,8
40 : Protection et restauration de la biodiversité et des écosystèmes marins	13,0	4,3	17,3	2,5	1,0
76 : Contrôle et exécution	56,1	12,9	69,0	9,9	0,8
<b>TOTAL - Coûts d'évitement et de prévention</b>	<b>108,6</b>	<b>40,4</b>	<b>149,0</b>	<b>0,8</b>	<b>3,9</b>
<b>Coûts d'atténuation</b>					
33 : Arrêt temporaire des activités de pêche	3,1	3,1	6,3	0,9	0,01

<b>TOTAL - Coûts d'atténuation</b>	3,1	3,1	6,3	0,9	0,01
<b>TOTAL - Tous types de coûts confondus</b>	207,7	71,6	284,0	2,6	40,8
<b>TOTAL FEAMP</b>	588,0	186,4	774,4	110,6	

## Annexe 2

Thématiques du CNPMM et coûts associés à la dégradation des ressources halieutiques (hors fonctionnement). En millions d'euros. Source : CNPMM, 2014.

Thématique	Budget CNPMM	Part du budget
Participation à l'élaboration des réglementations en matière de gestion des ressources halieutiques et de récolte des végétaux marins	1,0	25%
Participation à la mise en œuvre des politiques publiques de protection et de mise en valeur de l'environnement, afin notamment de favoriser une gestion durable de la pêche maritime et des élevages marins	0,16	4%
Favorisation de la concertation en matière de gestion des ressources halieutiques, notamment avec les représentants des organisations de consommateurs et des associations de protection de l'environnement	0,01	0.3%
Défense, dans le cadre de l'élaboration de ses avis et dans celui de sa participation à l'élaboration des réglementations, notamment au niveau européen, les particularités et problématiques ultramarines à prendre en compte dans leur diversité territoriale, avec le concours des comités régionaux concernés	0,04	1%
Budget total du CNPMM	4,1	

# Coûts liés à la dégradation des ressources biologiques exploitées. Cas des ressources conchyliques

*Auteurs des contributions scientifiques :*

Sophie Girard, Rémi Mongruel  
Ifremer, UMR AMURE, ZI Pointe du Diable, 29280 Plouzané

Léa Monnier  
UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29280  
Plouzané

## MESSAGES CLES

- Au niveau national, les coûts liés à la dégradation des ressources conchyliques représentent 25 millions d'Euros en moyenne sur la période 2014-2016.
- Au niveau de la façade Manche Est – mer du Nord, les coûts liés à la dégradation des ressources conchyliques s'élèvent à 3,4 millions d'Euros, répartis ainsi : 1,5 million pour des actions de suivi et d'information et 1,8 million pour des actions de prévention et d'évitement. Aucun coût pour des mesures collectives d'atténuation n'a été recensé.
- Ces estimations sont sous-évaluées compte tenu des données utilisées pour estimer les coûts d'administration du secteur.
- Les impacts résiduels de la dégradation des ressources conchyliques prennent *in fine* essentiellement la forme de pertes de bénéfices pour les entreprises du secteur. Ces pertes de bénéfices n'ont pas pu être évaluées.

## I. Introduction

Les dégradations des ressources conchyliques affectent l'ensemble du processus d'élevage depuis la reproduction et le captage du naissain jusqu'à la production de coquillages adultes, et se mesurent principalement au travers de l'évolution des performances biologiques des ressources conchyliques : capacité de reproduction des cheptels, abondance et qualité des larves émises, taux de mortalités aux différents stades (juvéniles, demi-élevage, adultes), indicateurs de croissance et de qualité des coquillages.

Les ressources conchyliques sont soumises à de nombreux facteurs de dégradation dans le milieu marin, principalement du fait des activités humaines qui s'exercent dans la bande côtière. Les pressions anthropiques, à l'origine de pollutions chroniques diverses (issues de l'agriculture, de la pêche plaisancière, des industries, des effluents urbains...) ou accidentelles (hydrocarbures), voire des conflits d'usage (par exemple au sujet des apports d'eau douce) sont rappelées, mais ne seront pas toutes traitées ici dans la mesure où elles renvoient à d'autres thèmes de dégradation étudiés par ailleurs (chapitres sur les micropolluants, l'introduction d'organismes pathogènes microbiens, les espèces invasives, l'eutrophisation, les modifications du régime hydrographique...).

Les facteurs liés au changement climatique, dont les effets se manifestent directement au travers de l'accroissement des aléas climatiques, doivent également être cités car ils influencent de manière diffuse et indirecte le processus de production via leurs effets cumulatifs avec les autres pressions anthropiques exogènes (ICES WGMASC, 2011). Cependant, les facteurs de changement climatique n'entrent pas dans le champ d'étude de la DCSMM.

Une autre cause de dégradation des ressources conchylicoles provient des phénomènes de prédation divers (invertébrés, oiseaux, poissons) qui occasionnent des pertes sur les cheptels en élevage, et du parasitisme qui altère la qualité des coquillages (ex. infestations des huîtres par *polydora*, des moules par *mytilicola*). Certains modes d'exploitation, comme l'élevage en eau profonde, présentent un risque plus élevé par rapport aux prédatations par les poissons (ex. daurades), tandis qu'à l'inverse les risques de prédation par des invertébrés aquatiques ou par les oiseaux sont réduits (ICES WGMASC, 2011). D'autres types de dommages, comme ceux provoqués par l'échouage d'algues invasives sur les parcs d'élevage doivent aussi être mentionnés (ex. sargasse dans la Manche).

**Nous traiterons dans ce thème des facteurs de dégradation liés à la gestion de l'activité conchylicole et des facteurs environnementaux impactant les ressources exploitées.** La question des mortalités de coquillages, naissains d'huîtres creuses ou moules adultes, d'origine multifactorielle, reste centrale dans la mesure où elle mobilise des moyens importants de la profession et de l'administration et qu'elle structure une part conséquente de l'effort des programmes de recherche et des réseaux de suivi et d'observation des coquillages.

## I.A. Conditions d'exploitation et gestion des ressources conchylicoles

Les conditions d'exploitation et de gestion des ressources conchylicoles sont définies dans les schémas des structures (SDS) des exploitations de cultures marines (Article D923-6 et D923-7 du code Rural et de la pêche maritime<sup>1</sup>). Ces schémas départementaux sont établis par la profession en concertation avec les DDTM ; ils sont soumis depuis mai 2011 à une évaluation environnementale et une évaluation Natura 2000 en application des articles L122-4 et R122-17 du Code de l'Environnement.

Les schémas des structures déterminent les priorités selon lesquelles les objectifs de la politique d'aménagement des structures des exploitations de cultures marines sont mis en œuvre dans le secteur considéré (Article D923-6). Ils définissent également (Article D923-7) :

- *Si nécessaire, par bassin de production et par secteur géographique approprié et en fonction des capacités trophiques du secteur en cause, des dispositions propres à favoriser une meilleure répartition des eaux salées nécessaires aux productions biologiques (alinéa 6);*
- *Des règles propres à assurer la meilleure croissance des cultures marines, incluant notamment des normes de densité des cultures (alinéa 7) ;*
- *Dans les aires marines protégées, des dispositions propres à assurer le respect des prescriptions applicables dans ces périmètres (alinéa 8).*

---

1 Articles créés par le décret n°2014-1608 du 26 décembre 2014

Les principes de gestion des ressources conchyliques doivent donc reposer en définitive sur la « capacité de support » (ou « capacité de charge ») des bassins conchyliques, en lien avec la ressource trophique disponible pour les biomasses en élevage. Cette capacité de support doit également tenir compte d'autres sources de compétition trophique, comme celles issues du développement d'espèces invasives (par exemple la crépidule) ou proliférantes (cas des friches ostréicoles dans les bassins de captage de l'huître creuse...). Les SDS intègrent par ailleurs un certain nombre de mesures de gestion afin de respecter les habitats et espèces d'intérêt communautaire. Afin de réduire les impacts de l'activité (sédimentation, gestion et traitement des déchets conchyliques...) et de contribuer à détruire les espèces non-indigènes invasives, les schémas des structures reprennent les règles d'usage du DPM et les obligations d'entretien des concessions déjà prévues dans le cahier des charges de l'autorisation d'exploitation. Pour prévenir les risques de mortalités, et limiter la dissémination des maladies, certaines dispositions visant à restreindre ou interdire l'immersion de lots de naissains potentiellement contaminés à certaines périodes de forte sensibilité aux mortalités de juvéniles peuvent être inscrites dans les SDS<sup>2</sup>.

## **I.B. Les mortalités ostréicoles et mytilicoles**

### **I.B.1. Mortalités ostréicoles**

Une analyse des surmortalités ostréicoles avait été effectuée lors de l'évaluation initiale du cycle de la DCSMM qui s'était déroulée peu de temps après que le phénomène des mortalités de naissains se fut brutalement amplifié et étendu à l'ensemble des bassins conchyliques français en 2008. Ce contexte de crise avait donné lieu à une présentation du plan de soutien à la filière mis en place par l'État et du plan national de relance de l'ostréiculture mis en œuvre en partenariat avec les organismes professionnels, les organismes de recherche et les éclosoirs. Un aperçu des connaissances acquises à cette période et des travaux de recherche en cours avait également été fourni à partir d'une synthèse du programme de recherche consacré aux « surmortalités des naissains d'huîtres creuses » (Cochennec-Laureau N. et al, 2011). Parmi les autres bilans effectués sur le sujet, on peut citer l'étude réalisée par AgroCampus Ouest en 2012<sup>3</sup> et l'étude publiée par le LER Poitou-Charente en 2014<sup>4</sup>.

Cette question est toujours d'actualité au vu des taux de mortalités ostréicoles qui restent encore très importants (Tableau 1a), même si les pratiques conchyliques ont évolué pour s'adapter à une situation qui perdure.

---

2 Voir par exemple les SDS du Calvados et de la Manche, Article 8 portant sur la régulation des premières immersions de moules et d'huîtres pour limiter le risque de propagation de maladies et de mortalités. Par ailleurs, les interdictions temporaires de transferts font l'objet d'arrêtés préfectoraux en lien avec la réglementation sanitaire (Directive 2006/88 police sanitaire et prévention de certaines maladies).

3 Bertran, R. et Le Clanche, J.-F., 2012. État des lieux de la filière ostréicole : bilan des recherches et des projets de sortie de crise. Partenaires : FSE, Réseau aquacole.

4 Pépin J.-F. et al, 2014. Mortalités massives de l'Huître creuse -Synthèse - Rapport final des études menées sur les mortalités de naissains d'huîtres creuses *C. gigas* sur le littoral charentais pour la période de 2007 à 2012. Septembre 2014 – ODE/LER-PC/ 14-05

Les aides publiques qui avaient été versées aux professionnels au plus fort de la crise et jusqu'en 2012 pour compenser les pertes de naissains ont cessé depuis mais les efforts d'observation et de recherche se sont poursuivis dans différents domaines.

Des partenariats se sont pérennisés entre l'État et l'Ifremer et aussi entre réseaux d'observation nationaux et régionaux (cf. II.A.3), sans oublier la mise en place d'un dispositif interdisciplinaire de recherche, le Centre de Référence sur l'Huître, auquel contribuent différents partenaires scientifiques et collectivités territoriales de Basse-Normandie.

Tableau 1a. Taux de mortalités annuelles cumulées des naissains diploïdes standardisés d'huîtres par site de 2014 à 2017 (%) - Source : Ifremer-Réseau national d'Observation Conchylicole RESCO 2

SRM/façade	Sites de suivi RESCO	2014 (bulletin 18/11/14)	2015 (bulletin 21/12/15)	2016 (bulletin 24/10/16)	2017 (bulletin 18/12/17)
MEMN	Géfosse (baie des Veys)	60	39	55,9	43,9
	Blainville (Ouest Cotentin)	39	39	62,5	69,6
Mers Celtiques	Cancale	57	46	68	75,1
	Pen al Lann (baie de Morlaix)	54	47	57,9	59,6
	Pointe du château (rade de Brest)	49	47	59,9	50,6
GDG Nord	Larmor Baden (golfe du Morbihan)	36	42	62	65,6
	Pénerf	54	50	75,5	71,9
	Couperlasse (baie de Bourgneuf)	54	48	69	68,2
GDG Sud	Loix en Ré	63	71	76,7	81,7
	D'Agnas (Marennes-Oléron)	64	63	77,9	78,3
	Le Tes (bassin d'Arcachon)	50	44	65,5	46,7
Méditerranée	Marseillan-Est (Etang de Thau)	64	68	76,9	80,3

*Les observations ci-dessus ne concernent que les lots suivis par le RESCO, et ne prennent pas en compte celles qui ont pu être faites par les professionnels sur leurs lots d'élevage.*

## I.B.2. Mortalités mytilicoles

En 2014, la profession a été touchée par des mortalités anormalement élevées de moules adultes qui se sont manifestées principalement sur la façade Atlantique. Le phénomène a été récurrent entre 2014 et 2016 et paraît s'étendre spatialement (cf. Encadré). Les données concernant l'année 2017 montrent que seul le site de Maison Blanche est touché (tableau 1b).

Ces épisodes de mortalité massive (>80%) sont apparus dans le pertuis Breton en 2014. En 2015, ils ont été rapportés en baie de Bourgneuf et en 2016, ils ont perduré dans ces deux secteurs, ainsi que dans certains secteurs de Bretagne Nord.

Suite aux premiers épisodes de mortalités, l'action MORBLEU (Mortalité des moules Bleues) a été lancée en 2015, sous convention DPMA.

Elle a été menée dans les Pertuis Charentais et la baie de Bourgneuf afin d'explorer des facteurs potentiellement aggravants, corrélés avec les épisodes de mortalité observés: facteurs environnementaux (biotiques, abiotiques et hydrodynamiques), facteurs intrinsèques aux animaux (traits d'histoire de vie, fond génétique, caractéristiques cytogénétiques et physiologie) en lien avec des agents infectieux potentiels (Pépin *et al.* 2017).

Tableau 1b. Taux de mortalités annuelles cumulées par site campagnes 2014 à 2017 (%) – Source : Ifremer - Réseau national d'observation mytilicole Mytilobs.

SRM/façade	Site du suivi Mytilobs	Déc. 2014	Déc. 2015	Déc. 2016	Déc. 2017
MEMN	Agon	51 *	42 *	43*	10
Mers Celtiques	Le Vivier	18	9	21	19
GDG Nord	Pont Mahé	10	18	27	31
	Maison blanche	ND	ND	84	73
GDG Sud	Filière	98	51	85	24
	Aiguillon	98	22	85	14
	Yves	55	31	61	24
	Boyard	25	25	49	13

\*dont mortalité par prédation des perceurs

Les causes de ces mortalités semblent multifactorielles. Les analyses en pathologie réalisées par l'Ifremer (LNR maladies des mollusques marins) sur des lots de moules affectées révèlent l'implication de souches virulentes de *Vibrio splendidus*. Les études montrent également que de forts taux d'anomalies cytogénétiques dans les cellules hématocytaires avant les épisodes de mortalité sont associés chez les individus à des taux de survie moindres, suggérant une maladie émergente. Par ailleurs, « l'effet site » est questionné dans la mesure où la zone de production du Vivier-sur-Mer en baie du Mont-Saint-Michel, qui importe son naissain de zones de captage diverses (dont celles présentant de forts taux de mortalités dans les Pertuis Charentais et en baie de Bourgneuf), n'a pas été touchée par les mortalités (Pépin *et al.* 2017). Certains facteurs environnementaux semblent également pouvoir moduler l'intensité des mortalités à travers des relations de type: [température – maturation – mortalités] et/ou [température – équilibre et interaction bactérienne/ phytoplanctonique – mortalités]. Le caractère récent de ces phénomènes empêche toutefois d'identifier avec certitude les facteurs en cause. Les pistes évoquées demandent ainsi à être étudiées plus précisément, afin de déterminer s'il s'agit de concomitances événementielles ou s'il existe des facteurs déterminants (à effet direct ou indirect) en relation avec les mortalités de moules (Pépin J.-F. *et al.* 2017).

## Encadré : Bilan des mortalités mytilicoles sur le littoral français (2014-2016)

### ANNEE 2014

Au printemps 2014, des épisodes de mortalité massive (90-100 %) anormaux ont été observés au sein des cheptels mytilicoles, touchant à la fois les animaux adultes et les juvéniles (contrairement aux mortalités ostréicoles qui touchent principalement le naissain) dans les Pertuis Charentais. Les constats de mortalités en Vendée et en Charente-Maritime ont montré une spatialisation du phénomène, avec un secteur Nord-Ouest du Pertuis breton très touché (88-100 %), un secteur Est du Pertuis breton moins affecté (34-80 %) et le Pertuis d'Antioche considéré comme très peu touché par les mortalités de moules (3-10 %), durant la période mars-avril 2014 (Béchemin *et al.* 2015). Il a été montré que cette spatialisation était corrélée à la connectivité des masses d'eau entre bassins (Travers *et al.*, 2016).

### ANNEE 2015

Les phénomènes les plus importants à l'échelle nationale en 2015 sont les mortalités exceptionnelles ayant eu lieu dans le Nord de la Vendée (secteur de Noirmoutier et de la baie de Bourgneuf). À partir de janvier 2015, pendant l'hiver, les mortalités de moules des gisements et élevages sur bouchots de la baie de Bourgneuf ont atteint en intensité la violence de l'épidémie rencontrée en mars 2014 dans le pertuis Breton à partir du secteur Filière (jusqu'à 100% de mortalités pour certains sites) (Travers *et al.*, 2016). Par ailleurs, alors qu'en 2014 les mortalités de la plupart des sites mytilicoles des Pertuis Charentais étaient « exceptionnelles », seules les mortalités de moules sur les sites de Filière (51%) et Roulière (38%) du pertuis Breton ont été classées comme « exceptionnelles » en 2015 (i.e. > 34%). Les mortalités ont été « inhabituelles » sur les sites de Boyard (23%) et d'Aiguillon (22%) et « habituelles » sur Agon (20%, en données corrigées de la prédation par les perceurs), Pont Mahé (18%), Yves (14%), Le Vivier (9%) (Robert *et al.* 2016). Chez les professionnels des mortalités sont signalées jusqu'à la Plaine sur mer. Elles sont apparues également à la suite de transferts d'adultes (gisement naturel) vers la Bretagne nord dans les secteurs Aber Benoît, Trévors, Lannion.

### ANNEE 2016

En 2016, l'impact des mortalités s'est concentré sur le pertuis Breton (Filière, Roulière, Aiguillon) et la baie de Bourgneuf (Maison Blanche) avec des niveaux cumulés supérieurs à 84%, occasionnant des pertes importantes dans les cheptels des professionnels. Des taux de mortalité importants sont également constatés dans le Pertuis d'Antioche. Les premières mortalités printanières ont été observées mi-mars dans le pertuis Breton (Loix). Fin juillet, début août, les taux de mortalités constatés atteignaient des niveaux exceptionnels proches de ceux observés en 2014. Deux sites ont été épargnés jusqu'alors par ces épisodes de « surmortalité »: Pont Mahé en baie de Vilaine (27% de mortalités cumulées) et le Vivier en baie du Mont Saint Michel (21% de mortalités cumulées). (Normand, 2017 ; Pépin *et al.* 2017).



## II. Evaluation du coût des mesures liées à la dégradation des ressources conchyliques

L'évaluation repose sur les coûts des actions menées par les principaux acteurs du secteur conchylicole (administration, organisations interprofessionnelle, instituts de recherche, centres techniques) et qui concourent à la gestion durable des ressources exploitées par ce secteur. L'évaluation des coûts liés à la dégradation des ressources conchyliques s'attache à distinguer, si possible, les coûts de suivi et d'information, les coûts des actions positives (prévention, évitement) et les coûts d'atténuation de la dégradation. Cette évaluation est complétée par une caractérisation des impacts résiduels, c'est-à-dire des impacts qui persistent malgré la mise en œuvre de plans de gestion visant à améliorer la qualité du milieu ou/et de plans de gestion durable des ressources conchyliques. Les impacts résiduels sont plus difficiles à évaluer quantitativement, en l'absence notamment de données économiques relatives aux pertes de production. La question des impacts résiduels pourra toutefois être abordée en partie à l'aide de données qualitatives et la proposition de suivi d'indicateurs de performance biologiques et de la qualité du milieu issus des réseaux d'observation.

Les données de coûts présentées dans ce chapitre ont été collectées pour la période 2014-2016. Certaines données ont pu être obtenues à l'échelle de la sous-région marine, d'autres n'étaient disponibles qu'au niveau national. **Dans ce cas, l'estimation des coûts par SRM a été effectuée au prorata du nombre d'emplois conchyliques<sup>5</sup>.**

Un autre point de méthode concerne les modalités d'affectation des coûts selon les catégories retenues par l'AES. Comme lors de l'évaluation initiale du cycle 1 de la DCSMM, on considère que les coûts des missions et actions menées par l'administration du secteur et par l'organisation nationale de l'interprofession (CNC) relèvent à la fois de coûts de suivi de l'activité et de coûts de prévention. Mais en l'absence d'information permettant d'évaluer l'importance respective de ces différentes actions, leurs coûts ont été arbitrairement répartis de manière égale entre suivi et information d'une part **et** prévention d'autre part<sup>6</sup>. En revanche, les budgets des organisations interprofessionnelles régionales (CRC) sont en majorité classés en coûts de prévention (cf. II.B.).

### II.A. Coûts de suivi et d'information

Les coûts retenus dans cette catégorie relèvent principalement de 4 domaines d'activité : administration du secteur conchylicole, organisation interprofessionnelle nationale, réseaux de suivi et d'observation, et recherche finalisée en soutien à la gestion des productions conchyliques. Contrairement à l'évaluation initiale du cycle 1, les coûts des études menées par les centres techniques en appui aux comités régionaux conchyliques et en étroite collaboration avec eux ont été classés dans la seconde catégorie de coûts (coûts des actions positives).

---

<sup>5</sup> La répartition des emplois par SRM est la suivante : 16% MEMN, 12% Mers Celtiques, 23% GDG Nord, 28% GDG Sud, 13% MO (source DPMA 2013)

<sup>6</sup> Ce choix permet de souligner le rôle joué par le dispositif de régulation de l'accès à des ressources communes et par le contrôle des mesures de gestion de l'exploitation conchylicole dans la prévention et l'évitement de la dégradation.

## **II.A.1. Les coûts d'encadrement des activités conchyloles.**

Ces coûts ont été évalués à partir des dépenses de l'administration centrale (personnels de la DPMA) et des services déconcentrés de l'Etat (DML...) alloués à l'action « Gestion Durable des pêches et de l'aquaculture », soit 16,3 millions d'Euros en moyenne sur la période 2014-2016 (LFI programme 217). Les coûts de personnels sur cette action ont été répartis entre 37,5% pour l'administration centrale et 62,5% pour les services déconcentrés (données 2014). Si l'on considère par ailleurs que le personnel dédié à l'aquaculture représente environ 10% des emplois au niveau national (DPMA) et que l'on répartit les personnels des services déconcentrés au prorata des emplois pêche et aquaculture marine (48% pour l'aquaculture), on obtient des coûts en personnel de 586 milliers d'Euros au niveau national et de 4 688 milliers d'Euros dans les services déconcentrés, soit un coût de personnels annuel total de 5,3 millions d'Euros en moyenne 2014-2016 pour l'encadrement de l'aquaculture marine<sup>7</sup>.

Ce montant qui n'intègre pas les coûts des personnels des DIRM potentiellement rattachés à l'action « Gestion durable des pêche et de l'Aquaculture », et ne tient pas compte des coûts de structure, ni d'interventions spécifiques, est très probablement sous-évalué<sup>8</sup>. En revanche, les coûts des conventions DPMA/Ifremer pour la conchyliculture sont inclus dans les budgets de recherche et d'observation de l'Ifremer (cf. II.A.4).

Pour mémoire, seule la moitié des coûts des personnels des services généraux pour l'aquaculture a été imputée aux coûts de suivi et d'information (cela concerne par exemple la gestion des concessions et des concessionnaires, des enquêtes statistiques, etc.), tandis que l'autre moitié est inscrite au titre des actions de prévention et d'évitement.

## **II.A.2. Les coûts d'organisation de l'interprofession nationale conchylique**

Les statuts et missions générales des comités interprofessionnels sont définies par le Code Rural et de la Pêche Maritime. L'article L. 912-6 stipule que les membres des professions qui se livrent aux activités de production, de distribution et de transformation des produits de la conchyliculture doivent, quel que soit leur statut, adhérer obligatoirement à une organisation interprofessionnelle de la conchyliculture. Cette organisation comprend un comité national et des comités régionaux dotés de la personnalité morale et de l'autonomie financière.

---

<sup>7</sup> Il convient de noter que les agents travaillant sur l'aquaculture en centrale peuvent aussi travailler pour la pisciculture continentale.

<sup>8</sup> Contrairement aux coûts estimés à partir des données mises à disposition lors de l'évaluation du cycle 1 (budget des services généraux de l'administration des pêches et cultures marines estimé, pour la partie aquaculture, à 13 millions d'Euros en 2008).

L'article L. 912-7 détaille quant à lui les missions du comité national et des comités régionaux de la conchyliculture, qui comprennent :

- 1° La représentation et la promotion des intérêts généraux de ces activités ;*
- 2° La participation à l'organisation d'une gestion équilibrée des ressources ;*
- 3° L'association à la mise en œuvre de mesures d'ordre et de précaution destinées à harmoniser les intérêts de ces secteurs ;*
- 4° La participation à l'amélioration des conditions de production et, d'une manière générale, la réalisation d'actions économiques et sociales en faveur des membres des professions concernées*
- 5° La faculté de réaliser des travaux d'intérêt collectif ;*
- 6° La participation à la défense de la qualité des eaux conchyloles.*

Le CNC assure plus particulièrement la défense des intérêts généraux de la filière conchylole au niveau national et européen et représente la profession dans ses relations avec les acteurs scientifiques et institutionnels. Comme pour les services déconcentrés de l'État, les budgets du CNC (hors budget de communication), qui ont été fournis pour les années 2014, 2015 et 2016, ont été imputés pour moitié en coûts de suivi et d'information et pour moitié en coûts de prévention.

Suite aux assises de la Conchyliculture qui se sont tenues en 2010, la profession a décidé de porter son propre programme de recherche pour avancer sur la thématique de sortie de crise en matière de mortalités des huîtres. Le projet SCORE porté par le CNC a ainsi réuni un grand nombre de partenaires (CRC, Ifremer, universités, SYSAAF<sup>9</sup>, centres techniques régionaux), avec pour principaux objectifs de caractériser et préserver les ressources ostréicoles, d'opérer un programme de sélection de souches présentant des caractères de survie améliorée et d'étudier la faisabilité du captage orienté et/ou du repeuplement dirigé. Les dernières recettes liées à ce projet financé par le Fonds européen pour la Pêche (FEP), l'État, les régions et la profession, ont été versées en 2014. La baisse de budget du CNC en 2015 et 2016 (de 3 millions à 1,2 million d'Euros, hors budget promotion et communication) s'explique ainsi en partie par la fin du projet SCORE et l'absence de nouveaux projets collectifs portés par la profession au niveau national.

### **II.A.3. Les coûts des réseaux d'observation et de surveillance des productions conchyloles**

Ils correspondent aux coûts des réseaux Ifremer et aux coûts des réseaux régionaux complémentaires mis en œuvre par des centres techniques.

Les réseaux d'observation Ifremer comprennent en premier lieu le RESCO (RESCO 2 à partir de 2015) et MYTILOBS (MYTILOBS 2 à partir de 2015), qui ont pour objectif de fournir des données normalisées de la survie et de la croissance pour des lots sentinelles présentant des origines communes et placés dans différents sites d'élevage d'huîtres creuses et de moule bleue.

---

9 Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français

Ils incluent également VELYGER, observatoire de la reproduction et du recrutement de l'huître en France ainsi que Biovigilance, un réseau de suivi de la ploidie. À partir de 2016, s'est ajouté le réseau ECOSCOPA, qui a pour objectif de développer un outil permettant de mesurer, à plusieurs échelles, des paramètres environnementaux et biologiques en lien avec la croissance et la survie d'huîtres creuses en élevage.

Les dispositifs de surveillance de la santé des mollusques marins autres que l'huître creuse et la moule bleue sont regroupés au sein du REPAMO (REPAMO 2 à partir de 2015), réseau pathologie des mollusques, complété par une action d'optimisation de la surveillance (OPTIMOM).

Le budget annuel de l'ensemble des actions d'observation et de surveillance, dont la plupart font l'objet d'une convention avec la DPMA ou la DGAL, s'est élevé à 1,6-1,7 million d'Euros sur la période 2014-2016. À partir de 2015, l'identification des coûts de surveillance de la moule bleue permet d'évaluer la part des coûts dédiés à la mytiliculture pour l'ensemble des réseaux (observatoire conchylicole et réseau pathologie des mollusques). Celle-ci a atteint 19% en 2015 et 25% en 2016.

Les observatoires des centres techniques viennent augmenter les coûts d'observation avec leurs réseaux régionaux de suivi des productions conchylicoles et des milieux. Les principaux acteurs dans ce domaine sont le SMEL (Normandie) et le CREAA (Charente-Maritime et Aquitaine depuis 2016), et dans une moindre mesure le SMIDAP et le CEPRALMAR.

Entre 2014 et 2016, le total des budgets consacrés à des actions d'observation par ces acteurs régionaux (en relation avec les CRC) a pratiquement doublé (d'environ 430 à 830 milliers d'Euros) et leur part est passée de 21% à 34% du coût de l'ensemble des réseaux d'observation et de surveillance. Cette forte progression est liée pour partie à la création par le CREAA d'une antenne à Arcachon en 2016. Elle s'explique aussi par l'effort accru d'observation des productions mytilicoles faisant suite aux mortalités massives observées à partir de 2014 (Charente-Maritime, Vendée et Pays de Loire). Bien que non concernées par des mortalités mytilicoles exceptionnelles, les actions d'observation des productions et de surveillance du milieu par le SMEL ont également vu leur coût augmenter de 50% entre 2014 et 2016.

#### **II.A.4. Les coûts de la recherche appliquée en soutien aux productions conchylicoles**

La collecte des données sur cette catégorie de coûts s'est concentrée sur les actions de recherche en appui au secteur conchylicole menées par l'Ifremer, en l'absence de données concernant les programmes de recherche menés par les Universités. Un certain nombre des actions de recherche en soutien au secteur conchylicole sont inclus dans la convention Ifremer/DPMA.

Pour l'Ifremer, les recherches finalisées en conchyliculture relèvent principalement des actions rattachées au « projet » « santé animale », qui inclut, entre autres, le budget consacré au LNR (Laboratoire national de référence) et au LRUE (Laboratoire européen de référence) et depuis 2015, un projet de recherche dédié à l'analyse et la compréhension des mortalités massives de moules bleues (MORBLEU, cf. I.B.2).

D'autres projets de recherche rattachés par l'Ifremer à la « Sécurisation et obtention de juvéniles de qualité », ont également été comptabilisés dans le budget recherche Ifremer (dont PERLE, ANR Gigassat, Qualif, Pronamed2..).

Le montant des budgets de recherche Ifremer à imputer aux coûts de suivi et d'information (acquisition de connaissances) a été évalué sur la base des « coûts complets » fournis par l'institut. Il a atteint 5,2 millions d'Euros en 2014 ; 4,1 millions d'Euros en 2015 et 4,1 millions d'Euros en 2016. La majorité des actions sont de dimension nationale, et leur coût a été partagé selon les SRM au prorata des emplois conchylicoles. Les coûts des projets identifiés comme régionaux ont été attribués à la sous-région marine concernée (pas de projets Ifremer spécifiques à la SRM Manche-Mer du Nord sur la période 2014-2016).

En parallèle, une évaluation des coûts des activités de recherche consacrées à l'ensemble des thèmes de dégradation a été menée à partir d'une approche globale : les effectifs des laboratoires actifs dans le domaine des sciences marines ont été recensés et multipliés par un budget annuel environné par chercheur (coûts de personnels et de fonctionnement) pour obtenir un coût total de la recherche, qui a ensuite été réparti par thème de dégradation au prorata de la production scientifique elle-même estimée via une approche bibliométrique. Cette approche globale estime à 6 Millions d'Euros par an le coût de la recherche consacrée au thème « dégradation des ressources conchylicoles », **dont 1,1 Millions Euros pour la façade Manche-Est Mer du Nord.**

## II.A.5. Synthèse des coûts de suivi et d'information pour la Manche Est-Mer du Nord

Le Tableau 1 présente les données pour la façade MEMN en 2014, 2015 et 2016 ainsi que les données de coûts moyens annuels au niveau de la façade et au niveau national.

Tableau 1 : Bilan des coûts de suivi et d'information pour la SRM Manche Est-Mer du Nord - Milliers d'euros

	sources	2014	2015	2016	Moyenn e MEMN	Moyenne nationale (2014-2016)
Administration - coûts personnels services généraux et déconcentrés (1)	LFI programme 217*	415	432	429	425	2 637
Organisation inter- professionnelle nationale (1)	CNC*	241	156	97	165	1023
Observatoire conchylicole et réseaux de surveillance	IFREMER*	260	275	255	263	1634
Observatoires régionaux (centres techniques)	SMEL	205	250	305	253	621
Projets de recherche nationaux	IFREMER*	523	384	475	461	2858
Projets de recherche "régionaux"	IFREMER	0	0	0	0	1604
<b>Total</b>		<b>1644</b>	<b>1498</b>	<b>1562</b>	<b>1568</b>	<b>10377</b>

\* Répartition par façade au prorata du nombre d'emplois conchylicoles

Compte tenu des hypothèses retenues en termes de répartition des coûts d'encadrement des activités conchyliques et d'organisation interprofessionnelle, le total des coûts de suivi et d'information s'est élevé à environ 1,6 million d'Euros en moyenne 2014-2016 pour la façade Manche Est - mer du Nord. Ce montant représente 15% des coûts estimés pour l'ensemble des façades maritimes. Les principaux postes de coûts en 2014-2016 sont par ordre décroissant les coûts des réseaux d'observation suivis par les budgets de recherche (en partie conventionnés avec la DPMA) et enfin les coûts d'encadrement de l'administration (coûts de personnel uniquement). La part prise par l'observation et la surveillance dans la façade Manche Est - mer du Nord est bien supérieure à ce qu'elle atteint au niveau national (33% versus 22%).

Le Tableau 3 présente un récapitulatif des coûts de suivi et d'information sur la période 2014-2016 et son évolution par rapport au cycle 1 de l'évaluation DCSMM. Compte tenu du changement de périmètre des SRM entre les 2 cycles d'évaluation, la comparaison ne peut être effectuée qu'à l'échelle de l'ancienne SRM Manche-Mer du Nord, agrégeant les SRM actuelles Manche-Mer du Nord et Mers Celtiques.

Tableau 3. Récapitulatif des coûts de suivi et d'information pour les SRM MEMN et Mers Celtiques - Milliers d'Euros

	2014	2015	2016	Evolution 2016/2014	moyenne 2016- 2014	Evaluation cycle 1*
Administration (1)	731	761	756	4%	749	1808
CNC (1)	425	275	171	-60%	291	162
Observation et surveillance	664	735	755	14%	718	661
Recherche	1065	678	838	-21%	860	1379
Total MEMN	<b>2885</b>	<b>2449</b>	<b>2520</b>	<b>-13%</b>	<b>2618</b>	<b>4010</b>

\* Principalement basée sur des données 2010 (sauf coûts de l'administration de 2008)

Le récapitulatif des coûts à l'échelle des deux sous-régions marines montre une réduction des coûts de suivi et d'information de 12% par rapport à l'évaluation précédente (2,6 millions d'Euros en moyenne 2014-2016 versus 4 millions d'euros). La comparaison comporte toutefois un biais car les données utilisées pour évaluer les coûts de l'administration ne sont pas équivalentes : la couverture était a priori meilleure en 2008<sup>10</sup> et de fait, les données moyennes 2014-2016 sont en baisse de 59% pour les coûts d'encadrement du secteur. Le poste « Recherche » explique également une partie du recul des coûts de suivi (-38% par rapport aux données 2010), mais cette évolution est à relativiser compte tenu de la difficulté de collecte des coûts de recherche hors Ifremer et du retard de mise en œuvre du FEAMP. Les moyens dédiés aux actions d'observation et de surveillance ont en revanche augmenté de 9% entre les deux évaluations, et cette progression provient exclusivement d'un accroissement de l'implication du SMEL en façade MEMN.

10 Il n'est pas exclu que les données de 2008 fournies par la DPMA ait été surévaluées, mais l'absence de détail sur la méthode de calcul utilisée alors empêche d'expliquer cet écart.

## **II.B. Coûts des actions positives (mesures de prévention et d'évitement)**

Les coûts des actions positives, ou de prévention et d'évitement de la dégradation des ressources conchyliques, intègrent la moitié des coûts relatifs aux services généraux de l'administration des Cultures Marines et du budget du CNC (cf. supra). Les coûts des services déconcentrés incluent notamment les coûts du contrôle des activités conchyliques sur le DPM. Les autres coûts de prévention se rapportent à la majorité des actions menées par les CRC et au montant des études réalisées par les centres techniques en soutien au secteur (études et/ou expérimentations visant à optimiser les productions et réduire les mortalités ou encore à tester des voies de diversification des activités conchyliques).

### **II.B.1 Approche des coûts supportés par les CRC**

Comme lors de l'évaluation du cycle 1, les CRC ont fait l'objet d'une enquête pour recueillir des données sur leur budget, la répartition de leurs actions et leur mode de financement, et identifier leurs principaux domaines d'intervention (sanitaire, environnement, gestion intégrée, gestion des ressources...). Le financement des CRC est assuré par les CPO<sup>11</sup> (Cotisations Professionnelles Obligatoires) et par des subventions (FEP, État, Région, département) qui augmentent leur capacité à faire face à leurs différentes missions et à impulser diverses actions et/ou contribuer à leur mise en place. Avec la fin du FEP (derniers versements en 2014) et les changements accompagnant la mise en place du FEAMP (2014-2020), certaines demandes, comme celles visant à supporter les coûts de fonctionnement des CRC, ne sont plus éligibles. Dans ce contexte, certains CRC ont choisi d'augmenter leur taux de cotisation pour s'affranchir autant que possible des financements externes. En raison du retard pris dans la mise en place du nouveau dispositif FEAMP et dans le traitement des dossiers de demandes, certaines actions ont dû être différées. Pour cette raison, très peu de projets éligibles au titre de la mesure 47 (innovation en aquaculture) ont été approuvés et financés sur la période 2014-2016.

Les missions confiées aux CRC par la réglementation et rappelées en II.A.2 les amènent à jouer un rôle prépondérant dans la gestion durable des ressources conchyliques et le suivi de la qualité de leur environnement:

- Les CRC ont été fortement impliqués au cours de la période récente dans la révision et le suivi de la réalisation de l'évaluation environnementale des schémas des structures des exploitations des cultures marines. Les nouveaux schémas des structures pour les principaux départements conchyliques (Calvados et Manche) ont fait l'objet d'arrêtés préfectoraux en décembre 2016<sup>12</sup>;
- Ils peuvent contribuer, grâce à l'emploi de gardes-jurés, au contrôle des pratiques d'élevage en relation avec les DML;

---

11 Chaque CRC est indépendant pour fixer les taux de cotisation : le montant des CPO fait l'objet d'une délibération spécifique au sein du conseil des CRC, qui fixe également la répartition entre part fixe et part proportionnelle (à la surface des concessions).

12 AP n° 6/2016 du 12 décembre 2016 et AP n°16-142 du 9 décembre 2016

- Ils participent à la défense de la qualité des eaux conchylicoles, au travers d'actions de sensibilisation des acteurs locaux, ils accompagnent les professionnels sur le plan sanitaire et sont impliqués dans la gestion des mortalités en relation avec les réseaux d'observation;
- Une grande partie des moyens humains des CRC sont consacrés à la mise en œuvre de la politique environnementale au sens large (Natura 2000...) et à la représentation et défense des intérêts de la profession dans des domaines couvrant les questions d'environnement et d'aménagement (classement des zones conchylicoles, politiques de conservation, aménagement et gestion intégrée des activités s'exerçant sur le littoral).

Les CRC interviennent de fait dans de nombreuses réunions qui mobilisent, en plus des personnels permanents, des professionnels membres du bureau des CRC ou de différentes commissions, et dont le coût est difficilement chiffrable (du fait de l'absence de défraiement). Globalement, le nombre annuel de réunions portant sur des questions d'environnement et d'aménagement des zones côtières<sup>13</sup> est nettement supérieur aux nombre de réunions consacrées à la gestion des ressources conchylicoles (commissions des cultures marines, entretien et restructuration du DPM...), même en tenant compte du temps consacré à la révision des schémas des structures au cours de la période considérée.

Les budgets des CRC qui ont été affectés aux coûts des mesures de prévention correspondent aux montant des budgets totaux après déduction des:

- Budgets de communication et de promotion
- Co-financements de réseaux d'observation (déjà intégrés dans le bilan des coûts de suivi en II.A.5) ou d'études en partenariat avec les centres techniques (la part CRC a alors été comptabilisée dans la rubrique « autres études en soutien à la profession »)
- Coûts de nettoyage et restructuration du DPM conchylicole, inclus dans les coûts d'atténuation (cf. II.C).

## **II.B.2 Synthèse des coûts de prévention et d'évitement**

Les coûts sont présentés pour la sous-région marine Manche Est-Mer du Nord (Tableau ).

Les coûts des actions privées de prévention qui relèvent des obligations des entreprises en matière d'entretien de leurs parcs et de destruction des compétiteurs et des prédateurs, en conformité avec les cahiers des charges des autorisations d'exploitation de cultures marines, ne sont pas comptabilisées ici, faute d'information. La prédation des moules par les oiseaux (macreuse, eiders) nécessite également de la part des entreprises la mise en œuvre de moyens de lutte appropriés pour limiter les pertes de cheptels.

---

<sup>13</sup> Aperçu des différentes instances et comités auxquels participent les représentants professionnels : SAGE, SCOT, PLU, PNM, Natura2000, PPRC, PAPI, comités de gestion de l'irrigation dans le bassin de Marennes-Oléron, réunions sur le dragage des ports etc.



Comme il n'y a pas d'actions collectives d'effarouchement des oiseaux, la synthèse des coûts de prévention de la dégradation des ressources conchylicole à l'échelle de la SRM Nord-Normandie (Tableau 4) n'inclut pas les coûts d'évitement relatifs à la prédation par les oiseaux.

Tableau 4 : Bilan des coûts des actions de prévention et d'évitement pour la **façade Manche Est - mer du Nord** - Milliers d'euros

	sources	2014	2015	2016	Moyenne façade MEMN	Moyenne nationale (2014-2016)
Administration - coûts personnels services généraux et déconcentrés (2)	LFI programme 217*	415	432	429	425	2637
Organisation Interprofessionnelle (2)	CNC	241	156	97	165	1023
CRC (hors budgets promotion, entretien DPM et financement CT)	CRC NN	978	978	978	978	5186
Autres études en soutien à la profession	SMEL	223	264	285	257	557
<b>Total</b>		<b>1857</b>	<b>1830</b>	<b>1790</b>	<b>1826</b>	<b>9403</b>

Compte tenu des hypothèses retenues en termes de répartition des coûts d'encadrement du secteur et de l'organisation interprofessionnelle nationale, le bilan du coût des actions positives s'établit à 9,4 millions d'Euros au niveau national et à 1,8 million à l'échelle de la SRM Manche Est-Mer du Nord (moyenne 2014-2016). Ces actions de prévention et d'évitement ont été financées en majorité sur le budget du CRC Normandie-Mer du Nord (54%), complété par des budgets SMEL (14%).

En lien avec les causes de dégradation des ressources conchyliques, quelques actions spécifiques de prévention et d'évitement portées par le CRC (en plus des missions décrites en 2.2.1) peuvent être mentionnées:

- Des expérimentations liées à l'installation de porte à flots sur la Vire pour réduire les risques de mortalités ostréicoles résultant des dessalures en baie des Veys sont menées en partenariat avec des agriculteurs et le syndicat de la Vire. Cette action bénéficie d'un co-financement de l'Agence de l'eau à hauteur de 80% (seuls les coûts CRC sont comptabilisés ici).
- Etudes relatives à la prolifération des sargasses sur la Côte Ouest-Cotentin. Ces espèces exotiques envahissantes, qui échouent en particulier sur les bouchots mytilicoles génèrent des coûts d'évitement privés. Le projet Sargasse<sup>14</sup> (2015-2016) a fourni une première estimation des stocks de cette algue invasive.

<sup>14</sup> Projet mené en partenariat avec le SMEL, la société Alganact et le laboratoire Borea de Caen (Pien et al, 2016)

Le nouveau projet SNOTRA (2017-2019), piloté par le SMEL, va poursuivre ces travaux en vue de la création d'une filière de valorisation (en maraichage et cosmétique)<sup>15</sup>. Il bénéficie d'un financement FEAMP.

Dans le cadre de la révision des schémas des structures, le CRC a par ailleurs contribué à l'évaluation environnementale des nouveaux SDS pour les 6 départements de la façade maritime (financement FEP à 80%). Pour vérifier l'efficacité des mesures environnementales ERC préconisées dans l'EIE, une enquête auprès des professionnels va être conduite par le CRC, ainsi qu'un suivi des mesures. S'agissant de la lutte contre les espèces non indigènes invasives, les mesures prévoient, entre autres, des actions de sensibilisation des professionnels aux bonnes pratiques permettant de limiter la propagation de ces espèces, et dans le cas des sargasses de favoriser la mise en place de pièges en remplacement du hersage (Caudel H. et al, 2015).

De nouveau, la comparaison avec les résultats de l'évaluation initiale ne peut être effectuée qu'à l'échelle de l'ensemble de la façade MEMN. Globalement, les coûts de prévention et d'évitement enregistrent une légère baisse entre les deux évaluations (-8%). Hors coûts d'encadrement, on observe toutefois une nette progression des données estimées pour ce type de coûts à l'échelle de la façade MEMN, principalement due à l'accroissement des moyens mis en œuvre par les CRC (+64%).

Tableau 5. Récapitulatif des coûts actions de prévention et d'évitement pour les SRM MEMN et Mers Celtiques - Milliers d'Euros

	2014	2015	2016	Evolution 2016/2014	moyenne 2016- 2014	Evaluation initiale*
Administration (2)	731	761	756	4%	749	1808
CNC (2)	425	275	171	-60%	291	162
CRC (hors budgets entretien DPM conchylicole et Communication)	1627	1730	1764	8%	1707	1041
Autres études en soutien à la profession	223	264	285	28%	257	249
	<b>3006</b>	<b>3030</b>	<b>2977</b>	<b>-1%</b>	<b>3004</b>	<b>3259</b>

\* Basée sur des données 2010 (CNC), 2009 ou 2010 (CRC), 2008 (DPMA)

## II.C. Coûts des mesures d'atténuation

Les opérations de nettoyage et de restructuration du DPM conchylicole ont été rattachées aux mesures d'atténuation.

15 Projet mené en partenariat avec le CRC Normandie Mer du Nord, le CRPM Normandie, la société Algaia et le GIE SILEBAN (Société d'Investissement LEGumière et maraîchère de BASse Normandie).

Elles visent en effet à restaurer de bonnes conditions d'exploitation des ressources conchyliques et d'environnement physique, en réduisant la surcharge en biomasse des bassins, en éliminant les structures d'élevage abandonnées (supports de la prolifération d'huîtres ou autres coquillages dans les bassins de captage et sources de perturbations du milieu), et en éliminant les prédateurs et compétiteurs (bigorneaux perceurs, étoiles de mer, crépidules...).

Seuls les coûts des actions collectives portées par les CRC ont été retenus dans l'évaluation des coûts d'atténuation. Ces actions peuvent bénéficier de fonds européens, de l'État, des régions et des collectivités territoriales.

Ces opérations de nettoyage/restructuration des parcs conchyliques ont lieu de manière récurrente dans certains bassins ostréicoles (ex. SRM Golfe de Gascogne), mais ne concernent pas la façade Manche Est - mer du Nord.

Les mesures d'atténuation comprennent également la gestion des déchets conchyliques<sup>16</sup>. Les mesures inscrites dans les SDS de la façade Manche Est - mer du Nord sont compatibles avec les objectifs des plans d'élimination des déchets (Claudel H. et al, 2015). Cette tâche incombe normalement aux entreprises, et les actions du CRC Normandie Mer du Nord ne couvrent pas l'organisation de la collecte des déchets conchyliques. En revanche, les actions du CRC Normandie/Mer du Nord incluent un travail de sensibilisation auprès des professionnels sur les bonnes pratiques en matière de traitement des déchets ainsi que la recherche de solution de valorisation des déchets et sous-produits issus des activités de cultures marines. Ainsi le projet SEAPLAST, porté par le SMEL, répond aux besoins de recyclage des déchets plastiques et de valorisation des sous-produits des filières pêche et conchyliculture (poches à huître, filets mytilicoles, sous-produits coquilliers). Il est financé par l'Ademe et le Conseil Régional de Normandie<sup>17</sup>.

Par ailleurs les coûts d'atténuation intègrent les aides versées aux professionnels pour compenser les mortalités mytilicoles. Ces mortalités massives de moules adultes, survenues avant l'ouverture de la période de commercialisation, ont occasionné des pertes économiques importantes pour les entreprises touchées. Les aides versées au titre des mortalités 2014 et 2016 ont été concentrées dans la SRM Golfe de Gascogne.

Tableau 6 : Bilan des coûts d'atténuation pour la SRM Manche-Est Mer du Nord - Milliers d'euros

	sources	2014	2015	2016	Moyenne SRM MEMN 2014-2016	Moyenne nationale 2014-2016
Coûts d'entretien et restructuration du DPM	CRC NN	0	0	0	0	1815
Aides pour compenser les mortalités mytilicoles	DPMA	0	0	0	0	3300
<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5115</b>

<sup>16</sup> Ces déchets comprennent les coquilles, déchets plastiques (filets, poches), collecteurs usagés, carburant, lubrifiant, gros encombrants, ainsi que les moules sous-taille dans certaines régions mytilicoles

<sup>17</sup> Le rapport présentant les premiers résultats du projet est disponible sur le site du SMEL : « Sous-produits et déchets plastiques des filières pêche, conchyliculture et algues en Normandie: Potentiels de valorisation en plasturgie. SMEL, IVAMER, Nature Plast. 26 mai 2017.

Alors que le bilan des coûts d'atténuation s'élève à un peu plus de 5 million d'euros au niveau national, il est nul à l'échelle de la façade MEMN si l'on considère uniquement les coûts collectifs (pas d'évaluation des coûts privés de nettoyage des parcs et d'enlèvement des déchets).

## **II.D. Caractérisation des impacts résiduels**

Les zones conchylicoles étant utilisées par des secteurs d'activité économique marchands, les impacts résiduels liés à leur dégradation se manifestent sous la forme de pertes de bénéfices : ils correspondent aux « pertes de bénéfices associées à la dégradation des ressources conchylicoles » ainsi qu'aux « pertes de bénéfices associées à la dégradation du milieu ».

En l'absence de données économiques pour quantifier ces pertes de bénéfices, l'approche retenue consistera à proposer un suivi d'indicateurs afin d'évaluer le degré d'atteinte des objectifs des documents de gestion existants. Ces documents comprennent en premier lieu les schémas des structures des exploitations des cultures marines qui définissent les règles d'élevage par type de production et par bassin de production homogènes. En conformité avec leurs objectifs initiaux de pérennisation de l'activité conchylicole dans le respect de l'environnement, les SDS des départements de la Manche et du Calvados définissent un ensemble de mesures ou de principes, parmi lesquelles des mesures de régulation de l'immersion de moules et d'huîtres pour limiter les risques de propagation de maladies et de mortalités (article 8), des normes de densité ou de production annuelle par bassins de productions (article 9) et introduisent la notion de capacité de support des écosystèmes comme approche de précaution (article 10).

En ce qui concerne la qualité de l'eau, la présentation d'objectifs d'amélioration de la qualité du milieu dans les zones conchylicoles (ex. SAGE) et d'indicateurs de suivi, quand ils sont disponibles, est renvoyée aux fiches sur les thèmes de dégradation concernés. Des éléments issus des enquêtes CRC sur la perception de la profession pourront venir compléter ces indicateurs. Concernant la conchyliculture normande, il existe deux zones très sensibles en Sud-Manche, dans les secteurs de Hauteville et de Bricqueville, dont la qualité microbiologique est jugée mauvaise, voire très mauvaise, par le REMI<sup>18</sup>. Les principales sources de contamination bactériologique résultent de problèmes liés aux réseaux d'assainissement et à l'élevage (ex. moutons de prés salés sur la côte des Havres dans l'Ouest Cotentin).

---

18 Voir le bulletin 2016 de la surveillance sur la qualité du milieu marin littoral (Ifremer, 2017)

### III. Synthèse

L'évaluation des différents types de coûts aboutit à un total annuel de l'ordre de 3,4 millions d'Euros en moyenne sur la période 2014-2016 pour la façade Manche Est - mer du Nord (hors coûts liés aux impacts résiduels). Le bilan national atteint pour sa part un montant de près de 25 millions d'Euros (Tableau 7).

Tableau 7. Synthèse des coûts liés à la dégradation des ressources conchyliques exploitées pour la SRM MEMN- Milliers d'Euros

	2014	2015	2016	Moyenne SRM MEMN (2014-2016)	Moyenne nationale (2014- 2016)
Coûts de suivi et information	1644	1498	1562	1568	10377
Coûts de prévention et d'évitement	1857	1830	1790	1826	9403
Coûts d'atténuation	0	0	0	0	5115
<b>Total</b>	<b>3501</b>	<b>3328</b>	<b>3351</b>	<b>3393</b>	<b>24895</b>

Les deux chiffres sont vraisemblablement sous-évalués compte tenu des données utilisées pour estimer les coûts d'administration du secteur. En raison de ce biais, on ne peut pas conclure avec certitude à une diminution des coûts liés à la dégradation des ressources conchyliques par rapport aux résultats de l'évaluation du cycle 1 de la DCSMM. Comme dans le cas des ressources exploitées par la pêche, les impacts résiduels de la dégradation des ressources conchyliques prennent *in fine* essentiellement la forme de pertes de bénéfices pour les entreprises du secteur : ces pertes de bénéfices restent par ailleurs la grande inconnue de cet exercice, mais nécessiteraient un projet de recherche dédié et la définition d'une méthodologie adaptée.

## Références

- Béchemin C. *et al.* 2014. Surmortalités de la moule bleue *Mytilus edulis* dans les Pertuis Charentais. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00229/34022>
- Béchemin C. *et al.* 2015. Episodes de mortalité massive de moules bleues observés en 2014 dans les Pertuis charentais. Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation n°67.
- Bertran, R. Le Clanche, J. -F., 2012. Etat des lieux de la filière ostréicole : bilan des recherches et des projets de sortie de crise. Partenaires : FSE, Réseau aquacole.
- Claudiel H. *et al.*, 2015. Evaluation des interactions sur l'environnement des mesures prévues par les projets de schémas des structures des exploitations de culture marine de la Manche, du Calvados de la Seine-Maritime, de la Somme, du Pas-de-Calais et du Nord. In Vivo Environnement, CRC Normandie-Mer du Nord. Rapport définitif, mai 2015.
- ICES WGMASC Report, 2011. Report of the Working Group on Marine Shellfish Culture. Steering group on human interactions on ecosystems. La Trinité sur Mer, 5-8 April 2011.
- Ifremer, 2017. Qualité du milieu marin littoral. Bulletin de la surveillance 2016. Départements Seine Maritime, Eure, Calvados et Manche. Juin 2017 – ODE/LITTORAL/LERN-17-04
- Normand Julien (2017). MYTILOBS1 Campagne 2015-2016 : Réseau d'observation des moules d'élevage sur la côte atlantique et dans la Manche. RST LERN 17-05.  
<http://archimer.ifremer.fr/doc/00411/52247/>
- Pepin J.-F. *et al.* 2017. Mortalités de moules bleues dans les secteurs mytilicoles charentais et vendéens : description et facteurs liés – MORBLEU. R.INT.RBE/SG2M-LGPM. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00391/50288/>
- Pepin J.F. *et al.*, 2014. Mortalités massives de l'Huître creuse -Synthèse - Rapport final des études menées sur les mortalités de naissains d'huîtres creuses *C. gigas* sur le littoral charentais pour la période de 2007 à 2012. Septembre 2014 – ODE/LER-PC/ 14-05
- Pien, S., Brebion, J., Jacquette, J.M., Rusig, A.M., Lefebvre, V., Dehail, M., Mussion, I., Maine, L. (2016). Etude de l'algue invasive *Sargassum muticum* en vue d'une exploitation et d'une valorisation en Normandie. SMEL, CRC Normandie Mer du Nord, Alganact et BOREA. Décembre 2016 : 56 pages.
- Robert S. *et al.* 2015. Réseau national d'observation de la moule bleue *Mytilus edulis* MYTILOBS / Campagne 2014-2.
- Robert S. *et al.* 2016. Réseau national d'observation de la moule bleue *Mytilus edulis* MYTILOBS / Campagne 2015.
- Travers M.A *et al.* 2016. Mortalités de moules bleues dans les Pertuis Charentais: description et facteurs liés – MORBLEU. R.INT.RBE/SG2M-LGPM. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00324/43539/>

# Coûts liés à l'eutrophisation

*Auteurs des contributions scientifiques :*

Sybill Henry

UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29280 Plouzané

Fanny Châles

UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29280 Plouzané

Rémi Mongruel

UMR AMURE, Ifremer, 1625 Route de Sainte-Anne, 29280 Plouzané

## MESSAGES CLES

L'eutrophisation se définit par un ensemble de processus biogéochimiques et biologiques induit par un apport excessif de nutriments, et qui se traduit le plus souvent en milieu marin par des efflorescences algales et phytoplanctoniques. Le phénomène est observé sur l'ensemble de la façade en particulier sur les plages de Normandie et en Baie de Somme<sup>1</sup>.

- Les coûts inhérents à l'eutrophisation en Manche-mer du Nord représentent 21,5% des coûts à l'échelle nationale.
- L'importance des coûts de prévention et d'évitement (96%) est essentiellement due aux mesures mises en œuvre pour la préservation de la qualité de l'eau, au travers notamment des mesures d'abattement de l'azote domestique (64% des coûts de prévention et évitement)
- Les coûts de mise en œuvre de la recherche sur l'eutrophisation marine sont les plus importants de la catégorie des coûts de suivi et d'information (46,4%) et dont l'augmentation élevée (92%) résulte d'une refonte méthodologique.
- La diminution des coûts de mise en œuvre du REPHY (-7%) entre 2009 et 2016 est principalement due à une diminution du nombre de stations et à une révision des protocoles et paramètres suivis.

## I. L'eutrophisation

L'eutrophisation est caractérisée par un ensemble de processus biogéochimiques et biologiques déclenchés en réponse à un apport excessif d'éléments nutritifs<sup>2</sup>. Le terme « eutrophisation » recouvre l'ensemble des effets direct et indirect qu'induit le déclenchement de ces processus biogéochimique et biologique : accroissement des populations phytoplanctoniques, prolifération algale, phénomène d'hypoxie voire d'anoxie, etc. En milieu marin, l'eutrophisation d'origine anthropique résulte d'un surplus d'azote et, dans une moindre mesure, de phosphore tous deux identifiés comme étant les principaux facteurs responsables du dysfonctionnement des écosystèmes côtiers.

---

1 Le chapitre dédié à l'évaluation de l'état du milieu pour le descripteur « Eutrophisation » permet de savoir plus précisément quels secteurs sont touchés par l'eutrophisation et selon quels facteurs (ex : excès de chlorophylle dans l'Est Cotentin).

2 La définition de l'eutrophisation par l'expertise scientifique collective (l'ESCo Eutrophisation) est posée en ces termes : « L'eutrophisation anthropique, dans sa définition proposée à partir de l'analyse de la littérature, désigne le syndrome d'un écosystème aquatique associé à la surproduction de matières organiques induit par des apports anthropiques en phosphore et en azote. »

Les manifestations de l'eutrophisation sont variables et fonction d'un ensemble de paramètres tels que les conditions biophysiques du milieu ou les activités impactantes présentes à proximité du milieu récepteur. En milieu côtier, l'eutrophisation se manifeste généralement par la prolifération de phytoplancton et/ou de macro algues marines. Les macro algues vertes opportunistes comme les *Chlorophyceae* sont les plus communes à l'échelle métropolitaine et les échouages d'algues vertes sont majoritairement composés du genre *Ulva*. Plus ponctuellement, des efflorescences de macro algues vertes du genre *Cladophora*, rouges du genre *Gracilaria* et brunes du genre *Pylaiella* sont observées sur le littoral français. À cela s'ajoute certaines espèces de micro algues émettrices de toxines et génératrices d'impacts sanitaires et économiques, les plus connues étant *Alexandrium*, *Dinophysis* et *Pseudo-nitzschia* respectivement à l'origine de la production de toxines paralysantes, diarrhéiques ou amnésiantes [Pinay et al., 2017].

La majorité des zones côtières de la façade Manche Est - mer du Nord à l'exception de la côte ouest du Cotentin et du pays de Caux, fait face à des manifestations d'eutrophisation. En Normandie, si les eaux littorales de la Manche restent relativement épargnées par les proliférations algales du fait de leur haute turbidité notamment en sortie d'estuaire de Seine, des manifestations locales apparaissent désormais. Ainsi, le site de Courseulles-sur-Mer par exemple, fait régulièrement l'objet d'échouage important au regard des autres communes de la façade maritime du fait des apports fluviaux de la Seine. La zone située au large de Dieppe est considérée comme riche en phytoplancton ce qui s'explique par la faible profondeur de ce secteur et par l'influence du panache estuarien. Les macro algues marines prédominent dans les manifestations d'eutrophisation touchant ces côtes rocheuses. La zone littorale allant de la baie de Somme à la frontière belge est, elle, fréquemment touchée par un déséquilibre phytoplanctonique avantageant le développement du genre *phaecocystis* dont la prolifération produit une écume blanchâtre, témoin de l'eutrophisation du milieu [Observatoire national de la mer et du littoral., 2015]. Les résultats de l'évaluation de l'état du milieu marin au regard du descripteur « Eutrophisation » permettent d'avoir des données et diagnostics plus récents, disponibles dans la fiche afférente.

## II. Estimation des coûts de la dégradation du milieu marin

L'estimation des coûts de la dégradation s'effectue au travers de l'évaluation des moyens mis en œuvre pour préserver la qualité des eaux marines face à l'eutrophisation. Trois types de coûts sont utilisés dans le cadre de l'analyse économique et sociale. Les coûts de suivi et d'information sont associés aux dispositifs dédiés à la collecte d'information et de données pour soutenir la recherche et les suivis scientifiques relatifs à l'eutrophisation. Les coûts des actions favorables à l'environnement sont liés aux actions de prévention et d'évitement réalisée *via* les investissements matériels ou les incitations financières sous forme d'aides et/ou de subventions dédiés à la lutte contre l'eutrophisation. Enfin, les coûts d'atténuation regroupent le coût des actions mises en œuvre de façon ex-post, c'est-à-dire en présence des manifestations de l'eutrophisation, et visant à en limiter les impacts environnementaux, sociaux et économiques. L'analyse est complétée par une caractérisation des impacts résiduels, impacts persistants malgré la mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures.

### II.A. Estimation du coût des mesures de suivi et d'information

Les mesures de suivi et d'information concernent principalement les réseaux de surveillance et de suivi mis en place aux échelles européenne et nationale et dont l'objectif est d'améliorer les connaissances sur la thématique de l'eutrophisation afin de favoriser la compréhension du phénomène.



À l'échelle européenne, la mise en œuvre d'OSPAR et le programme relatif aux émissions atmosphériques EMEP contribuent au suivi de l'eutrophisation au travers du suivi de la qualité des eaux marines d'une part et de celui de l'évolution des émissions atmosphériques et particulièrement d'azote d'autre part. À l'échelle nationale et infranationale, différents réseaux, opérés par des organismes publics et des sociétés d'économie mixtes, assurent le suivi de l'eutrophisation au travers d'un ensemble d'indicateurs : phytoplancton et nutriments pour le REPHY et le SOMLIT, macro-algues échouées pour le « suivi des marées vertes », etc. À cela s'ajoutent les programmes de recherches et les moyens mis en œuvre par différents organismes ou par l'État pour la réalisation d'études afin d'améliorer les connaissances et de prévenir d'éventuelles risques sanitaires, économiques et sociaux.

### II.A.1. Coût de la mise en œuvre des plans OSPAR

Résultant de l'unification en 1992 des conventions d'Oslo<sup>3</sup> et de Paris<sup>4</sup>, la convention OSPAR permet la coopération de 15 pays et de l'Union européenne en faveur de la protection de l'environnement marin de l'Atlantique du Nord-Est [Commission OSPAR., En ligne]. En 2017, la contribution française au programme s'élève à 172 968 Euros dont 16 815 sont dédiés au « Quality status report » (QSR), rapport consacré à l'étude de la qualité des eaux des cinq régions OSPAR<sup>5</sup> et articulé autour de neuf thématiques<sup>6</sup> dont l'eutrophisation [données MTES, 2017].

À l'échelle de la façade Manche Est -mer du Nord, la contribution française au suivi de l'eutrophisation dans le cadre de la mise en œuvre d'OSPAR est estimé *au prorata* du nombre de région OSPAR et de thématiques étudiées à 1 922 Euros pour la région de la « mer du Nord au sens large », dite II [MTES, 2017]. Selon la commission, la région II est la plus affectée par la problématique de l'eutrophisation notamment au travers de l'apparition d'écume algale dans le nord de la France et en Belgique à l'origine d'un déficit économique estimé à 0,5% des recettes annuelles [OSPAR., 2010]. Déterminé *au prorata* du nombre de sous-régions marines présentent au sein de cette région II, la contribution française dédiée uniquement au suivi de l'eutrophisation mené dans le cadre du QSR 2010, est estimée à 186 Euros par an pour la façade MEMN [données MTES, 2017].

### II.A.2. Coût de la contribution française au programme européen EMEP, European monitoring and evaluation programme

Résultant de la convention de Genève de 1979<sup>7</sup>, le programme EMEP, *European monitoring and evaluation programme*, apporte un appui scientifique à la convention en matière de surveillance, d'inventaire des émissions, d'évaluation et de projections [UNECE., En ligne]. L'observatoire MERA « observatoire national de mesure et d'évaluation en zone rurale de la pollution atmosphérique à longue distance », constitue la contribution française à ce programme européen *via* un réseau national de 13 stations sélectionnées pour leur représentativité en termes de pollutions de fond et de transport de polluants sur de longues distances [École des mines Télécom Lille – Douai., En ligne].

3 Convention d'Oslo de 1972 relative aux immersions

4 Convention de Paris de 1974 étendant le champ de la convention d'Oslo aux pollutions d'origine tellurique et à l'industrie pétrolière

5 Région I – Les eaux arctiques ; Région II – La mer du Nord au sens large ; Région III – Mers celtiques ; Région IV – Golfe de Gascogne et côte ibérique ; Région V – Atlantique au large

6 Changement climatique ; Eutrophisation ; Substances dangereuses ; Substances radioactives ; Industrie pétrolière et gazière offshore ; Exploitation des ressources marines vivantes ; Protection et conservation de la biodiversité et des écosystèmes ; Evaluation des écosystèmes ; Autres usages et impacts de l'homme (*eaux de ballast, déchets marins, micro plastiques, matériaux de dragage, bruit sous-marin, énergie renouvelables offshore, découvertes de munitions immergées*)

7 Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance conclue à Genève le 13 novembre 1979 et entrée en vigueur pour la France en 1989

Le coût moyen de la contribution française au programme EMEP est donc évalué à partir du coût moyen de fonctionnement et d'investissement de chacune de ces stations avant d'être estimé *au prorata* du nombre de stations localisées au sein des bassins hydrographiques de chacune des sous-régions marines. Considérant que seuls 20% des émissions atmosphériques sont à l'origine d'une pollution des eaux marines [Agences de l'eau., En ligne], l'estimation du coût moyen annuel en Manche Est - mer du Nord ne retient que 20% du coût total de l'ensemble des stations de la façade et s'élève à 12 800 Euros [données École des mines Télécom Lille – Douai, 2017].

Il faut souligner que les coûts présentés ici tiennent compte de l'ensemble des analyses réalisées dans le cadre de l'observatoire MERA sans possibilité de distinguer les coûts spécifiquement imputables à l'inventaire et l'évaluation des teneurs en azote atmosphérique. De plus, les mesures réalisées ne concernent que les retombées atmosphériques humides (c'est-à-dire collectées en période de précipitation) ; les dépôts d'azote mesurés dans le cadre de MERA ne constituent donc qu'une partie de l'azote atmosphérique participant au processus d'eutrophisation des eaux littorales et côtières.

### **II.A.3 Coût du Réseau de suivi du phytoplancton et des phycotoxines – REPHY**

À l'échelle nationale, la surveillance du phytoplancton et des phycotoxines est assurée par les deux composantes environnementale et sanitaire du REPHY, réseau de suivi du phytoplancton et des phycotoxines. La composante environnementale du REPHY « réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales » s'intéresse particulièrement à la connaissance générale du phytoplancton marin des eaux côtières et lagunaires, ce dernier étant considéré comme un bon indicateur de la biodiversité au sein des écosystèmes du milieu marin. Ces observations phytoplanctoniques du volet environnemental du REPHY sont associées à un suivi des paramètres hydrologiques et complétées par les réseaux régionaux de surveillance SRN « suivi régional des nutriments », et RHLN « réseau hydrologique du littoral normand ».

La composante sanitaire, REPHYTOX « réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins », concentre ses actions sur la recherche et le suivi des espèces phytoplanctoniques productrices de toxines présentes dans les coquillages en zones de production et de gisements naturels pouvant induire un risque pour la santé humaine. Trois types de toxines sont prises en compte : les toxines lipophiles, paralysantes et amnésiantes. Étant dédié à la surveillance des impacts en termes de santé humaine, le REPHYTOX n'est pas pris en compte ici mais au travers de l'étude des coûts de la dégradation liée aux risques sanitaires.

Le coût moyen annuel du volet « environnement » du REPHY dédié spécifiquement à la surveillance phytoplanctonique, est évalué pour la façade MEMN *au prorata* du nombre de sites suivis à environ 29.9 % des coûts à l'échelle nationale soit 667 954 Euros [données Ifremer, 2017].

### **II.A.4. Coût du volet phytoplancton du Service d'observation en milieu littoral - SOMLIT**

Le SOMLIT, service d'observation en milieu littoral vise à améliorer la compréhension du fonctionnement et de l'évolution des écosystèmes côtiers et littoraux face à l'augmentation des contraintes naturelles et anthropiques. Si l'approche est multiparamétrique, le SOMLIT dispose d'un dispositif de suivi du phytoplancton, qui a fait l'objet en 2017 d'une mutualisation avec le volet environnement du REPHY au sein du nouveau dispositif de suivi et d'observation du phytoplancton, PhytObs [Infrastructure de recherche littorale et côtière., En ligne].

À l'échelle de la façade MEMN, le coût moyen annuel du volet phytoplancton du SOMLIT est estimé *au prorata* du nombre de sites labellisés ayant vocation à intégrer le PhytObs et s'élève à 40 689 € [données Ifremer, 2017].

## II.A.5. Coût du suivi des marées vertes

Faisant suite aux recommandations de la Directive cadre sur l'eau (DCE) qui préconise un suivi des blooms de macro-algues sur le littoral, le CEVA, Centre d'études et de la valorisation des algues, assure chaque année le suivi des marées vertes au travers de trois actions majeures : le dénombrement des sites touchées par les échouages d'algues ; l'estimation des surfaces concernées et le suivi des volumes d'algues ramassées par les communes. Co-financé par les Agences de l'eau, les Conseils Régionaux et les Conseils Généraux, le suivi des marées vertes s'étend du littoral calvadosien (Normandie) aux pertuis charentais (Charente-Maritime) [Aquaref., Ifremer., (2014) ; CEVA., 2015].

Le coût moyen annuel de ces suivis pour la façade MEMN s'élève à 200 000 Euros [données AFB, 2017].

## II.A.6. Coût de la recherche et du suivi des connaissances sur l'eutrophisation

L'amélioration de la connaissance et de la compréhension de l'eutrophisation résulte également des activités de recherche menées par un ensemble d'organismes tels que l'Ifremer, le CNRS ou les universités<sup>8</sup>. L'évaluation des coûts inhérents à la recherche sur l'eutrophisation a été menée à partir d'une identification du nombre de chercheurs impliqués dans la recherche marine en France et du coût moyen environné d'un chercheur. La ventilation du résultat par thématique d'intérêt et par sous-région marine est ensuite déterminée par analyses bibliométriques<sup>9</sup>. Ces estimations ont conduit à une évaluation moyenne des coûts de la recherche pour la façade MEMN d'environ 640 000 Euros par an. Sont inclus dans ces estimations les coûts inhérents à différents programmes de recherche sur l'eutrophisation parmi lesquels figure l'expertise scientifique collective sur l'eutrophisation et le programme PROUESSE, production primaire dans l'estuaire de Seine.

À cela s'ajoutent les programmes de recherche financés par d'autres organismes dont les laboratoires ne sont pas directement impliqués dans la recherche sur le milieu marin mais dont les travaux contribuent à l'amélioration des connaissances sur l'eutrophisation et ses origines. Parmi ces programmes figurent les programmes ABAC, lessivage du nitrate sous agriculture biologique et conventionnelle, et RESET, modélisation des apports en nutriments à la baie de Seine et blooms phytoplanctoniques. À l'échelle de la façade MEMN, ces coûts supplémentaires sont évalués à environ 243 349 Euros portant le coût total de la recherche sur l'eutrophisation à 883 349 Euros.

Ces coûts ne sont pas exhaustifs, notamment du fait que de nombreuses études qui ne ciblent pas directement l'amélioration des connaissances sur le phénomène de l'eutrophisation puissent tout de même y contribuer.

## II.A.7. Coûts d'actions et de suivis financés par les établissements publics et les ministères

Sous tutelle du Ministère en charge de l'environnement, la direction de l'eau de la biodiversité (DEB) finance une grande diversité d'expertises et suivis ainsi que du personnel dédié à la thématique de l'eutrophisation. Estimé à l'échelle nationale à hauteur de 379 130 Euros par an (moyenne sur deux années, 2016 et 2017), le coût de l'ensemble de ces actions est ventilé *au prorata* du nombre de façades [données DEB, 2017].

---

<sup>8</sup> L'ensemble des organismes de recherche impliqués dans le milieu marin et pris en compte dans le cadre de la méthodologie de détermination des coûts de la recherche produite par l'AES sont l'Ifremer, le CNRS, les universités, l'IRD, l'INRA, l'EPHE et le SHOM

<sup>9</sup> Cf. Méthodologie complète de détermination des coûts de la recherche en annexe

Par ailleurs, l'Agence française pour la biodiversité (AFB) finance également un ensemble d'études, de suivis et de personnels sur la thématique de la qualité de l'eau. L'estimation et la ventilation des coûts à l'échelle des façades est réalisée, pour les études et les personnels, en fonction de leur périmètre d'action. Pour les études pluri-thématiques et de portée nationale l'estimation des coûts se fait *au prorata* du nombre de thématiques concernées et de façades. En effet, la majorité des études de l'AFB portant sur la qualité de l'eau sont déclinées autour de 4 thématiques d'intérêt : eutrophisation prise en compte ici ; microbiologie (prise en compte dans la fiche « questions sanitaires ») ; micropolluants (prise en compte dans la fiche du même nom) et une macro-déchets (fiche « déchets »). Pour l'année 2016, les coûts supportés par l'AFB pour la réalisation d'études portant sur la thématique de l'eutrophisation sont estimés à environ 1 187 Euros par façade maritime [données AFB, 2017].

## II.B. Estimation des coûts des actions de prévention et d'évitement

La réglementation actuellement mise en place pour lutter contre l'eutrophisation résulte d'une succession de directives et de conventions mises en place à partir du début des années 1970, suite à la reconnaissance par les États de l'importance de limiter l'expansion du phénomène. En lien direct avec la protection de l'eau, le cadre réglementaire utilisé pour limiter l'eutrophisation repose principalement sur des instruments communautaires de lutte contre les rejets dans l'eau et l'air qui sont ensuite déclinés et mis en œuvre à l'échelle nationale. Deux directives européennes ont fixé les principes de la lutte contre les causes de l'eutrophisation au début des années 1990. La DERU<sup>10</sup> permet la définition de zones sensibles au sein desquelles des moyens de traitement plus importants et performants doivent être mis en place pour limiter la détérioration des écosystèmes. La directive nitrates<sup>11</sup> impose la définition de zones vulnérables et vise à réduire les pollutions des eaux d'origine agricole. Adoptée en 2010, la directive PEN<sup>12</sup> permet de définir des limites d'émission de divers polluants, dont les oxydes d'azote et l'ammoniac, sources d'acidification et d'eutrophisation des eaux. Enfin la directive IED<sup>13</sup> de 2010 a pour objectifs de limiter les émissions de polluants par les industriels. À ces directives s'ajoute la DCE<sup>14</sup> et la DCSMM<sup>15</sup> qui établissent un cadre réglementaire pour l'atteinte du bon état écologique des eaux intérieures, côtières et marines [Pinay et al., 2017].

Venant en application de la réglementation existante, les mesures de prévention et d'évitement visent à limiter le phénomène d'eutrophisation en agissant directement sur les principales sources d'émission de nutriments. Ces actions concernent majoritairement deux secteurs d'activité contribuant à l'émission d'azote dans le milieu marin : l'agriculture et la gestion des eaux usées domestiques.

---

10 Directive 91/271/CEE du Conseil du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux résiduaires urbaines.

11 Directive 91/676/CEE du Conseil du 12 décembre 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles

12 Directive 2001/81/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2001 fixant des plafonds d'émission nationaux pour certains polluants atmosphériques

13 Directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution)

14 Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau

15 Directive 2008/56/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire pour le domaine de la politique pour le milieu marin

### **II.B.1. Coût des mesures agro-environnementales**

Les mesures agro-environnementales (MAE) permettent l'accompagnement des agriculteurs qui s'engagent volontairement pour une durée de 5 ans dans le « développement de pratiques [agricoles] combinant performance économique et environnementale [ainsi que] dans le maintien de telles pratiques lorsqu'elles sont menacées de disparition ». Financées sur fonds européen et national au travers du Ministère en charge de l'agriculture, les MAE sont de différentes natures et contribuent plus ou moins directement à la préservation de la qualité des eaux et de l'environnement. Il faut souligner que depuis 2015, ces mesures incluent également les notions de réponses au changement climatique par changement d'intitulé : les MAEC, mesures agro-environnementales et climatiques [Ministère de l'agriculture et de l'alimentation., En ligne].

Au sein de l'ensemble des MAE, cinq mesures spécifiques contribuent davantage, de la par leur nature, à la lutte contre l'eutrophisation : la prime herbagère agro-environnementale (PHAE) favorise la préservation des prairies dont le rôle est essentiel pour limiter à la fois l'érosion des sols *via* la préservation d'un couvert végétal et l'utilisation d'intrants ; le développement de systèmes fourragers économes en intrants (SFEI) limitant les apports d'engrais et favorisant la mise en place de prairies à légumineuses captatrices d'azote ; le soutien à la conversion l'agriculture biologique (CAB) ; le maintien à l'agriculture biologique (MAB) ; et enfin les mesures agro-environnementales territorialisées (MAET) qui tentent de répondre aux spécificités locales afin de préserver les écosystèmes remarquables au sein des bassins versant prioritaires et des sites Natura 2000 [Ministère de l'agriculture et de l'alimentation., En ligne].

Afin d'estimer la contribution de ce dispositif à la lutte contre l'eutrophisation du milieu marin, son emprise est tout d'abord limitée aux régions littorales. Les montants financiers à prendre en compte sont alors calculés en utilisant une clé de répartition surfacique qui rapporte la surface agricole utile (SAU) des régions littorales à celle de l'ensemble des bassins hydrographiques.

Ces cinq mesures spécifiques représentent 86.7% du coût total de l'ensemble des mesures agro-environnementales mises en place au sein des régions littorales des deux bassins hydrographiques de la façade MEMN. Les subventions régionales attribuées annuellement aux agriculteurs sont ensuite considérées comme ne contribuant que pour moitié à la lutte contre l'eutrophisation des eaux marines. Le montant annuel moyen de contribution de ces mesures à la préservation du milieu marin est alors estimé à 10 275 350 Euros [données DRAAF, 2017].

### **II.B.2. Coûts des aides apportées en faveur d'une réduction des pollutions agricoles**

Les Agences de l'eau ont en charge l'attribution de différents types d'aide à l'investissement et aux travaux en faveur des agriculteurs, qui doivent favoriser l'adoption de pratiques agricoles plus performantes en termes de protection de l'environnement et de réduction des intrants, afin notamment de réduire les pollutions diffuses. Entrant dans le cadre des programmes de réduction des pollutions agricole mis en place à l'échelle régionale, ces aides peuvent également être le support d'un soutien à la conversion ou au maintien à l'agriculture biologique [Agence de l'eau Artois-Picardie., 2015]. Le montant annuel moyen des aides apportés pour la réduction des pollutions d'origine agricole est déterminé à partir des prévisions du 10<sup>ème</sup> programme d'intervention des agences de l'eau (2013 – 2018). Le périmètre des aides distribuées dans un bassin hydrographique à prendre en compte pour la lutte contre l'eutrophisation du milieu marin est d'abord limité aux régions littorales en utilisant la même clé de répartition surfacique que pour les MAE, puis ramené à 50% afin de ne pas comptabiliser la contribution de ce dispositif à la lutte contre l'eutrophisation continentale.

À l'échelle de la façade Manche Est - mer du Nord, le montant annuel moyen des aides attribués par les agences de l'eau est estimé à 8 883 300 Euros et ne représente que 25.8% de l'ensemble des aides attribuées à l'échelle de la totalité des bassins hydrographiques Artois-Picardie et Seine-Normandie dont l'aide annuelle moyenne pour la réduction des pollutions agricoles est évalué à 34 320 000 [Agence de l'eau Artois-Picardie., 2012 ; Agence de l'eau Seine-Normandie., 2017]. Cette évaluation annuelle moyenne est basée sur les estimations d'attribution d'aides produites tous les 6 ans par les agences de l'eau (période 2013 – 2018 pour le Xème programme).

### **II.B.3. Coût de l'abattement des concentrations en azote domestique**

Les rejets d'eaux usées urbaines sont également source d'azote pour les eaux marines et les systèmes d'épuration contribuant à l'abattement des teneurs en azote doivent être pris en compte comme mesure d'évitement. Le coût moyen unitaire d'investissement et de fonctionnement des stations d'épuration est estimé à environ 25 Euros/équivalent-habitant (EH) quand celui du réseau d'assainissement collectif est estimé à environ 57 Euros/EH. Ce coût moyen unitaire augmente à environ 114 Euros/EH pour le fonctionnement et l'investissement du réseau d'assainissement non collectif [déterminé à partir des communications AEAP, 2017].

Le traitement de l'azote représente environ 25% du coût total de l'épuration, mais il ne doit pas toujours être comptabilisé en totalité car il contribue également à la lutte contre l'eutrophisation des eaux continentales. Par ailleurs, dans la bande littorale des 2 km, la part des coûts de l'épuration attribuable au traitement de l'azote est ramenée à 20%, considérant que celle allant à l'évitement de la contamination microbiologique s'élève à 80% dans cette zone car prioritaire en termes de risque sanitaire pour les activités côtières.

L'estimation des coûts de l'évitement de l'eutrophisation marine s'appuie tout d'abord sur le nombre d'équivalent-habitants pris en charge par les dispositifs de traitement des eaux au sein des zones identifiées comme « sensibles » aux nitrates au titre de la directive du même nom, puisque les efforts de lutte contre les rejets d'éléments azotés y sont plus élevés. Considérant que les moyens mis en œuvre pour abattre les teneurs en nitrates des rejets ne visent pas seulement la lutte contre l'eutrophisation des eaux marines, la part du coût du traitement des eaux comptabilisés dans cette rubrique est ensuite estimée comme une fonction décroissante de la distance à la mer en posant les hypothèses suivantes : le coût de l'épuration pris en compte est de 20% dans la bande littorale inférieure à 2 km (soit la totalité du coût de l'abattement des nitrates dans ce périmètre), de 10% dans la bande de 2 à 15 km (soit 40% du coût de l'abattement des nitrates dans cette zone), puis à 5% entre 15 et 30 km. Au-delà, la contribution de l'abattement de l'azote à la lutte contre l'eutrophisation marine est considérée comme marginale.

En façade MEMN, le montant des efforts moyens annuels mis en œuvre pour limiter la pollution azotée au sein des zones sensibles est estimé à 37 733 220 Euros. Ces coûts représentent environ 14.5% des moyens financiers mis en place pour l'assainissement en zones sensibles dans une bande littorale d'environ 30 km.

### **II.C. Estimation des coûts d'atténuation des dommages**

Les mesures d'atténuation ont pour objectif de limiter voire de supprimer les effets de la dégradation du milieu marin lorsque ceux-ci se sont déjà manifestés. Dans le cas de l'eutrophisation, l'atténuation de la dégradation se traduit principalement par les opérations de ramassage et de traitement des algues échouées sur le littoral lors des épisodes dits de « marées vertes ». À cela s'ajoute le coût des mesures mises en place par les établissements publics.

### **II.C.1. Coûts du ramassage des algues vertes**

Le ramassage régulier des algues vertes échouées sur les plages les plus fréquentées constitue une nécessité pour les communes qui en ont la charge, ceci afin de limiter les nuisances olfactive et visuelle, mais surtout de limiter les risques sanitaires liés aux émissions gazeuses toxiques survenant lors de la décomposition algale. Les volumes ramassés et les coûts dédiés à ces opérations varient fortement entre les différentes municipalités touchées et dépendent de leurs contraintes financières et techniques d'une part, et de la perception locale des nuisances d'autre part [CEVA., En ligne].

À l'échelle de la façade Manche Est – mer du Nord, le coût moyen annuel du ramassage des algues vertes est estimé à environ 20 563 Euros pour les communes du littoral normand ayant fait une déclaration de ramassage d'algues échouées auprès de l'agence de l'eau Seine-Normandie [Agence de l'eau Seine-Normandie., 2014].

### **II.C.2. Coûts du traitement des algues vertes**

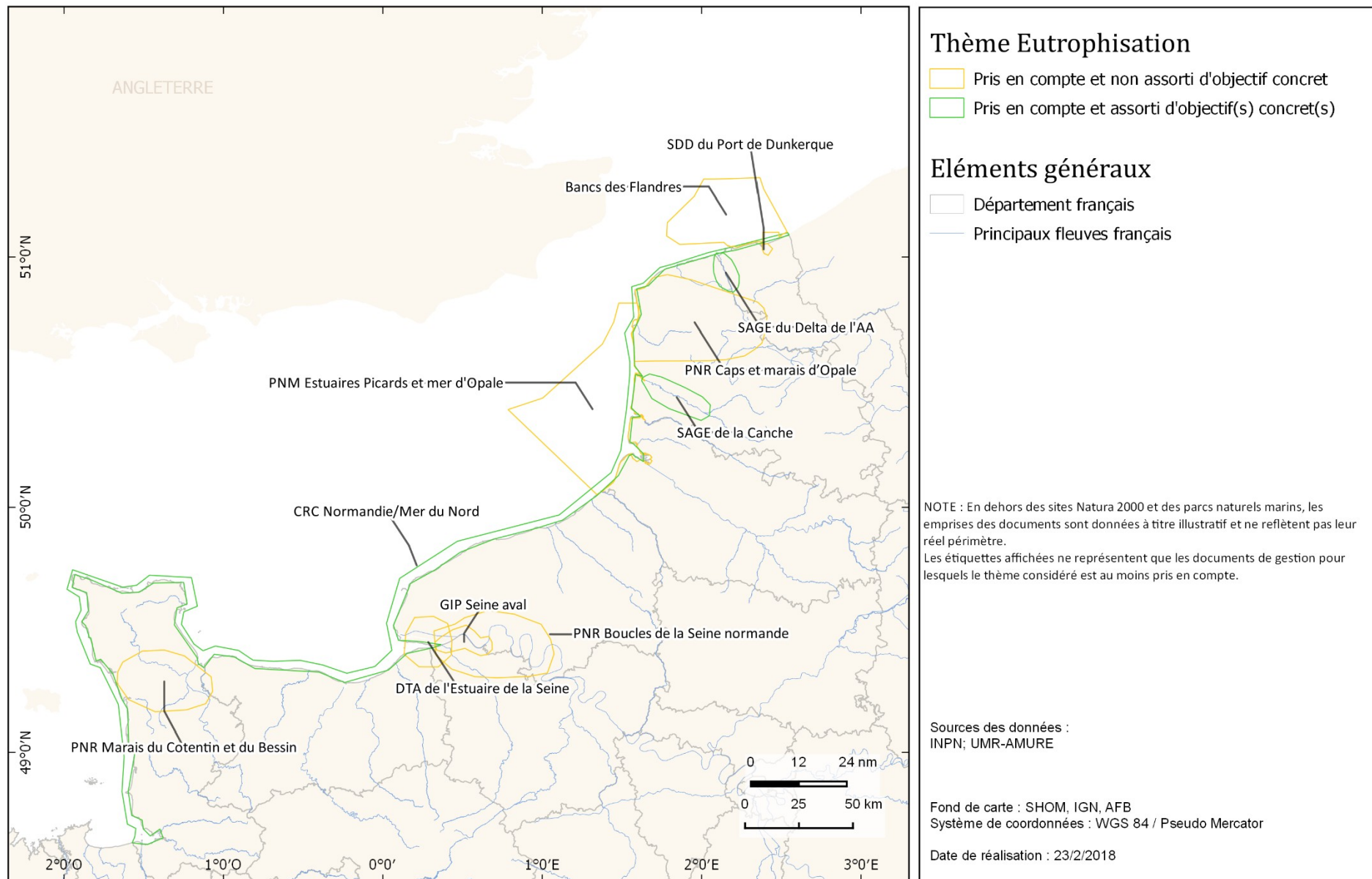
Les algues échouées et ramassées par les collectivités peuvent ensuite être traitées selon deux voies distinctes : l'épandage direct et le compostage. Peu coûteux (environ 5 Euros/tonne d'algues vertes) l'épandage direct reste la voie de traitement privilégiée et permet de rééquilibrer le pH des sols agricoles. Le compostage des algues vertes est plus onéreux (environ 31 Euros/tonne d'algues vertes) mais reste la solution préconisée par l'État. Cette voie de traitement consiste à transformer les algues vertes en un produit d'amendement des sols avantageux d'un point de vue agronomique en mélangeant les algues vertes préalablement séchées avec un ensemble de produits organiques issus du compostage des déchets verts [Communautés de communes Lannion-Trégor & Pays Fouesnantais., En ligne].

Contrairement à la sous-région marine Mers Celtiques, la façade MEMN ne dispose pas d'usines de traitement des algues vertes. En l'absence de telles infrastructures sur le territoire, il est supposé que l'ensemble des algues vertes collectées sont traitées par épandage direct. En absence des données de tonnages ramassés annuellement par les collectivités sur le littoral normando-picards, les coûts de traitement des algues vertes imputés à la façade MEMN n'ont pas pu être déterminés.

### **II.D. Estimation des impacts résiduels**

L'ensemble des actions mises en place et détaillées précédemment ne permettent pas toujours de réduire les phénomènes d'eutrophisation à un niveau qui supprimerait tout impact environnemental, social et économique. Des impacts qui sont qualifiés de résiduels du fait de leur subsistance malgré les efforts mis en place et qui restent perceptibles sur les écosystèmes, la société et de l'économie.

## Carte : Prise en compte du thème Eutrophisation (D5) dans les documents de gestion de la façade Manche Est - mer du Nord





## Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Algues vertes en Manche Est – mer du Nord – D5
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Manche Est – mer du Nord
Documents de gestion concernés	PNR Caps et marais d'Opale ; Schéma de dragage (SDD) du Port de Dunkerque ; PNM Estuaires Picards et Mer d'Opale ; Contrat de baie de Canche ; PNR Boucles de la Seine normande ; GIP Seine aval. "Etat de santé estuaire de la Seine" ; Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) de l'Estuaire de la Seine ; CRC Normandie/Mer du Nord ; SAGE de la Canche ; SAGE du Delta de l'AA ; DOCOB Banc des Flandres
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p><b>IR Écologiques</b></p> <p>Le phénomène d'eutrophisation existe localement dans la nature, mais quand il est anormalement actif sur des milieux naturellement pauvres en nutriments il est considéré comme indésirable.</p> <p>Ces phénomènes massifs d'eutrophisation sont représentés par les marées vertes. Aucune étude exhaustive n'a encore été réalisée sur l'impact écologique des marées vertes. Toutefois, sans observer de modification systématique et généralisée des écosystèmes, des effets sont localement manifestes sur la faune ou la flore, là où les accumulations d'algues sont importantes : en haut de plage sur les baies concernées par de grosses proliférations ou sur certains points de vasières et en bordure de celles-ci (schorre).</p> <p>Les zones de putréfaction induisent localement de grosses perturbations de l'écosystème (absence d'oxygène, de lumière, présence de sulfures, d'ammoniac, etc.).</p> <p>Les échouages massifs d'algues vertes sur l'estran ainsi que les activités de ramassage qui y sont liées ont un impact sur les laisses de mer de « goémon » et la faune qui y est inféodée (CEVA, 2011).</p> <p>Les coques placées dans le sédiment sous des amas d'algues vertes ont tendance à s'amaigrir en comparaison à des lots témoins sans algues vertes qui croissent normalement (Le Ru M., 2010).</p> <p>D'autre part, les ulves couvrent les aires d'alimentation de nombreuses espèces d'oiseaux au niveau des estrans sableux (ex. : les limicoles) et des vasières, diminuant ainsi l'accessibilité aux ressources alimentaires. Cependant, une étude récente en Baie de Saint-Brieuc (Ponsero et al., 2009)<sup>3</sup> rappelle que l'augmentation du phénomène des marées vertes a favorisé l'augmentation des effectifs de bernaches cravants qui s'y alimentent très majoritairement d'ulves. Un aménagement des prairies maritimes, pour assurer une nourriture de substitution, permettrait le maintien des effectifs en cas de résorption du phénomène.</p> <p>Enfin, une eutrophisation importante peut modifier la composition des peuplements benthiques.</p> <p>Une biomasse d'<i>Ulva spp</i> supérieure à 110 g /m<sup>2</sup> (poids sec) et présente sur un substrat sableux ou vaseux au-delà de deux semaines induit une perte des groupes fonctionnels clés d'invertébrés benthiques. (AFB, 2018)</p> <p>L'anoxie des sédiments chargés en sulfures induit par ailleurs la disparition d'une grande partie de la méiofaune benthique (vers, mollusques, etc.).</p>

En milieu marin hauturier, les marées vertes peuvent également avoir des conséquences sur les ressources halieutiques. Les proliférations de macroalgues induisent des réponses physiologiques et comportementales des poissons entraînant une réduction de la prise de nourriture, de la croissance et des réserves énergétiques. La composition de la communauté de poissons s'en trouve affectée avec une diminution progressive des densités de poissons, qui va jusqu'à leur disparition localement pour des proliférations algales fortes et/ou prolongées (Le Luherne et al., 2016).

En conséquence, la problématique de l'eutrophisation est mentionnée et prise en compte dans le dispositif de gestion au travers d'objectifs généraux et concrets tels que :

- Des objectifs de reconquête de la qualité de l'eau :

- Renforcer la qualité des eaux de surface (PNR Caps et Marais d'Opale)
- Atteindre le bon état écologique de l'eau en 2021 (Schéma de dragage du Port de Dunkerque)
- Atteindre le bon état écologique (DCE) des eaux (PNM Estuaires picards, PNR Boucles de la Seine Normande)
- Reconquête de la qualité des eaux (GIP Seine Aval)
- Restauration de la qualité des eaux (DTA de l'Estuaire de la Seine)
- Poursuite de l'amélioration de la qualité des eaux continentales et marines (SAGE du Delta de l'AA)
- Qualité des eaux marines : qualité au regard des seuils NQE ; qualité en phytoplancton et phycotoxines des eaux marines (DCE) (SAGE de la Canche)

- Des objectifs sur les pratiques agricoles et sur la réduction des flux de nutriments :

- Alors que les apports directs sont bien maîtrisés, la maîtrise des rejets diffus ou ponctuels (débordement des réservoirs de stations d'épuration, eaux de ruissellement sur zones de pâturage, déversoirs d'orage...) deviendra prioritaire dans les décennies à venir.
- Réduire les sources agricoles ponctuelles et diffuses (GIP Seine Aval)
- Le recours à des nutriments pour maintenir ou améliorer l'état des cultures (amélioration des rendements) est interdit sur les exploitations de cultures marines (CRC Normandie/Mer du Nord)
- Prévenir et réduire les pollutions générées par les nitrates, par le respect de la Directive Nitrates. Les agriculteurs doivent respecter les dispositions du 4<sup>ème</sup> programme d'actions telles que l'obligation de réaliser un plan prévisionnel de fumure des fertilisants azotés organiques et minéraux par 'ilot cultural', la limitation de la fertilisation, l'obligation de respecter les conditions particulières de l'épandage des fertilisants azotés (SAGE de la Canche)
- Prévenir et réduire les risques de pollutions lors du recyclage de matières organiques sur sols agricoles (respect législatif et réglementaire) (SAGE de la Canche)
- Bonne application des produits, stockage adapté, rinçage rigoureux des pulvérisateurs, mise en place d'engrais verts, C.I.P.A.N. (Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates) (SAGE du Delta de l'AA)

- Des objectifs d'actions à mettre en place :

- Prévenir et réduire les pollutions par la création et l'amélioration d'installations efficaces d'assainissement collectif et non collectif : respect de la DERU. L'assainissement des eaux usées domestiques est une obligation pour l'ensemble des communes et collectivités (SAGE de la Canche)

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prendre des mesures pour lutter contre l'eutrophisation en milieu marin. L'autorité administrative poursuit les estimations des contributions aux flux à la mer d'ici 2015. En fonction des résultats de l'étude, elle pourra définir d'ici 2012 des objectifs de réduction des flux à l'échelle du bassin et éventuellement de façon spécifique. Les SAGE comportent un programme de réduction des flux de nutriments. (SAGE de la Canche)</li> <li>- La réalisation des STEP de Montreuil-sur-Mer et d'Étaples-sur-Mer/Le Touquet doit faire partie des investissements à mettre en œuvre à court terme afin de concourir à cette amélioration (pas d'échéance) (SAGE de la Canche)</li> <li>- <u>Des objectifs de connaissance :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en place des suivis DCE des estuaires (pas d'échéance) (SAGE de la Canche)</li> <li>- Assurer un suivi pérenne et pertinent de l'état de santé de l'estuaire (GIP Seine Aval)</li> <li>- Identifier les rejets directs et diffus dans le milieu aquatique et impactant les eaux marines. Réaliser un état des lieux général et un diagnostic de l'ensemble des assainissements collectifs de moins de 2 000 EH et de l'ensemble des assainissements non collectifs par commune, avec identification des points noirs (rejets directs dans les cours d'eau, à proximité des captages et des zones conchylicoles...), dans les trois années suivant l'approbation du SAGE (c'est-à-dire en 2014) (SAGE du Delta de l'AA)</li> <li>- Suivre les nutriments : faire une évaluation de l'influence des apports continentaux sur le milieu marin et leurs conséquences sur d'éventuels processus d'eutrophisation (DOCOB Banc des Flandres)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>IR socio-économiques</b></p> <p>Le phénomène d'eutrophisation induit également des pertes de bénéfice dans différents secteurs économiques (conchyliculture, pêche, tourisme).</p> <p>L'encombrement des coquillages, des bouchots ou des nasses d'huîtres, par les algues vertes, entraîne une augmentation du temps de travail des conchyliculteurs (temps passé au nettoyage des coquillages...).</p> <p>En plus de compromettre la vente/distribution des produits issus de la pêche et de l'aquaculture lorsque les concentrations sont supérieures aux normes sanitaires, les HAB (notamment les espèces toxiques) semblent influencer la qualité/production de ces ressources (AFB, 2018).</p> <p>La présence d'algues vertes sur les plages induit une diminution de la fréquentation touristique (CEVA, 2017).</p>				
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Référentiel par défaut	Valeur de l'indicateur
Biodiversité	Nombre de masses d'eau déclassées pour le paramètre Phytoplancton (DCE)	0 masse d'eau déclassée pour le paramètre Phytoplancton (DCE)		<p>Pas de données actualisées à l'échelle de la façade MEMN</p> <p>Dans l'Estuaire de la Seine, très peu d'études ont été menées sur le phytoplancton et aucun inventaire récent n'est disponible pour ces espèces, hormis quelques données dans les bassins portuaires (Ruellet et Breton, 2012).</p>

	Nombre de masses d'eau déclassées pour le paramètre Nutriments (DCE)	0 masse d'eau déclassée pour le paramètre Nutriments (DCE)		<p>Pas de données actualisées à l'échelle de la façade MEMN</p> <p>Dans l'estuaire de la Seine :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'objectif de réduction par deux du flux de phosphore visé par la convention OSPAR devrait être atteint. La réduction très sensible de l'ammoniac devrait également se poursuivre dans la décennie à venir grâce à la généralisation du traitement de l'azote dans les STEP de l'agglomération parisienne.</li> <li>- concernant les nitrates, une hausse des concentrations est observée à l'échelle régionale, que ce soit dans les eaux de surface ou souterraines, avec des valeurs plus élevées dans ces dernières. Ceci révèle la présence d'un réservoir de contamination en nitrates dans l'aquifère de la Craie, principalement alimenté par les apports agricoles. Les apports en nitrates restent à des niveaux toujours problématiques (~100 000 t/an à Poses) et le bassin de la Seine est classé en zone vulnérable pour ce paramètre.</li> </ul> <p>(GIP Seine aval, <i>Etat de santé de l'Estuaire de la Seine</i>, 2014)</p>
	Nombre de masses d'eau déclassées pour le paramètre Macro algues (DCE)	0 masse d'eau déclassée pour le paramètre Macro algues (DCE)		Pas de données actualisées à l'échelle de la façade MEMN
	Etat écologique DCE des eaux (ensemble de paramètres)	Bon état à atteindre, Très bon état à maintenir (DCE) pour l'ensemble des masses d'eau		Pas de données actualisées à l'échelle de la façade MEMN

Socio-économique	Niveau de conformité des installations d'assainissement collectif	100 % des installations d'assainissement collectif conformes (DERU)		Pas de données
	Niveau de conformité des installations d'assainissement non collectif	100 % des installations d'assainissement non collectifs conformes (DERU)		Pas de données
<b>Indicateurs proposés</b>	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>		<i>Valeur de l'indicateur</i>
Biodiversité	Nombre de sites touchés par les proliférations d'ulves	0 site touché par les proliférations d'ulves		Pas de quantification. Mais problématique d'échouage présente sur plusieurs sites des Hauts-de-France (Henry S., 2018).  Dans la baie de Seine, le déséquilibre des apports (notamment silice/azote) joue un rôle dans les blooms d'algues régulièrement observés en baie de Seine. (GIP Seine aval, <i>Etat de santé de l'Estuaire de la Seine</i> , 2014)
	Taux de perte des groupes fonctionnels d'invertébrés benthiques liée au phénomène d'eutrophisation	Diminution du taux de perte des groupes fonctionnels d'invertébrés benthiques liée au phénomène d'eutrophisation		Pas de données à ce jour. Indicateur au stade de proposition et non renseigné par ailleurs.
Socio-économique	Nombre de points noirs des réseaux d'assainissement	Résorption de tous les points noirs des réseaux d'assainissement		Pas de données
	Connaissance par les gestionnaires des sources d'eutrophisation	Connaissance exhaustive par les gestionnaires des sources d'eutrophisation		Pas de données
	Nombre d'opérations de contrôle des branchements d'assainissement collectif	Augmentation du nombre d'opérations de contrôle		Pas de données

	Nombre d'heures supplémentaires de travail pour les conchyliculteurs vis-à-vis de l'impact des algues vertes sur les sites conchylicoles	0 heure supplémentaire de travail pour les conchyliculteurs vis-à-vis de l'impact des algues vertes sur les sites conchylicoles	Pas de données.
	Durée (nombre de jours) d'interdiction de vente et de ramassage des coquillages	0 jour d'interdiction de vente et de ramassage des coquillages	Les dépassements réguliers des normes sanitaires vis-à-vis des phycotoxines engendrent des interdictions ponctuelles de vente et de ramassage des coquillages en baie de Seine (GIP Seine aval, Etat des lieux de l'Estuaire, 2014)
	Taux de fréquentation touristique des hôtels situés dans des zones sujettes à échouages d'algues vertes	Maintien ou augmentation du taux de fréquentation touristique des hôtels situés dans des zones sujettes à échouages d'algues vertes	
	Nombre de fermetures de zones de baignade, zones conchylicoles professionnelles ou zones de pêche à pied de loisir dues au phénomène d'eutrophisation.	0 fermeture de zones de baignade, zones conchylicoles professionnelles ou zones de pêche à pied de loisir	Pas de données
<b>Bilan de l'évaluation de l'IR</b>	IR pourrait être qualifié de globalement moyen pour la façade MEMN. Manque de données sur la situation actuelle sur l'ensemble de la SRM, de ce fait il est difficile d'estimer l'IR à cette échelle. Pour l'estuaire de la Seine, la problématique semble encore très présente, notamment concernant les concentrations en nitrates.		

### III. Discussion

Au regard des éléments présentés pour la thématique de l'eutrophisation lors du cycle 1 de la DCSMM, il ressort en premier lieu une forte augmentation des coûts. Cette évolution résulte très majoritairement d'une modification des éléments méthodologiques permettant la définition de l'analyse des coûts de la dégradation. Ces changements de méthode concernent différents points :

- Modification du périmètre des sous-régions marines. Reprenant initialement les périmètres d'actions de la convention OSPAR, les limites géographiques des sous-régions marines Manche-mer du Nord et Mers Celtiques ont évolués réduisant le périmètre d'action de Manche-mer du Nord de la frontière belge à la commune de Beauvoir en plein cœur de la baie du Mont-Saint-Michel. Les mesures prises en compte dans le cadre du premier cycle étaient majoritairement axées sur la lutte contre les algues vertes en Bretagne, mais l'affectation par sous-région marine des coûts du plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes est différente pour ce second cycle, puisque ces coûts sont désormais principalement imputés à la sous-région marine Mers Celtiques.
- Modification des périmètres impactants pris en compte. Lors du premier cycle, seuls les bassins versants à algues vertes (bassins versants dont les baies réceptrices ont fait l'objet d'un échouage d'algues) ont été pris en compte, notamment dans la définition des coûts d'abattement en azote domestique. Considérant que la lutte contre l'eutrophisation concerne l'ensemble de l'espace côtier et pas uniquement les zones faisant l'objet d'échouage massif d'algues ; et en absence d'une définition précise quant au périmètre impactant de l'azote en provenance du bassin versant, le périmètre retenu dans le cadre de ce second cycle a été étendu à une bande littorale de 30 km au sein des zones sensibles ou au sein des périmètres administratifs des régions littorales des différents bassins hydrographiques en fonction de la précision des données disponibles.
- Ajout de nouveaux dispositifs. Enfin, dans un souci de représentativité optimal des actions menées pour la lutte contre l'eutrophisation, de nouveaux dispositifs nationaux ont été intégrés dans l'analyse des coûts pour ce second cycle comme le volet « phytoplancton » du SOMLIT ou la prises en compte des mesures agro-environnementales.

D'une manière générale, l'objectif de déterminer le coût des mesures existantes qui contribuent à la réduction du phénomène d'eutrophisation en milieu marin uniquement a posé un certain nombre de difficultés méthodologiques et par conséquent les estimations proposées dans cette section sont à manipuler avec prudence.

Pour certains aspects du dispositifs, l'évaluation des coûts liés à l'eutrophisation marine a été faite *a minima* car il existe de nombreuses actions mises en place aux échelles nationales et locales dont il n'a pas été possible d'extraire la part qui est propre à la lutte contre l'eutrophisation marine. Pour d'autres volets, notamment en ce qui concerne les MAE et le traitement des eaux, des hypothèses sur les périmètres impactants et les fractions du dispositif à prendre en compte ont dû être posées, qui mériteraient d'être rediscutées dans le cadre d'une consultation plus large d'experts impliqués à la fois dans la DCSMM et la DCE. C'est le cas par exemple des mesures agro-environnementales qui n'ont été prises en compte que partiellement mais à l'échelle de l'ensemble des régions littorales, ce qui a nécessité d'isoler les coûts correspondants de ceux de la totalité du bassin hydrographique par utilisation d'une clé de répartition surfacique.

Par ailleurs, l'estimation du coût de certaines mesures repose sur des déclarations faites sur la base du volontariat et qui ne sont donc que partiellement représentative de la situation réelle et des coûts associés (cas du ramassage des algues dont les tonnages et les coûts de ramassage sont estimés sur la base des déclarations communales). Pour certains dispositifs, l'absence de données précises disponibles à des échelles suffisamment fines a imposé l'utilisation de clés de répartition afin de répartir les coûts entre sous-régions marines. Il en est de même pour les données de coûts inhérents aux émissions d'azote atmosphérique dont il est difficile d'estimer la contribution à l'eutrophisation des eaux marines. Enfin, certains dispositifs figurant dans l'analyse du premier cycle n'ont pas été intégrés à la présente évaluation soit : (i) parce qu'ils sont intégrés dans des mesures de plus larges envergures (cas de contrats de bassins versants financés par les agences de l'eau au titre des mesures de réduction des pollutions

d'origine agricole) ; (ii) parce que leur mise en œuvre n'est plus réalisée sur la période d'intérêt et que ces derniers ne sont pas pérennes d'une année sur l'autre (cas du ramassage expérimental des algues dans le rideau de mer) ; (iii) parce que les données de coûts ne sont pas disponibles.

Les hypothèses formulées dans le cadre de ce second cycle ont néanmoins permis de construire un référentiel visant à faire ressortir le périmètre et le coût des mesures et des actions effectivement mises en œuvre pour lutter contre l'eutrophisation marine.

## IV. Synthèse

L'estimation globale des coûts liés au phénomène d'eutrophisation marine permet de mettre en avant l'importance des coûts liés aux mesures de prévention et d'évitement résultant principalement des actions mises en place pour la préservation de la qualité des eaux.

Fonction des problématiques locales, la répartition des coûts à l'échelle nationale de chaque sous-région marine pour les différents types d'actions mises en place reste très variable, comme le montre le tableau 1.

En Manche Est - mer du Nord, les actions de suivi et d'information représentent environ 3.9% du coût total de ces actions à l'échelle de la façade, contre 96% pour les actions de prévention et d'évitement et 0.1% pour l'atténuation. L'ensemble des coûts inhérents à la thématique sont estimés à environ 48 550 050 Euros et représente 18.4% des coûts inhérents à l'eutrophisation à l'échelle nationale.



Tableau 1 : Synthèse des coûts liés à l'eutrophisation en façade MEMN

	France métropolitaine	MEMN	Période	Source
<b>Mesures de suivi et d'information</b>				
Mise en œuvre d'OSPAR	7688 €	1922 €	Année de référence, 2016	MTEs – DAEI, 2017
Contribution française au programme européen EMEP – <i>European monitoring evaluation programme</i>	38400 €	12800 €	Année de référence, 2016	Observatoire MERA, 2017
Réseau de suivi du phytoplancton et des phycotoxines, REPHY	2231358 €	667954 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Volet « phytoplancton » du service d'observation en milieu littoral, SOMLIT	299320 €	40689 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Suivi des marées vertes	600000 €	200000 €	Année de référence, 2016	CEVA, 2017
Recherche et suivi des connaissances sur l'eutrophisation	2756 395 €	883349 €	Année de référence, 2017	AMURE, 2017
Actions et suivis financés par les établissements publics et les ministères	383879 €	95969 €	Moyenne sur 2 ans	DEB, 2017 ; AFB, 2017
<i>Direction de l'eau et de la biodiversité, DEB</i>	379130 €	94782 €	Moyenne sur 2 ans	DEB, 2017
<i>Agence françaises pour la biodiversité, AFB</i>	4749 €	1187 €	Année de référence, 2016	AFB, 2017
<b>Mesures de prévention et d'évitement</b>				
Mesures agro-environnementales, MAE	77877 846 €	10275 350 €	Année de référence, 2014	DRAAF, 2017
<i>dont prime herbagère agro-environnementale, PHAE</i>	38656 879 €	1523 218 €	Année de référence, 2014	DRAAF, 2017
<i>dont système fourrager économe en intrants, SFEI</i>	3079 572 €	464 799 €	Année de référence, 2014	DRAAF, 2017
<i>dont conversion et maintien à l'agriculture biologique, CAB &amp; MAB</i>	1610 115 €	149 493 €	Année de référence, 2014	DRAAF, 2017
<i>dont mesures agro-environnementales territoriales, MAET</i>	34531 279 €	8137 840 €	Année de référence, 2014	DRAAF, 2017
Aides à la réduction des pollutions d'origine agricole	30127 570 €	8883 300 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
Abattement des concentrations en azote domestique	140627 552 €	37733 229 €	Année de référence, 2016	Base de données ERU, 2017 et AEAP, 2017
<b>Mesures d'atténuation</b>				
Ramassage des algues vertes échouées	1 042012 €	20563 €	Moyenne sur 2 ans	AESN, 2017

## Références et données

AFB (2018), Séminaire DCSMM OE – 30/01/2018

Agence de l'eau Artois-Picardie (2015) La lutte contre les pollutions diffuses dans le bassin Artois-Picardie, 2p.

Agence de l'eau Artois-Picardie (2012) Xème programme d'intervention 2013-2018, adopté par le Comité de Bassin et le Conseil d'Administration du 19 octobre 2012, 36p.

Agence de l'eau Seine-Normandie (2014) Les algues vertes sur les côtes normandes, Atelier presse de décembre 2014, 17p.

Agence de l'eau Seine-Normandie (2017) 10ème programme (2013-2018) version révisée du programme pour la période 2016-2018 du Conseil d'administration du 6 octobre 2017, 103p.

AQUAREF & IFREMER (2014) Guide méthodologique des méthodes DCE en hydrologie littorale – Zostère, blooms opportunistes et phytoplancton, Méthodes de bioindication en eaux littorales, 31p.

CEVA « *Marées vertes et fréquentation touristique* » (2017)

CEVA, Centre d'étude et de valorisation des algues (2015) Contrôle de surveillance DCE 2014 – Suivi des blooms de macroalgues opportunistes, 71p.

CEVA, *Risques et nuisances des marées vertes* (2011).

GIP Seine Aval, Etat des lieux de l'Estuaire, 2014

Le Luherne, E., Réveillac, E., Ponsero, A., Sturbois, A., Ballu, S., Perdriau, M., & Le Pape, O. (2016). Fish community responses to green tides in shallow estuarine and coastal areas. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 175, 79-92.

Le Ru, M., 2010. Rapport de stage DUT à l'Ifremer « *Impact de la dégradation des algues vertes sur les coquillages fouisseurs* ». 19p. et annexes.

Observatoire national de la mer et du littoral, ONML (2015) Impact global des apports en nutriments et en matière organique : Eutrophisation du milieu marin in Les fiches thématiques de l'observatoire nationale de la mer et du littoral, 7p.

OSPAR (2010) Bilan de santé 2010 – QSR. Commission OSPAR – Londres, 176p.

Pinay.G., Gascuel.C., Ménesguen.A., Souchon.Y., LeMoal.M., (coord)., Levain.A., Moatar.F, Pannard.A, Souchu.P., (2017) L'eutrophisation : manifestations, causes, conséquences et prédictibilité. Synthèse de l'expertise scientifique collective CNRS, Ifremer, INRA, Irstea (France), 148p.

Ponsero, A. Le Mao, P., Yesou, P., Allain, J., Vidal, J. 2009. *Eutrophisation littorale et conservation de l'avifaune aquatique : le cas de la Bernache cravant (Branta bernicla bernicla) hivernant en baie de Saint-Brieuc*. Revue d'Ecologie, Terre et Vie 64 (2009) 157-170.

Ruellet T. (coord.), Breton G., 2012. Projet VIP : Vie Introduite dans les Ports. Projet Seine-Aval 4, 415p.

Site internet des agences de l'eau, [agencedeleau.fr](http://agencedeleau.fr) – Consulté le 24/07/2017

Site internet du Centre d'étude pour la valorisation des algues - CEVA : [www.ceva.fr](http://www.ceva.fr) – Consulté le 20/12/2017

Site internet de la commission économique des nations unies pour l'Europe : UNECE, United nations economic commission for Europe – [www.unece.org/fr/info/ece-homepage.html](http://www.unece.org/fr/info/ece-homepage.html) - Consulté le 09/02/2018

Site internet de la Commission OSPAR, protéger et préserver l'Atlantique du Nord-Est et ses ressources : <https://www.ospar.org> – Consulté le 09/01/2018

Site internet des communautés de communes de Lannion-Trégor et du Pays Fouesnantais : [www.lannion-tregor.com](http://www.lannion-tregor.com) & [www.cc-paysfouesnantais.fr](http://www.cc-paysfouesnantais.fr) – Consulté le 10/02/2018

Site internet de l'école des mines Telecom de Lille - Douais : <http://sage.mines-douai.fr/pages/observatoire-mera> - Consulté le 09/02/2018

Site internet de l'infrastructure de recherche littorale et côtière - ILICO : [www.ir-ilico.fr](http://www.ir-ilico.fr) – Consulté le 11/12/2017

Site internet de l'Ifremer « environnement » : [envlit.ifremer.fr](http://envlit.ifremer.fr) – Consulté le 19/12/2017

Site internet du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation : [agriculture.gouv.fr](http://agriculture.gouv.fr) – Consulté le 09/02/2018

## Acronymes

ABAC : Agriculture biologique et conventionnelle – Réseau d’exploitations pour quantifier les fuites d’azote (programme de recherche)  
AEAP : Agence de l’eau Artois-Picardie  
AES : Analyse économique et sociale  
AESN : Agence de l’eau Seine-Normandie  
AFB : Agence française pour la biodiversité  
CAB : Conversion à l’agriculture biologique  
CEVA : Centre d’étude et de valorisation des algues  
CNRS : Centre national de la recherche scientifique  
DCE : Directive cadre sur l’eau  
DCSMM : Directive cadre stratégie pour le milieu marin  
DEB : Direction de l’eau et de la biodiversité  
DERU : Directive relative au traitement des eaux urbaines résiduaires  
DIED : Directive relative aux émissions industrielles (Directive IED)  
DPEN : Directive fixant des plafonds d’émission nationaux pour certains polluants atmosphériques (Directive PEN)  
DRAAF : Direction régional de l’alimentation, de l’agriculture et de la forêt  
EH : Equivalent-habitant  
EMEP : *European monitoring and evaluation programme* (Programme européen d’évaluation et de suivi des émissions atmosphérique)  
EPHE : Ecole pratique des hautes études  
IRD : Institut de recherche pour le développement  
Ifremer : Institut française de recherche pour l’exploitation de la mer  
INRA : Institut national de la recherche agronomique  
MAB : Maintien à l’agriculture biologique  
MAE : Mesure agro-environnementale  
MAEC : Mesure agro-environnementale et climatique  
MAET : Mesure agro-environnementale territorialisée  
MERA : Observatoire national de mesure et d’évaluation en zone rurale de la pollution atmosphérique à longue distance  
MTES : Ministère de la transition écologique et solidaire  
OSPAR : Oslo – Paris  
PHAE : Prime herbagère agro-environnementale  
PhytoObs : Réseau d’observatoire du phytoplancton  
PROUESSE : Production primaire dans l’estuaire de Seine (programme de recherche)  
QSR : *Quality status report* (Rapport d’état sur la qualité des eaux marines)  
REPHY : Réseau d’observation et de surveillance du phytoplancton et de l’hydrologie dans les eaux littorales  
REPHYTOX : Réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins  
RESET : Rôle de l’estuaire de Seine dans l’écologie territoriale de Normandie : cycle des nutriments et systèmes hydro-agro-alimentaires (programme de recherche)  
RHLN : Réseau hydrologique du littoral normand  
SAU : Surface agricole utile  
SFEI : Systèmes fourragers économes en intrants  
SHOM : Service hydrographique et océanographique de la marine  
SOMLIT : Service d’observation en milieu littoral  
SRN : Suivi régional des nutriments  
UE : Union européenne  
UNECE : *United nations economic commission for Europe* (Commission économique des nations unies pour l’Europe)

# Coûts liés à l'introduction d'énergie<sup>1</sup> dans le milieu et à des modifications du régime hydrologique

*Auteurs des contributions scientifiques :*

Adeline Bas, Fanny Châles

UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29280 Plouzané

## MESSAGES CLES

Les coûts de suivi et d'information liés aux perturbations sonores et aux changements hydrographiques en façade MEMN présentent les caractéristiques suivantes :

- la façade MEMN est celle où l'on a dépensé le moins pour des actions de suivis des pressions ;
- la façade MEMN concentre plus du tiers des coûts nationaux de suivi et d'information ;
- la façade MEMN concentre l'essentiel des dépenses pour le suivi du changement des conditions hydrographiques, du fait des suivis associés aux quatre centrales nucléaires présentes sur cette façade.

Les chiffres affichés dans cette synthèse sont à prendre avec prudence. Ils ne reflètent pas la situation actuelle du fait du manque de données sur les coûts d'évitement et d'atténuation.

## I. Introduction

Les activités d'origine anthropique sont à l'origine d'émissions sonores continues (ex : transport maritime) et impulsives (ex : travaux maritimes tels que travaux portuaires ou installation d'éoliennes ou d'hydroliennes en mer) pouvant générer des impacts sur le milieu marin. Par ailleurs, les activités humaines telles que l'extraction de granulats marins, les aménagements portuaires (dont les dragages et immersions), la production électrique renouvelable (éoliennes en mer, hydrolienne) et non-renouvelable (centrales nucléaires) ou les activités conchylicoles conduisent à des changements hydrographiques (régime de salinité, température, turbidité, etc.) et hydrodynamiques (courant, marée, vagues, transport sédimentaire). Ces changements peuvent affecter l'état écologique et l'étendue spatiale des habitats benthiques.

Des mesures de suivi, de prévention et d'atténuation sont alors mises en œuvre pour limiter les pressions et impacts générés par les émissions sonores et les changements hydrographiques (Cf. Tableau 1). Ces mesures et leurs coûts à l'échelle de la façade Manche Est – mer du Nord sont rapportés dans la présente fiche. Néanmoins, malgré la mise en œuvre de ces mesures, des impacts résiduels demeurent sur le milieu marin et sur les activités humaines, qui seront caractérisés, au moins de manière qualitative.

---

<sup>1</sup> Les éléments de cette fiche relatifs à l'introduction d'énergie dans le milieu marin se focalisent sur les perturbations sonores d'origine anthropique (Cf. Rapport d'évaluation 2018 du bon état écologique pour le descripteur 11)

Tableau 1 - Les catégories de mesures associées à l'évaluation des coûts liés aux perturbations sonores et aux changements hydrographiques

	Mesures de suivi et d'information	Mesures d'évitement et de prévention	Mesures d'atténuation
<b>Introduction d'énergie</b>	Suivi de la pression en mer Travaux de recherche dédiés sur le bruit sous-marins	Evaluation de l'impact des émissions sonores générées dans le milieu marin en particulier dans les aires marines protégées	Mesures pour limiter l'impact du bruit sur les mammifères marins
<b>Changements hydrographiques</b>	Suivi des modifications hydrologiques Travaux de recherche sur les changements hydrographiques	Evaluations de l'impact des débits, des rejets sédimentaires et des rejets issus des activités urbaines	/

Les éléments rapportés dans la présente fiche sont probablement incomplets ; en l'état actuel des informations disponibles, il n'est pas possible de proposer une estimation des coûts en ce qui concerne les mesures de prévention et d'évitement, et les coûts d'atténuation ne sont estimés que pour les mesures relatives à l'introduction d'énergie.

## II. Coûts de suivi

Cette section présente et évalue en premier lieu les suivis relatifs à l'introduction d'énergie dans le milieu et à des modifications du régime hydrologique intégrés dans le programme de surveillance DCSMM. Les coûts de la recherche sur l'introduction d'énergie dans le milieu et des modifications du régime hydrologique sont ensuite estimés ainsi que ceux des suivis réalisés en dehors du programme de surveillance de la DCSMM.

### II.A. Suivis réalisés dans le cadre du programme de surveillance

#### II.A.1. Coût en matière de coordination et d'appui technique et scientifique au programme de surveillance DCSMM

Les coûts rapportés dans le tableau 2 sont liés aux actions de coordination, d'appui technique et scientifiques, réalisées par le SHOM, dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM. Les coûts affichés sont des coûts environnés à l'échelle de la façade MEMN.

Tableau 2 - Coûts de coordination, d'appui technique et scientifique au programme de surveillance de la DCSMM supportés par le SHOM pour les descripteurs D7 et D11 (source : SHOM)

Descripteur	Coût annuel moyen de coordination, d'appui technique et scientifique au programme de surveillance DCSMM	Période de financement concernée
D7 Conditions hydrographiques	43 185€*	2017
D11 Introduction d'énergie	49 186€*	2017

\*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût national par 4.

## II.A.2. Suivi de la pression en mer liée aux émissions sonores

Les suivis des pressions induites par les émissions sonores en mer sont réalisés par le SHOM. Les coûts de ces mesures pour la façade MEMN sont rapportés dans le tableau 3. Ces coûts ne comprennent pas les coûts en « navire et modélisation » supportés par le SHOM qui n'ont pas pu être renseignés.

Tableau 3 - Coûts des mesures de suivi de la pression liée aux émissions sonores en mer pour la façade MEMN (source : SHOM)

		Coût annuel moyen	Période de financement	Financier
<b>Emissions sonores continues (trafic maritime)</b>	Dispositif ENVISIA Collecte de données AIS	20 000€*	2015 et 2017	SHOM (via la DEB)
	Achat de données LLI Données AIS et données déclaratives de mouvement des navires	13 000€*	2016	SHOM (via la DEB)
	Dispositif AISOP Optimisation des données AIS d'opportunité des navires hauturiers	12 500€*	2016	SHOM (via la DEB)
<b>Emissions sonores impulsives</b>	DIAPASON Traitement et validation des données, développements informatiques	7 875€* (temps personnel uniquement)	2016 - 2017	SHOM (via la DEB)
<b>Mesures acoustiques</b>	MAMBO Mise en place d'un observatoire acoustique	75 000€*	2016 - 2017	SHOM (via la DEB)

\*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût national par 4.

## II.A.3. Suivi des changements des conditions hydrographiques

Les suivis des modifications des conditions hydrographiques dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM sont réalisés par le SHOM. Ils ne concernent que les suivis s'intéressant strictement aux changements hydrographiques c'est-à-dire ceux qui ne sont pas en lien avec d'autres programmes thématiques de surveillance. Ces coûts ne comprennent pas les coûts en « navire et modélisation » supportés par le SHOM qui n'ont pas pu être renseignés.

Comme pour les émissions sonores, il y a des coûts de suivi /modélisation des conditions hydrographiques en lien avec les projets : granulats marins, immersions de sédiments, aménagements portuaires, éoliennes...

Tableau 4 – Coûts des mesures de suivi des conditions hydrographiques dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM pour la façade MEMN (source : SHOM)

	Coût annuel moyen	Période de financement	Financier
Extension du réseau de Cages benthiques du SHOM	21 295€*	2016 - 2017	SHOM (via la DEB)
Services d'observation de données OCO - Observations radar HF (données sur les courants de surface)	6 102€*	2016 - 2017	SHOM (via la DEB)
Post-production des données d'OCO	30 844€*	2016 - 2017	SHOM (via la DEB)

\*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût national par 4.

## II.B. Actions de recherche

L'évaluation du coût de la recherche sur la biodiversité marine associée à chaque thème de dégradation constitue une entreprise délicate en raison de l'absence de base de données inventoriant les laboratoires impliqués dans la recherche marine.

Cette évaluation a été réalisée en identifiant tout d'abord le nombre de chercheurs impliqués dans la recherche marine en France. Ce nombre a ensuite été multiplié par un budget environné par chercheur. Enfin, ce budget a été réparti par thème de dégradation et par sous-région marine aux moyens d'analyses bibliométriques.

Ces estimations *a minima* ont pourtant conduit, pour la façade MEMN, à une évaluation des coûts de la recherche sur l'hydrodynamisme et à l'introduction d'énergie à 200 000€ (soit 12% du budget de la recherche sur cette thématique à l'échelle nationale) (Cf. Annexe pour le détail de la méthodologie utilisée).

## II.C. Suivis réalisés en dehors du programme de surveillance

Le suivi associé aux rejets des centrales nucléaires est réalisé par Ifremer et financé par EDF. Le coût annuel moyen de ce suivi estimé à 1 040 000€ pour la façade MEMN pour les centrales de Penly, Paluel, Flamanville et Gravelines (source : Ifremer).

## III. Coûts de prévention

Les activités humaines susceptibles de conduire à des modifications des conditions hydrographiques et génératrices d'émissions sonores sont soumises à des mesures réglementaires (Cf. Tableau 5). L'ensemble de ces mesures réglementaires font partie des mesures existantes rapportées dans le programme de mesures de la DCSMM. Cependant, il n'est pas possible de proposer une estimation du coût de mise en œuvre de ces mesures par manque d'information.



Tableau 5 - Principales mesures réglementaires en lien avec les thématiques "Conditions hydrographiques" et "Introduction d'énergie"

<b>Conditions hydrographiques</b>
Cadre réglementaire relatif au maintien des débits : autorisations ou récépissés de déclarations, au titre du code de l'environnement, pour les activités dont les prélèvements dépassent les seuils fixés (ICPE, ouvrages et obstacles à l'écoulement, prélèvement d'eau pour l'irrigation)
Cadre réglementaire relatif aux rejets sédimentaires issus des travaux et des aménagements maritimes dans les milieux aquatiques : travaux maritimes soumis à déclaration ou autorisation au titre du code de l'environnement (étude d'impact)
Cadre réglementaire relatif aux rejets issus des activités urbaines (rejets des stations d'épuration), agricoles et industrielles dans les milieux aquatiques : seuils fixés pour les matières en suspension et les teneurs en oxygène présents dans l'eau. Directive 91/271/CEE relative au traitement des eaux urbaines résiduaires (DERU) et Directive 2010/75/CE relative aux émissions industrielles (IED)
<b>Introduction d'énergie</b>
Cadre réglementaire relatif aux émissions sonores générées dans le milieu marin : convention OSPAR, accords ASCOBANS et ACCOBAMS (actions limitant le bruit d'origine anthropique sur les espèces marines) ; travaux maritimes soumis à déclaration ou autorisation au titre du code de l'environnement (étude d'impact)
Cadre réglementaire relatif aux émissions sonores dans les aires marines protégées : proposition de l'AFB à l'autorité administrative des mesures de réduction de bruit, la limitation voire la suppression des activités si nécessaire

## IV. Coûts d'atténuation

Aucun élément n'a pu être obtenu concernant les mesures d'atténuation liées aux changements hydrographiques pour la façade Manche Est - mer du Nord. Des mesures d'atténuation des impacts du bruit ont été identifiées mais l'estimation de leur coût n'est pas toujours possible.

### IV.A. Mesures d'atténuation des impacts du bruit dans le cadre de l'éolien en mer

Les travaux des parcs éoliens et hydroliens en mer sont susceptibles de générer des émissions sonores impulsives conséquentes lors de la phase de battage de pieux, des fondations ou des dispositifs d'amarrage. Les maîtres d'ouvrage mettent en place des dispositifs acoustiques d'effarouchement (pinger, sealscarer) et un démarrage progressif des travaux (soft start) pour limiter les impacts sur les mammifères marins. Ces actions n'ont pas encore été mises en place, les travaux d'installation des parcs éoliens ne sont pas prévus avant 2020<sup>2</sup>. Les coûts estimés pour ces actions sont rapportés dans le tableau 6 et constituent une moyenne des coûts affichés dans les études d'impact des parcs éoliens en mer du premier appel d'offres.

Ces actions d'atténuation sont accompagnées d'un dispositif de suivi pour évaluer l'efficacité des mesures de réduction dont les coûts ne sont pas rapportés.

<sup>2</sup> Par conséquent, le coût de ces mesures ne sera pas rapporté dans le tableau synthétique de la section 6.

Tableau 6 - Ordre de grandeur des coûts des mesures d'atténuation des impacts du bruit dans le cadre des parcs éoliens de Courseulles-sur-Mer et Fécamp (pour une durée des travaux de 3 ans) (source : études d'impact des parcs éoliens en mer du premier appel d'offres)

Mesures d'atténuation des impacts du bruit	Coût moyen annuel (ordre de grandeur)
Augmentation progressive du battage de pieux (soft start ou ramp up)	333 333€
Dispositifs acoustiques d'effarouchement (pinger, sealscarer)	33 333€

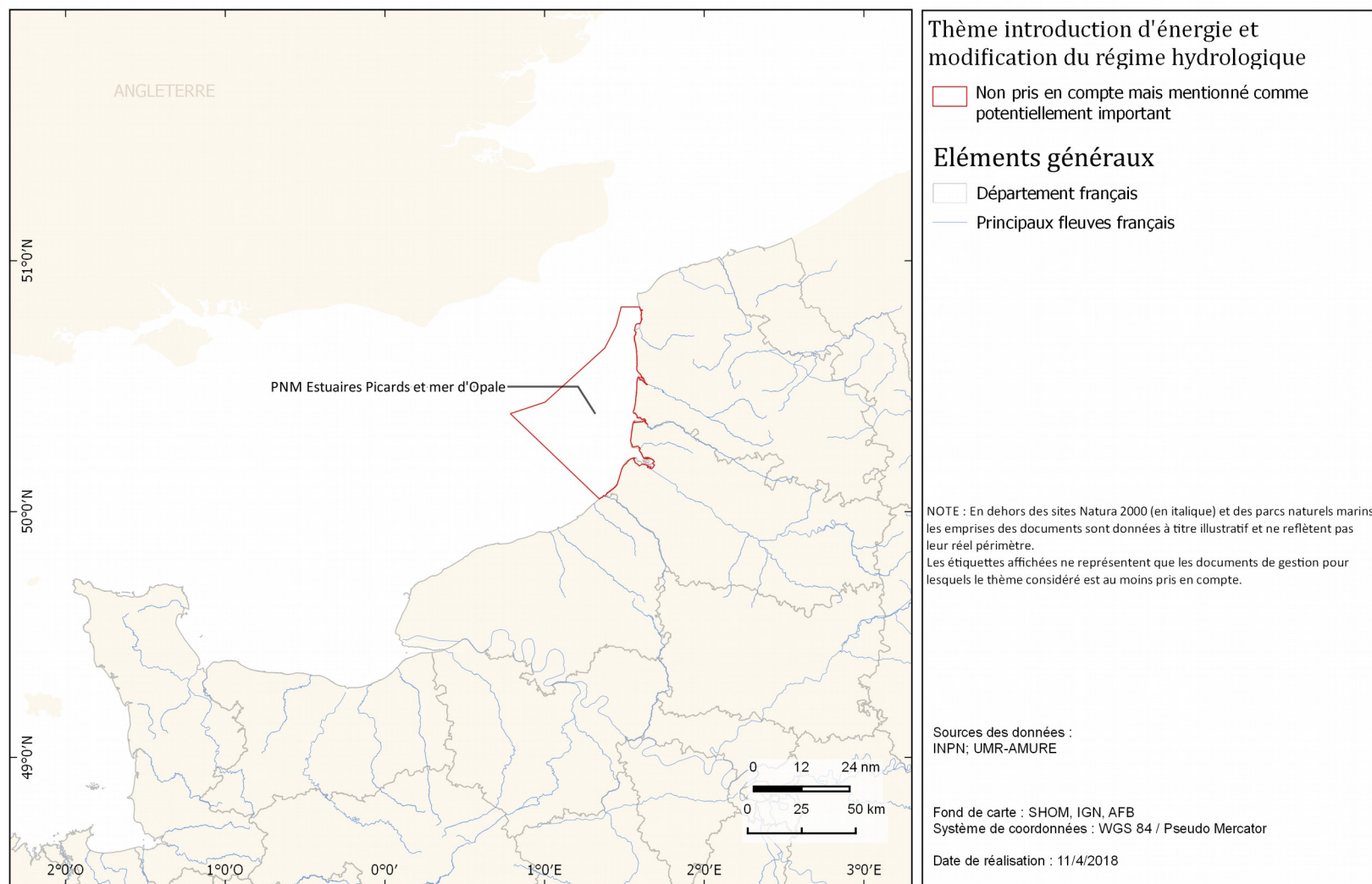
#### IV.B. Mesures d'atténuation des impacts du bruit dans le cadre des campagnes sismiques

Pour les campagnes sismiques, des protocoles de « mitigation » sont souvent retenus : observateurs de mammifères marins embarqués pour la surveillance visuelle des zones explorées (détection de la présence de cétacés dans les zones d'exclusion et recueil d'informations sur le comportement des mammifères marins en présence des émissions sismiques), augmentation progressive du niveau sonore (permettant aux animaux présents sur zone de s'éloigner suffisamment de la source sismique) et en cas de détection de cétacés à l'intérieur de la zone d'exclusion, les émissions sont arrêtées (Lurton, 2013). Les coûts de ces mesures n'ont pas pu être renseignés.

Concernant les émissions de sources non impulsives (utilisées pour des applications civiles et militaire : océanographie acoustique, lutte sous-marine, communication acoustique, essais technologiques, etc.) et les explosions sous-marines (neutralisation de munitions, dépollution pyrotechnique et certains travaux d'aménagement côtiers) (Le Courtois et al., 2017), aucune mesure n'a pu être identifiée.

## V. Impacts résiduels

Carte : Prise en compte du thème Introduction d'énergie et modifications hydrologiques (D7, D11) dans les documents de gestion de la façade Manche Est - mer du Nord



## Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Perturbations sonores sous-marines en Manche Est – mer du Nord – D11		
Type d'Impact résiduel	Type 3 (problématique non prise en compte par le dispositif de gestion)		
Zones concernées par l'IR	Façade Manche Est – mer du Nord		
Documents de gestion concernés	Sans objet		
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>- Le masquage (lié à l'augmentation du bruit de fond) est le risque de couvrir les communications animales, en particulier chez les espèces dont les fréquences de vocalises peuvent être couvertes par celles du bruit de navires. Le masquage présente un risque de perturbations des comportements vitaux (succès de reproduction, cohésion des groupes, ...). À terme, l'augmentation du bruit de fond pourrait fragiliser la santé des espèces et entraîner une décroissance des populations (baisse de la démographie, surmortalité de juvéniles).</p> <p>- L'exposition à des signaux de durée limitée mais de fortes puissances peut causer des traumatismes physiologiques (perte d'audition temporaire, surdité, embolie, ...) ou provoquer des comportements dangereux (fuite, piégeage, ...). Ces pressions conduisent à des risques de <b>surmortalité</b> directe ou indirecte. Ces signaux peuvent également provoquer des <b>dérangements acoustiques</b>, voire du harcèlement susceptible d'impacter le comportement en masse ou de groupe ainsi que l'état physiologique de l'animal (interruption d'activités vitales, effort d'adaptation rapide, stress, fatigue,...).</p>		
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Risques de surmortalité des mammifères marins due à une exposition au bruit	Pas de surmortalité des mammifères marins due à une exposition au bruit	Impossible à quantifier dans l'état actuel des connaissances (manque de données)
	Nombre d'échouages liés au bruit	0 échouage lié au bruit	Impossible à quantifier dans l'état actuel des connaissances (manque de données)
	Coût d'équarrissage en cas d'échouages		Pas de données
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

<b>Descripteur concerné</b>	<b>Perturbations hydrographiques en Manche Est – mer du Nord – D11</b>		
<b>Type d'Impact résiduel</b>	Type 3 (problématique non prise en compte par le dispositif de gestion mais mentionnée comme importante)		
<b>Zones concernées par l'IR</b>	Façade Manche Est – mer du Nord		
<b>Documents de gestion concernés</b>	PNM Estuaires picards et mer d'Opale		
<b>Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés</b>	<p>Les activités humaines telles que l'extraction de granulats marins, la production électrique renouvelable (éoliennes en mer, hydrolienne) et non-renouvelable (centrales nucléaires) ou les activités conchylicoles conduisent à des changements hydrographiques (régime de salinité, température, turbidité) et hydrodynamiques (courant, marée, vagues, transport sédimentaire). Ces changements peuvent affecter l'état écologique et l'étendue spatiale des habitats benthiques.</p> <p><u>Problématique locale mentionnée :</u></p> <p>- Au sein du PNM Estuaires picards et mer d'Opale, du fait de la spécificité des courants, la qualité des eaux côtières est très directement altérée par les exutoires des fleuves, les panaches de ceux-ci restant proches du littoral. Cette situation peut perturber fortement les fonctions de frayère ou de nourricerie des écosystèmes, les usages liés à la mer comme la baignade par exemple, et nuire à un développement de l'exploitation des ressources marines (pêche, exploitation de coquillages, aquaculture). Plus au large, la connaissance sur la qualité de l'eau reste très lacunaire et demande à être explorée, pour une meilleure approche globale de la qualité des eaux du Parc. (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</p>		
<b>Indicateurs existants (au sein du dispositif)</b>	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel existant</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Paramètres physico-chimiques liés à l'hydrologie suivis dans le cadre de la DCE (température, salinité, turbidité, etc.)	Atteinte du bon état écologique de la DCE	Données sur envlit. A compléter
<b>Indicateurs proposés</b>	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Evolution de la salinité (%) exprimant l'impact des apports océaniques dans le milieu (métrique de l'indicateur Qualité générale de l'eau du PNMI)		Pas de données
	Taux de réalisation des actions de connaissances	100 % des actions de connaissances réalisées	Pas de données
<b>Bilan de l'évaluation de l'IR</b>	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

## VI. Conclusion

L'ensemble des coûts estimés pour la catégorie « Coûts de suivi et d'information » sont synthétisés dans le tableau 6.

Les coûts de suivi et d'information liés aux perturbations sonores et aux changements hydrographiques présentent les caractéristiques suivantes. La façade Manche Est - mer du Nord est tout d'abord celle où l'on a dépensé le moins pour des actions de suivis des pressions. La façade MEMN concentre ensuite plus du tiers des coûts nationaux de suivi et d'information et l'essentiel des dépenses pour le suivi du changement des conditions hydrographiques. Ce dernier point ne signifie toutefois pas que les autres sous-régions marines engagent des dépenses moindres pour ces suivis. La localisation de 4 centrales nucléaires et les suivis associés en façade MEMN expliquent en effet la part importante des dépenses des suivis des conditions hydrographiques.

Les chiffres affichés dans cette synthèse sont à prendre avec prudence. Ils ne reflètent pas la situation actuelle du fait du manque de données sur les coûts d'évitement et d'atténuation.

Tableau 6 - Synthèse des coûts liés aux perturbations sonores et aux changements hydrographiques en façade MEMN

<b>COUTS DE SUIVI ET D'INFORMATION</b>		
	Façade MEMN	% à l'échelle nationale
Coûts de coordination, d'appui technique et scientifique (programme de surveillance – PdS - DCSMM)	92371 €	25%
- D7	43185€	
- D11	49 186€	
Suivi des pressions	1 226616 €	13%
- Emissions sonores	(128 375€)	(24%)
- Changement des conditions hydrographiques	(1 098 241€)	(72%)
Recherche publique	200000 €	12%
<b>Total coûts de suivi et d'information</b>	<b>1518987 €</b>	<b>37%</b>
<b>COUTS D'EVITEMENT ET DE PREVENTION</b>		
/	/	/
<b>Total coûts d'évitement et de prévention</b>	/	/
<b>COUTS D'ATTENUATION</b>		
Coûts d'atténuation des impacts du bruit émis par les parcs éoliens/	370000€	50%
<b>Total coûts d'atténuation</b>	<b>370000€</b>	<b>50%</b>

## Références

Jepson, P.D., M. Arbelo, R. Deaville, I.A.P. Patterson, P. Castro, J.R. Baker, E. Degollada, H.M. Ross, P. Herraes, A.M. Pocknell, F. Rodriguez, F.E. Howiell, A. Espinosa, R.J. Reid, J.R. Jaber, V. Martin, A.A. Cunningham et A. Fernandez. 2003. Gas-bubble lesions in stranded animals: Was sonar responsible for a spate of whale deaths after an Atlantic military exercise? *Nature* 425(6958):575-76.

Le Courtois, F., Kinda, B., G., Stéphan, Y., 2017. Rapport d'évaluation du descripteur 11 relatif aux perturbations sonores d'origine anthropique. Evaluation du Bon État Écologique des eaux marines métropolitaines. Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin.





# Coûts liés aux micropolluants

*Auteurs des contributions scientifiques :*

Sybill Henry, Fanny Châles

UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29280 Plouzané

Rémi Mongruel

UMR AMURE, Ifremer, 1625 Route de Sainte-Anne, 29280 Plouzané

## MESSAGES CLES

Les micropolluants sont des substances chimiques persistants pouvant générer des dommages sur les organismes vivants et l'environnement, et dont l'intensité dépend de la toxicité et des concentrations dans le milieu marin. Les zones les plus impactées au sein de la façade MEMN sont l'estuaire de Seine et le pays de Caux par pollution aux PCB et divers métaux.

- Les coûts liés aux micropolluants en Manche Est - mer du Nord représentent 38,7% des coûts à l'échelle nationale.
- Les coûts de prévention et d'évitement sont les plus importants (93,2%) et résultent à 45,5% des mesures prises pour limiter les rejets industriels.
- La mise en œuvre de la directive REACH domine la catégorie des coûts de suivi et d'information (89%) dont la diminution des coûts (-33,9%) entre 2011 et 2016 résulte de sa mise en œuvre progressive et d'une refonte méthodologique.
- Les coûts inhérents aux mesures d'atténuation sont quasi-nul (0.1%) du fait de l'inexistence de mesures de réduction des pollutions chimiques ex-post.

## I. Les micropolluants

Les micropolluants sont définis comme étant des substances chimiques qui, à des concentrations parfois très faibles, entraînent une dégradation de l'environnement et des dommages sur les organismes vivants. Ils sont caractérisés par leur persistance dans le milieu, leur toxicité et leur capacité de bioaccumulation dans les tissus organiques. Avec près de 110 000 molécules recensées par la réglementation européenne, les micropolluants regroupent un ensemble de substances très diverses pouvant être d'origine organique ou minérale [MEEM., 2016]. Les micropolluants organiques figurent parmi les plus répandus et incluent divers composés tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les composés organo-halogénés volatils (COHV), les polychlorobiphényles (PCB), les pesticides, les produits chlorés ainsi que les produits cosmétiques et les résidus médicamenteux. Les micropolluants de nature minérale sont principalement des métaux ou des métalloïdes dont les plus suivis sont le cadmium, le mercure, le cuivre, le chrome, le zinc, le nickel et le plomb [www.glossaire.eaufrance.fr ; RNDE., 1999]. L'origine des micropolluants est essentiellement anthropique au travers des activités artisanales, industrielles, agricoles et domestiques.

En effet, les secteurs de l'industrie et de l'artisanat vont avoir recours à un panel de substances chimiques (solvants, plastifiants, etc.) et en émettre lors des phases de production (HAP résultant des processus de combustion par exemple). Le secteur agricole va plutôt être à l'origine des pollutions par les produits phytosanitaires (pesticides, biocides, etc.) et vétérinaires (hormones de croissance, antibiotiques, etc.) quand les ménages seront principalement responsables des émissions de détergents, biocides, cosmétiques et médicaments. À cela s'ajoutent les pollutions issues des retombées atmosphériques ainsi que les métaux lourds et les HAP qui se retrouvent dans le milieu marin par lessivage des sols et des surfaces imperméabilisées (voiries, toitures, etc.) [MEEM., 2016 ; UIE., 2016].

Les zones impactées par des concentrations élevées en micropolluants correspondent aux secteurs sous influence de la Seine. L'estuaire et la baie de Seine ainsi que le littoral du pays du Caux sont soumis à des concentrations élevées en PCB, métaux et dans une moindre mesure HAP. La façade Manche Est - mer du Nord est la plus affectée par la pollution aux métaux et celle pour laquelle les dépassements de seuils réglementaires aux stations de suivis sont réguliers. Ces pollutions concernent divers métaux : mercure, plomb, chrome et zinc, principalement localisés au Nord-Est de la façade et dans le pays de Caux, historiquement connu comme étant la zone de France la plus polluée au mercure. Des teneurs plus élevées que la moyenne, et en augmentation ces dernières années, ont été constatées à Boulogne-sur-Mer, dans la baie de Seine et au large de Cherbourg. Des pesticides sont également détectés dans les eaux marines de la façade et particulièrement le lindane (insecticide), présent dans les organismes bivalves du Cotentin [Mauffret A., & al. 2017].

## II. Estimation des coûts de la dégradation du milieu marin

L'estimation des coûts de la dégradation se fonde sur l'étude des moyens qu'il est nécessaire de mettre œuvre afin de préserver le milieu marin de la pollution par les micropolluants. Trois types de coûts sont distingués :

- Les coûts de suivi et d'information qui regroupent les dispositifs de collecte, d'information et de suivis mis en place pour soutenir la recherche inhérente aux micropolluants ;
- Les coûts de prévention et d'évitement qui rassemblent les coûts associés aux actions positives réalisées pour protéger l'environnement marin contre les micropolluants ;
- Les coûts d'atténuation qui concentrent les actions mises en œuvre de façon *ex-post* et dont l'objectif est de réduire les impacts environnementaux, sociaux et économiques ;

Enfin, l'analyse est complétée par une caractérisation des impacts résiduels, impacts persistants malgré la mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures.

### II.A. Estimation du coût des mesures de suivi et d'information

Les mesures de suivi et d'information s'articulent principalement autour des réseaux de surveillance, de contrôle et de suivi des contaminants en milieu marin. Au vu des caractéristiques physico-chimiques de ce type de substances (résilience dans le milieu, capacité de rémanence, etc.), une partie du suivi réalisé plus en amont, au sein des bassins versants, doit également être pris en compte. Mis en place aux échelles européenne et nationale, ces dispositifs permettent d'améliorer les connaissances sur l'origine et le devenir des micropolluants au sein des écosystèmes afin de déterminer les moyens de lutte et de réduction de leurs concentrations dans les milieux récepteurs.

À l'échelle européenne, la mise en œuvre d'OSPAR et du règlement REACH relatif à l'enregistrement des substances chimiques dangereuses pour l'environnement, contribuent au suivi des micropolluants au travers du suivi de la qualité des eaux marines d'une part, et de celui de l'innocuité des substances mises en vente sur le marché d'autre part. À l'échelle nationale et infranationale différents réseaux opérés par des organismes publics tel que le REPOM assurent un suivi local des micropolluants en s'intéressant à différentes familles de substances ; auxquels il faut ajouter les plans de contrôle et de surveillance mis en place par l'État et dont les objectifs sont de limiter les risques sanitaires. À cela s'ajoutent les programmes de recherche et les moyens mis en œuvre par différents organismes ou par l'État pour la réalisation d'études afin d'améliorer les connaissances et de prévenir d'éventuelles risques sanitaires, économiques et sociaux.

### II.A.1. Coût de la mise en œuvre des suivis et évaluations OSPAR

Résultant de l'unification en 1992 des conventions d'Oslo<sup>1</sup> et de Paris<sup>2</sup>, la convention OSPAR permet la coopération de 15 pays et de l'Union européenne en faveur de la protection de l'environnement marin de l'Atlantique du Nord-Est [Commission OSPAR., 2010]. En 2017, la contribution française au programme s'élève à 172 968 Euros dont 16 815 sont dédiés au « *Quality status report* » (QSR), rapport consacré à l'étude de la qualité des eaux des cinq régions OSPAR<sup>3</sup> et articulé autour de neuf thématiques<sup>4</sup> dont les substances dangereuses [données MTES, 2017]. À l'échelle de la façade Manche Est -mer du Nord, la contribution française au suivi des micropolluants dans le cadre de la mise en œuvre d'OSPAR est estimée *au prorata* du nombre de régions OSPAR et de thématiques étudiées à 1 922 Euros au sein de la région « mer du Nord au sens large », dite II [données MTES, 2017].

Les substances dangereuses suivies dans le cadre d'OSPAR concernent divers types de polluants tels que les pesticides, les métaux lourds, les PCBs, les tributylétains (TBT) ou les retardateurs de flamme<sup>5</sup>. Après une forte réduction des teneurs en substances dangereuses dans les années 1990 résultant des avancées de la technologie et de la réglementation, les progrès en termes de limitation des rejets ont ralenti du fait des difficultés techniques et économiques rencontrées par l'industrie pour les réduire encore davantage [OSPAR., 2010].

### II.A.2. Coût du suivi assuré dans le cadre de la mise en œuvre du règlement REACH

Entré en vigueur en 2007 et mis en œuvre depuis 2008, le règlement REACH, « *registration, evaluation and autorisation of chemicals* », vise une amélioration de la connaissance des effets des substances chimiques sur la santé humaine et sur l'environnement, afin de gérer efficacement les risques associés à la production et à l'utilisation de ces produits. Mis en œuvre sur une période de 11 ans (de 2008 à 2019), le règlement REACH prévoit un ensemble de dispositions et d'obligations à l'encontre des industriels, qui doivent démontrer l'innocuité des substances utilisés dans le cadre de leur activité [www.anses.fr ; www.uic.fr].

---

1 Convention d'Oslo de 1972 relative aux immersions

2 Convention de Paris de 1974 étendant le champ de la convention d'Oslo aux pollutions d'origine tellurique et à l'industrie pétrolière

3 Région I – Les eaux arctiques ; Région II – La mer du Nord au sens large ; Région III – Mers celtiques ; Région IV – Golfe de Gascogne et côte ibérique ; Région V – Atlantique au large

4 Changement climatique ; Eutrophisation ; Substances dangereuses ; Substances radioactives ; Industrie pétrolière et gazière offshore ; Exploitation des ressources marines vivantes ; Protection et conservation de la biodiversité et des écosystèmes ; Évaluation des écosystèmes ; Autres usages et impacts de l'homme (*eaux de ballast, déchets marins, micro plastiques, matériaux de dragage, bruit sous-marin, énergie renouvelables offshore, découvertes de munitions immergées*)

5 Suivi précis de six pesticides : dicofol, endosulfane, lindane, méthoxychlore, pentachlorophénol et trifluraline ; du TBT et du PCCC ; et enfin de deux retardateurs de flamme bromés : octabromodiphényléthers et pentabromodiphényléthers

Pour ce faire, les producteurs et importateurs de produits chimiques doivent procéder à un enregistrement de ces derniers en transmettant un ensemble d'informations liées à la fabrication, aux usages, ainsi qu'aux propriétés écotoxicologiques de leurs produits, conditionnant leur mise en vente sur le marché [www.anses.fr]. Entre 2012 et 2015, la mise en application à l'échelle nationale de ce règlement a permis l'enregistrement des substances dont les productions annuelles sont comprises entre 100 et 1000 tonnes. Depuis 2015, ces enregistrements concernent les substances produites en moindres quantités, entre 1 et 100 tonnes/an, dont l'inventaire est toujours en cours de réalisation [www.uic.fr]. L'estimation des coûts imputables aux industries chimiques et pharmaceutiques pour la mise en conformité de leurs substances peut être réalisée à partir du coût moyen généré pour la réalisation d'un enregistrement (estimé à environ 70 000 Euros), et du recensement du nombre d'enregistrements effectués annuellement en France depuis 2012 (6 317 enregistrements depuis le début de la mise en œuvre en 2008, dont 2 864 entre 2012 et 2017 pour un nombre moyen d'enregistrements de 477 par an sur la même période) [UIC., 2018 ; echa.europe.eu].

La ventilation des coûts est réalisée *au prorata* du nombre d'entreprises des secteurs des industries chimique et pharmaceutique localisées au sein des bassins hydrographiques de la façade Manche Est - mer du Nord. Les coûts du suivi REACH au sein de la façade MEMN représenteraient alors 41.2 % des coûts à l'échelle nationale pour un montant évalué à 13 776 317 Euros.

### **II.A.3. Coût du Réseau national de surveillance de la qualité des sédiments dans les ports maritimes – REPOM**

Faisant suite à la refonte méthodologique du réseau entre 2010 et 2013 le REPOM, réseau national de surveillance de la qualité des sédiments dans les ports, se concentre depuis 2014 sur l'analyse des sédiments portuaires. Dans l'objectif de suivre la qualité des sédiments et d'évaluer les pressions et impacts des installations portuaires, les ports suivis dans le cadre du REPOM sont, depuis 2015, échantillonnés tous les trois ans pour un éventail de substances recherchées élargi (extension des échantillonnages aux substances suivies dans le cadre de la DCE, de la DCSMM et d'OSPAR) [MEDDE., 2015]. Le coût moyen annuel du réseau pour la façade MEMN est déterminé *au prorata* du nombre de ports suivis. Les coûts du REPOM pour cette façade représenteraient alors environ 18 % des coûts à l'échelle nationale pour un montant qui s'élève à 62 789 Euros [données MTES, 2017]. Cela inclut les coûts liés à la recherche de contaminants dans le biote, les données à disposition n'ayant pas permis d'isoler les coûts dédiés à l'analyse sédimentaires des contaminants.

### **II.A.4. Coût du Réseau d'observation de la contamination chimique du littoral – ROCCH**

En France métropolitaine, les polluants chimiques présents au sein des espaces littoraux sont suivis par le ROCCH, réseau d'observation de la contamination chimique du littoral, dont le principal objectif est de répondre aux obligations européennes et nationales *via* la surveillance chimique de trois compartiments : la matière vivante, les sédiments et les effets biologiques. Représentatifs de la qualité du milieu dans lequel ils vivent du fait de leur capacité d'accumulation des contaminants, les coquillages sont utilisés comme indicateurs quantitatifs de suivi des métaux (argent, mercure, cadmium, chrome, plomb, zinc, cuivre, vanadium, nickel) et des contaminants organiques hydrophobes (HAP, PCBs et insecticides). Ces mêmes contaminants sont recherchés au sein des sédiments dont l'analyse permet de retracer l'historique d'une contamination sur plusieurs années. Enfin, dans le cadre de la convention OSPAR, les effets du TBT sont également étudiés au travers du ROCCH par la mesure de l'imposex, indicateur de la masculinisation des femelles de gastéropodes (*Nucella lapillus*) [envlit.ifremer.fr]. Au cours de ces dernières années, le nombre de points de suivi du ROCCH a diminué au profit d'une extension du nombre de paramètres suivis. Le coût moyen annuel de sa mise en œuvre en Manche Est - mer du Nord est estimé *au prorata* du nombre de sites suivis et s'élève à 18 201 Euros [donnée Ifremer, 2017].

## **II.A.5. Coût des plans de surveillance et de contrôle – PSCP**

Mis en œuvre chaque année par la direction générale de l'alimentation (DGAL), les plans de surveillance et de contrôle (PSCP) assurent la surveillance de la contamination des productions primaires (animale et végétale), des denrées alimentaires et de l'alimentation animale. Les plans de surveillance doivent évaluer l'exposition des consommateurs aux risques de contamination afin d'identifier les mesures de gestion à prendre, alors que les plans de contrôle évaluent les mesures de gestion mises en œuvre sur un ensemble de denrées ciblées soumises à un risque accru de contamination [agriculture.gouv.fr]. La surveillance et le contrôle des micropolluants au sein des denrées alimentaires issues de la mer (crustacés, poissons, mollusques, etc.) représente un coût moyen annuel d'environ 115 026 Euros à l'échelle nationale.

Les contaminants recherchés regroupent les familles suivantes : promoteurs de croissance, éléments traces métalliques, médicaments vétérinaires, polluants organiques persistants, produits phytopharmaceutiques et substances interdites (nitrites, mélamines, etc.). Le coût de ce dispositif est évalué à partir du nombre d'analyses menées au sein de chaque sous-région marine en 2016 et de leur coût unitaire, ce qui débouche sur un montant annuel total estimé de 34 645 Euros à l'échelle de la façade MEMN [données DGAL, 2017].

## **II.A.6. Coût du suivi des sédiments de dragage**

L'accumulation des sédiments dans les estuaires et ports, conduit les autorités portuaires à draguer les fonds marins pour assurer le maintien d'un tirant d'eau suffisant pour la circulation des navires dans les ports. Des travaux d'aménagement en mer peuvent aussi conduire au dragage des fonds. Les sédiments dragués peuvent être gérés de plusieurs façons : la plus courante est l'immersion, mais ils peuvent également être valorisés ou stockés à terre. L'activité de dragage peut provoquer un transfert de contaminants lors de la réimmersion des sédiments dragués ou lors du ressuyage à terre. Le dragage, en soi, peut également redistribuer les contaminants dans le milieu marin par la remise en suspension des sédiments, qui peut rendre certains contaminants de nouveau biodisponibles. Les coûts inhérents à la gestion et au suivi des sédiments de dragage varient en fonction des caractéristiques individuelles de chaque port : taille des infrastructures, importance du trafic maritime, conditions hydrodynamiques aux abords des chenaux, etc. [Coulon F., 2014 ; Sanchez M & Delanoë Y., 2006]. L'estimation du coût moyen annuel des dépenses est réalisée sur la base des déclarations faites par les grands ports maritimes (GPM) de chaque sous-région marine et n'intègre que le coût moyen des opérations de suivis et des études dédiés aux dragages et à la qualité des sédiments portuaires. Les coûts inhérents aux études d'impact environnemental réalisées dans le cadre de ces opérations et suivis ne sont pas intégrés ici car pris en compte par ailleurs dans le cadre de l'analyse des coûts de la dégradation de la biodiversité. La façade Manche Est -mer du Nord comprend trois GPM sur son territoire, Dunkerque, Le Havre et Rouen, qui supportent au total un coût moyen annuel du suivi des sédiments de dragage estimé à 402 620 Euros [données GPM, 2017].

## **II.A.7. Coût de la recherche et du suivi des connaissances sur les micropolluants**

L'amélioration des connaissances sur les processus de contamination et d'accumulation des micropolluants au sein des réseaux trophiques résulte également des activités de recherche menées par un ensemble d'organismes tels que l'Ifremer, le CNRS ou les universités<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> L'ensemble des organismes de recherche impliqués dans le milieu marin et pris en compte dans le cadre de la méthodologie de détermination des coûts de la recherche produite par l'AES sont l'Ifremer, le CNRS, les universités, l'IRD, l'INRA, l'EPHE et le SHOM

L'évaluation des coûts inhérents à la recherche sur les micropolluants a été menée à partir d'une identification du nombre de chercheurs impliqués dans la recherche marine en France et du coût moyen environné d'un chercheur. La ventilation du résultat par thématique d'intérêt et par sous-région marine est ensuite déterminée par analyses bibliométriques<sup>7</sup>. Ces évaluations ont permis de produire une estimation moyenne des coûts de la recherche, de l'ordre de 1 000 000 Euros pour la façade Manche Est-mer du Nord.

Sont inclus dans ces estimations les coûts inhérents à différents programmes de recherche sur les micropolluants tels que le programme ARMISTIQ, l'amélioration de la réduction des micropolluants dans les stations de traitement des eaux usées domestiques ou le programme CRAPPSE, contamination et réactivité des pesticides et des pharmaceutiques dans l'estuaire de Seine.

## **II.A.8. Coût d'actions et de suivis financés par les établissements publics et les ministères**

Placée sous l'égide du Ministère en charge de l'environnement, la direction de l'eau de la biodiversité (DEB) finance différentes expertises et suivis notamment de la cadre de la DCSMM, mais aussi du personnel dédié à la thématique des substances dangereuses et des micropolluants. L'estimation du coût des actions menées par la DEB est basée sur le nombre d'ETP annuel et sur une estimation du coût environné et chargé d'un ETP de la fonction publique d'État (données AMURE sur la base des données de l'INSEE en 2016) auxquels s'ajoute le montant des subventions attribuées aux différents instituts de recherche. Ventilé *au prorata* du nombre de sous-région marine, le montant total des dépenses est estimé à environ 659 564 Euros par an (moyenne sur deux années, 2016 et 2017) [données DEB, 2017].

A cela s'ajoute l'ensemble des études, des suivis et du personnel de l'Agence française pour la biodiversité (AFB) dont les travaux portent sur la thématique de la qualité de l'eau. La répartition et l'estimation des coûts à l'échelle des sous-régions marines sont réalisées, pour les études et les personnels dédiés, en fonction de leur champ d'action. Dans le cas des études pluri-thématiques et de portée nationale, l'estimation des coûts est réalisée *au prorata* du nombre de thématiques concernées et du nombre de sous-régions marines. C'est le cas de la majorité des études de l'AFB portant sur la qualité de l'eau qui sont déclinées autour de 4 thématiques d'intérêt : eutrophisation (pris en compte dans la fiche du même nom) ; microbiologie (pris en compte dans la fiche « questions sanitaires ») ; micropolluants pris en compte ici et macro-déchets (fiche « déchets »). Pour l'année 2016, les coûts supportés par l'AFB pour la réalisation d'études portant sur la thématique des micropolluants sont estimés à environ 1 187 Euros [données AFB, 2017].

## **II.B. Estimation des coûts des actions de prévention et d'évitement**

La réglementation actuellement mise en place pour limiter les émissions de micropolluants est relativement récente et évolue rapidement en réponse aux différents types de substances qui font régulièrement leur apparition sur le marché. La réduction des émissions de micropolluants repose majoritairement sur des instruments communautaires qui sont ensuite déclinés et mis en œuvre à l'échelle nationale et fournissent un cadre réglementaire à l'élaboration des différents plans nationaux.

---

<sup>7</sup> Cf. Méthodologie complète de détermination des coûts de la recherche en annexe

En 2000, la DCE<sup>8</sup> instaure le principe de réduction progressive des rejets de certaines substances dites « prioritaires » (présentant un risque significatif pour la qualité de l'environnement et des milieux aquatiques) et de suppression des substances dites « dangereuses prioritaires » (substances considérées comme persistantes, bioaccumulables au sein des organismes vivants et toxiques). La commission européenne privilégiant une approche préventive, le cadre réglementaire des micropolluants est également sectoriel et est complété par la directive IED<sup>9</sup> de 2010 dont les objectifs sont de réduire les émissions de polluants par les industriels ainsi que par la directive relative à une utilisation des pesticides durable<sup>10</sup> dont l'objectif principal est de limiter l'utilisation des produits phytosanitaires par la profession agricole. À cela s'ajoute le règlement REACH<sup>11</sup> présenté précédemment ainsi qu'un ensemble de règlements européens instaurant les principes de classification, d'information du public au travers de l'étiquetage, et de protection des usagers, dont le règlement relatif à la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques<sup>12</sup> ou le règlement dit « CLP »<sup>13</sup> relatif à la classification, l'étiquetage et l'emballage. Enfin, en 2006 un règlement complémentaire pour la création d'un registre européen des rejets et des transferts de polluants<sup>14</sup> introduit une obligation de déclaration des émissions polluantes pour un grand nombre d'établissements comme les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), les élevages de grande capacité ou les stations d'épurations urbaines de forte capacité de traitement [Radisson L., 2012].

Venant en application de la réglementation existante, les mesures de prévention et d'évitement visent à réduire les émissions de substances chimiques dans les milieux récepteurs en agissant directement sur les principales sources de diffusion des micropolluants dans le milieu marin. Ces actions s'appliquent principalement au traitement des eaux résiduelles industrielles. Il faut y ajouter les plans d'actions nationaux comme le plan micropolluants 2010-2013, le plan PCB, le plan relatif aux résidus médicamenteux (PNRM) etc., ainsi que les actions mises en place pour gérer les sous-produits du traitement des eaux usées urbaines qui, en fonction de leurs origines et de leurs niveaux de traitement, peuvent présenter des niveaux de contamination en micropolluants importants.

## II.B.1. Coût du plan Micropolluants

Principalement mis en œuvre par le Ministère en charge de l'environnement, le principal objectif du plan national sur les micropolluants est d'anticiper les actions de lutte contre les pollutions par les micropolluants.

---

8 Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau

9 Directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution)

10 Directive 2009/128/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable

11 Règlement (CE) n°1907/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH), instituant une agence européenne des produits chimiques, modifiant la directive 1999/45/CE et abrogeant le règlement (CEE) n°793/93 du Conseil et le règlement (CE) n°1488/94 de la Commission ainsi que la directive 76/769/CEE du Conseil et les directives 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE et 2000/21/CE de la Commission

12 Règlement (CE) n°1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques et abrogeant les directives 79/117/CEE et 91/414/CEE du Conseil

13 Règlement (CE) n°1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE, et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) n°1907/2006

14 Règlement (CE) n°166/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 janvier 2006 concernant la création d'un registre européen des rejets et des transferts de polluants, et modifiant les directives 91/689/CEE et 96/61/CE du Conseil

Programmé entre 2010 et 2013, le premier plan micropolluants repose sur 5 axes principaux : améliorer la lisibilité des substances pour lesquelles il est nécessaire de porter des actions de réduction, acquérir des données scientifiques ou techniques ; réduire les émissions à la source ; améliorer le diagnostic de l'état des eaux ; améliorer les connaissances scientifiques et techniques et assurer le suivi et la communication des progrès réalisés. Mis en œuvre pour un coût moyen annuel de 14 250 000 Euros à l'échelle nationale, le plan micropolluants n'a pas été directement reconduit après 2013 afin d'être refondu avec les plans PCB et PNRM (détaillés ci-après) et aboutir au *plan micropolluants 2016-2021 pour préserver la qualité des eaux et la biodiversité* [MEEM., 2016]. La répartition du budget alloué dans le cadre du plan micropolluants n'étant pas disponible, le coût moyen annuel du plan micropolluants est déterminé à l'échelle des bassins hydrographiques de chaque sous-région marine *au prorata* des surfaces industrielles et commerciales. En vertu de cette clé de répartition surfacique, le coût de la mise en œuvre du plan micropolluants en Manche Est -mer du Nord représente environ 31.3% de son coût total et est ainsi estimé à 5 372 250 Euros [données MTES, 2017].

### **II.B.2. Coût du plan PCB**

Le plan PCB fut mis en œuvre entre 2008 et 2013 en réponse au constat d'une contamination progressive des sols, des sédiments et de la chaîne alimentaire par les PCB du fait de leur persistance et de leur faible solubilité dans l'eau. Plan interministériel d'un coût moyen annuel de 82 916 667 Euros, ce plan est articulé autour de 6 axes principaux : intensifier la réduction des rejets de PCB ; améliorer les connaissances sur le devenir des PCB dans les milieux aquatiques et gérer cette pollution ; renforcer les contrôles sur les poissons destinés à la consommation ; améliorer la connaissance du risque sanitaire et sa prévention ; accompagner les pêcheurs impactés par les mesures de gestion des risques ; évaluer les progrès [Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durable, & al. 2008].

Déterminé *au prorata* des surfaces industrielles et commerciales au sein des bassins hydrographiques, le coût moyen du plan PCB pour la façade MEMN représente environ 37.7% des coûts nationaux et est estimé à 31 259 583 Euros par an [données MTES, 2017].

### **II.B.3. Coût du plan d'actions national de réduction de la présence de résidus médicamenteux dans les eaux – PNRM**

Quatrième consommateur mondial de médicaments, la France a mis en œuvre entre 2011 et 2015 un plan national de réduction de la présence de résidus médicamenteux dans les eaux (PNRM) afin de diminuer la concentration de ces produits dans les milieux aquatiques récepteurs. Conjointement mis en œuvre par les Ministère en charge de la santé et de l'environnement pour un coût moyen annuel de 2 406 000 Euros, le PNRM s'articule autour de trois axes principaux dont les objectifs sont : d'évaluer les risques environnementaux et sanitaires par acquisition de connaissances scientifiques et techniques ; de renforcer et structurer les actions de recherche ; et surtout de gérer les risques environnementaux et sanitaires, par la mise en place de mesures de contrôle et de réduction des émissions de résidus médicamenteux dans l'environnement. Cette gestion des risques se traduit principalement par la mise en place de dispositifs de collecte des déchets performants ainsi que par des actions de sensibilisation et de communication [MEDDTL., 2011]. Les ménages étant les principaux émetteurs de substances médicamenteuses, le nombre de ménages recensés au sein des bassins hydrographiques sert de clé de répartition du coût total du PNRM par sous-région marine. Le coût moyen annuel du PNRM en Manche Est -mer du Nord représente 43.2% des coûts supportés à l'échelle nationale et s'élève à 1 039 873 Euros [données MTES, 2017].



## **II.B.4. Coûts liés au plan de réduction des produits phytosanitaire – ECOPHYTO**

S'inscrivant dans le cadre de la directive européenne sur l'utilisation des produits phytopharmaceutiques compatibles avec le développement durable<sup>15</sup>, le plan ECOPHYTO a pour principal objectif de favoriser les pratiques agricoles économes en pesticides et de promouvoir, au travers de la recherche, de nouveaux systèmes de production viables afin d'atteindre un objectif de réduction de l'ordre de 50% des produits phytopharmaceutiques à l'horizon 2018 [Ecophyto., 2008]. Initialement mis en œuvre pour la période 2008-2018, le plan ECOPHYTO a été refondu en 2015 afin de revoir les objectifs de réduction d'utilisation des produits phytosanitaires [Ecophyto., 2015]. Les subventions accordées dans le cadre du plan ECOPHYTO sont issues de la redevance sur les pollutions diffuses prélevée sur l'achat des produits phytosanitaires et représentent un montant moyen annuel de 39 109 500 Euros. Le coût moyen annuel du plan ECOPHYTO peut être réparti à l'échelle des bassins hydrographiques *au prorata* de la surface agricole utile (SAU), ce qui conduit à un montant estimé de 12 231 825 Euros pour la façade Manche Est - mer du Nord [données MTES, 2017].

## **II.B.5. Coûts des investissements industriels en faveur de l'environnement**

Une fois les micropolluants émis dans le milieu naturel et dispersés au sein des écosystèmes, leur traitement et leur élimination ne sont plus réalisables. L'abattement de la pollution en amont de l'émission dans les milieux aquatiques est donc indispensable et impose la mise en place d'équipements spécifiques de réduction et de traitement des émissions. Majoritairement assumé par l'industrie, le traitement des eaux résiduelles industrielles n'est pas complet et est soumis au respect de valeurs seuils définies par la réglementation en vigueur. Si ses coûts sont principalement supportés par des organismes privés, les coûts d'investissements nécessaires à la réduction des émissions de substances polluantes peuvent faire l'objet de subventions de la part d'organismes publics (principalement les agences de l'eau dans le cas des eaux usées). Réalisés à l'initiative des établissements industriels ou dans l'objectif d'être conforme à la réglementation en vigueur, les investissements pour protéger l'environnement intègrent le matériel dédié à la protection de l'environnement, l'achat d'équipement de production, les études et les dépenses courantes. L'estimation du coût moyen annuel est réalisée à partir des données de l'enquête ANTIPOL et est ventilée à l'échelle de la sous-région marine par utilisation d'une clé de répartition définie par l'institut français de l'environnement (IFEN). En Manche Est - mer du Nord, ces coûts sont évalués à environ 97 279 700 Euros, avec une contribution des agences de l'eau au travers de subventions estimée à 67.9% [données ANTIPOL, 2017].

## **II.B.6. Coûts liés à la gestion des boues d'épuration**

Les processus de traitement des eaux usées mis en place à l'échelle nationale induisent la production de deux types de sous-produits de traitement : l'eau épurée qui est directement rejetée dans le milieu marin et les boues résiduaires d'épuration qui font l'objet d'une gestion particulière au vu de leurs fortes teneurs en substances minérales et organiques [www.inra.fr ; assainissement.developpement-durable.gouv.fr]. Composées d'un mélange d'eau et de matières sèches, les boues d'épuration peuvent être valorisées selon différents moyens en fonction de leur siccité (taux de matières sèches) : épandage, compostage, méthanisation, incinération, stockage et mise en décharge. Ces boues sont principalement valorisées en agriculture pour fertiliser les cultures et amender les sols dans le but de maintenir ou d'augmenter leurs qualités agronomiques.

---

<sup>15</sup> Directive 2009/128/CE du parlement européen et du conseil du 21 octobre 2009 instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable

Souvent chargées en éléments traces métalliques (ETM, métaux naturellement présents dans les écosystèmes mais dont les concentrations anormalement élevées résultent des activités anthropiques) ou en composés organiques, les boues destinées à l'usage agricole font l'objet d'un suivi strict de leur qualité afin de limiter les impacts pour l'environnement et la santé humaine [assainissement.developpement-durable.gouv.fr]. L'estimation des coûts inhérents à la gestion des boues d'épuration est produite par bassin hydrographique à partir du tonnage de matières sèches issus des stations d'épuration du territoire et du coût de leur valorisation au sein des différentes filières. Les coûts de traitement des boues, consistant à diminuer les teneurs en eau et réduire les charges polluantes *via* divers procédés (épaississement, déshydratation, etc.), ne sont pas intégrés à la présente analyse car inclus dans les coûts de fonctionnement des infrastructures de traitement des eaux usées (*cf.* thématique « questions sanitaires »).

Peu coûteux au regard des autres filières (environ 30 €/tonnes de matière sèche), l'épandage est la voie de valorisation majoritaire des boues d'épuration en Manche Est - mer du Nord (52%) devant le compostage (24.1%), l'incinération (17.5%) et le stockage (2.3%). Les coûts moyens liés à la gestion des boues sont estimés à environ 66 431 752 Euros par an. Ils n'intègrent pas les coûts liés aux tonnages de boues qui sont renvoyées vers des stations d'épuration plus performantes ni celles valorisées par les activités industrielles [AMORCE., 2012 ; données BDERU, 2017]. En effet, les tonnages pris en charge *via* ces techniques de valorisation sont marginaux et les coûts unitaires associés ne sont pas disponibles.

## **II.B.7. Coût des actions financés par les établissements publics et les ministères**

Mis en place dans le cadre du premier cycle de mise en œuvre de la DCSMM porté par la direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) du Ministère en charge de l'environnement, le programme de mesure du plan d'action pour le milieu marin regroupe l'ensemble des actions concrètes et opérationnelles mises en œuvre ou devant être mises en œuvre afin d'atteindre ou de maintenir le bon état écologique des eaux marines. Une mesure particulière dont les actions ont été mises en œuvre entre 2012 et 2017 porte sur la thématique de l'atténuation des impacts des émissions de micropolluants en mer : la mesure M013-NAT2, « procéder au recensement des aires de carénages des ports de plaisance, inciter à la délimitation et à la mutualisation des aires de carénage et favoriser la suppression des rejets de contaminants à la mer ». Estimé *au prorata* du nombre de sous-région marine sur 3 ans, le coût moyen pour la mise en œuvre de ces mesures est d'environ 100 000 Euros à l'échelle nationale. Il faut souligner que seul le coût des actions engagées ou achevées a été pris en compte ici [données DEB, 2017].

## II.C. Estimation des coûts d'atténuation des dommages

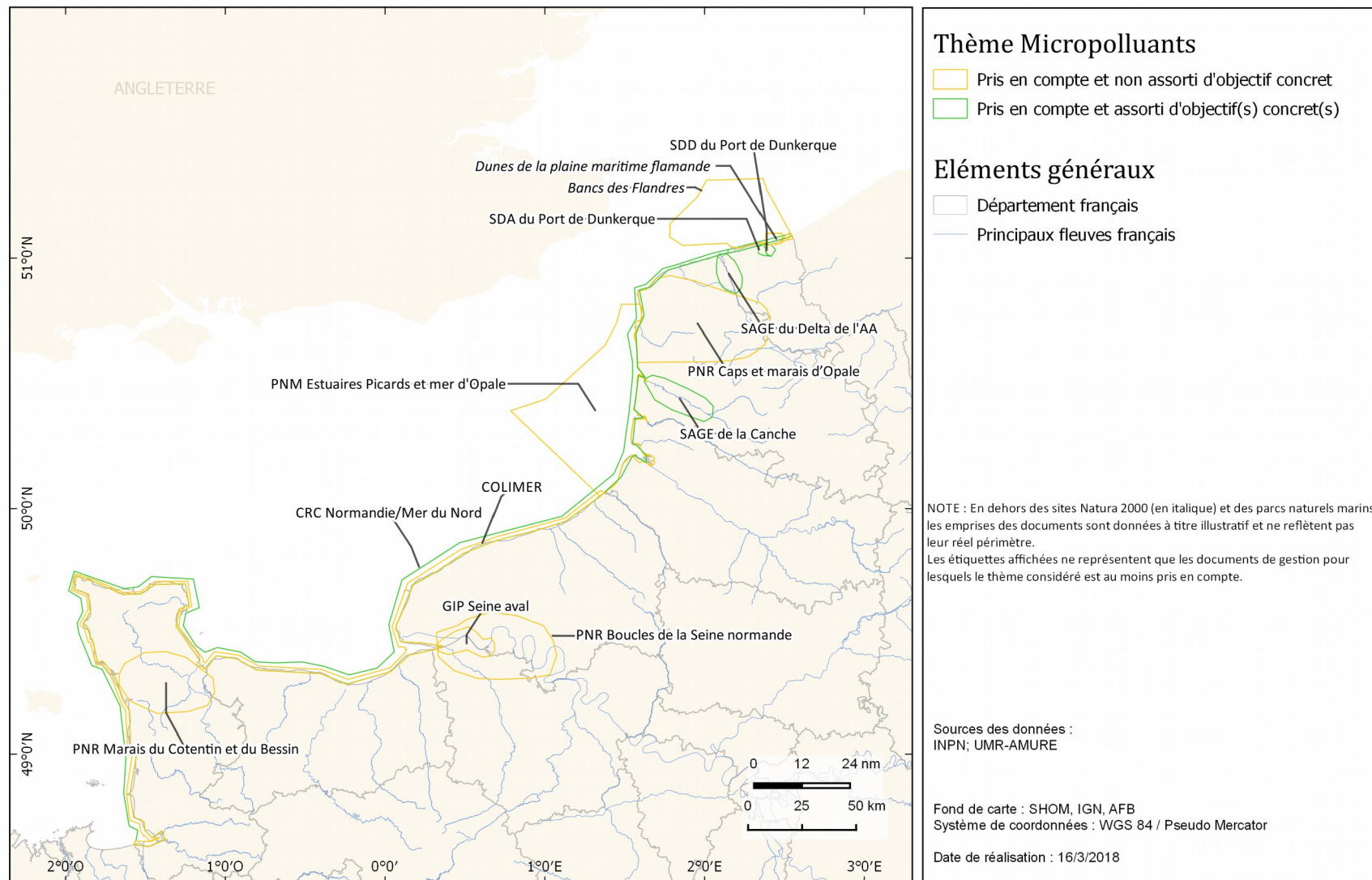
Les mesures d'atténuation regroupent l'ensemble des démarches qui ont pour objectifs de réduire, voire de supprimer les effets de la pollution aux micropolluants sur le milieu marin lorsque ces derniers se sont déjà exprimés. Cependant, il n'existe que peu de mesures de réduction des pollutions *ex-post* pour le milieu marin, telle que des campagnes de « nettoyage » ou de réduction des contaminations chimiques, ou encore des mécanismes d'indemnisation des victimes de la contamination chimique.

Il est tout de même possible de citer le programme de mesure du plan d'action pour le milieu marin mis en œuvre dans le cadre du premier cycle de de la DCSMM qui synthétise un ensemble d'actions concrètes et opérationnelles parmi lesquelles la mesure M024-NAT1b, « favoriser la mise en œuvre des schémas d'orientation territorialisés des opérations de dragage et des filières de gestion des sédiments, évolutifs et adaptés aux besoins locaux ». Mise en œuvre entre 2012 et 2017 et portant sur la thématique de l'atténuation des impacts des émissions de micropolluants en mer, l'évaluation des coûts de cette mesure est estimée à partir du coût des actions engagées ou achevées, *au prorata* du nombre de sous-région marine sur 3 ans, pour un coût moyen annuel d'environ 103 000 Euros à l'échelle nationale [données DEB, 2017].

## II.D. Caractérisation des impacts résiduels

Les processus de traitement des résidus industriels ainsi que l'ensemble des actions mises en place pour limiter les rejets de micropolluants dans le milieu marin ne permettent pas toujours de réduire les pollutions à un niveau qui supprimerait tout impact environnemental, social et économique. Malgré les efforts mis en place, des impacts subsistants dont les effets sont perceptibles sur les écosystèmes, la société et l'économie existent et sont qualifiés d'impacts résiduels.

## Carte : Prise en compte du thème Micropolluants (D8) dans les documents de gestion de la façade Manche Est - mer du Nord



## Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Micropolluants issus des bassins versants – Manche Est – mer du Nord – D8
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Manche Est – mer du Nord
Documents de gestion concernés	PNR Caps et Marais d'Opale, PNM Estuaires Picards et mer d'Opale, PNR Boucles de la Seine Normande, Schéma de dragage (SDD) du Port de Dunkerque, GIP Seine Aval, Schéma directeur d'Assainissement (SDA) du Port de Dunkerque, SAGE de la Canche, SAGE du Delta de l'Aa, Commission COLIMER, DOCOB Bancs des Flandres, DOCOB Dune plaine maritime flamande
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>Les gestionnaires se fixent des objectifs généraux et parfois concrets, au travers de plans de gestion, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Des objectifs de qualité de l'eau et des sédiments</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Renforcer la qualité des eaux de surface. (PNR Caps et Marais d'Opale)</li> <li>- Une qualité chimique des eaux issues des bassins versants compatibles avec le maintien d'une bonne qualité chimique des eaux du Parc : bonne qualité chimique des eaux issues des bassins versants et du littoral pour les substances réglementées (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</li> <li>- Atteindre le bon état écologique et chimique des eaux. (PNR Boucles de la Seine normande)</li> <li>- Respect des normes DCE chimiques : qualité des eaux portuaires (respect des NQE), qualité des eaux marines et littorales des Bancs de Flandres (DOCOB Banc des Flandres)</li> </ul> </li> <li>- <u>Des objectifs sur les rejets et sur les actions à mettre en œuvre :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un des projets du SDD est également de pouvoir œuvrer à la réduction des sources de rejets de contaminants, le port étant le réceptacle aval des eaux de bassin. Ainsi, il se fixe les objectifs concrets suivants : à échéance 2014 : 100 % des conventions industrielles de rejets signées, à échéance 2015 : moins de 1 % des sédiments de qualité &gt; N2, à échéance 2016 : 100 % des sédiments traités sont valorisés, à échéance 2020 : moins de 20 000 m<sup>3</sup>/an des sédiments à traiter. Mesures : le port doit contractualiser avec les industriels des conventions de rejets, facilitant la maîtrise des effluents dans le milieu marin. (Schéma de dragage (SDD) du Port de Dunkerque)</li> <li>- Fixer des objectifs à atteindre en termes de rejets, afin de réduire la contamination des eaux portuaires. Mesures : Mise en place de convention de rejets avec les industriels (pour les ICPE et les non ICPE) présents sur territoire portuaire. (Schéma directeur d'Assainissement (SDA) du Port de Dunkerque)</li> <li>- Ensemble des eaux du Parc en bonne qualité chimique, et notamment au regard des rejets issus des activités (a minima en respectant la DCE et la DCSMM). / Un système d'évaluation et de partage sur la qualité chimique de l'eau pérenne et opérationnel pour répondre aux objectifs du Parc. (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</li> <li>- Réduire les sources industrielles, urbaines, agricoles, ponctuelles et diffuses, à l'échelle de l'estuaire et du bassin versant de la Seine (GIP Seine Aval)</li> <li>- Prévenir et réduire les pollutions générées par les produits phytosanitaires. (SAGE de la Canche)</li> <li>- Raisonner l'usage des pesticides (tous usages) : réduire les pollutions liées à l'utilisation de pesticides (diffuses et ponctuelles). Bonne application des produits, stockage adapté, rinçage rigoureux des pulvérisateurs. Réduire les rejets de substances toxiques (SAGE du Delta de l'Aa)</li> </ul> </li> </ul>

	<p>- Lutter contre les pollutions d'origine industrielle. (SAGE du Delta de l'Aa)</p> <p><u>- Des impacts sur certaines espèces</u></p> <p>- Problématique de l'impact de la contamination chimique sur les cétacés et en particulier le phoque gris, en MMDN. Phoque gris : plusieurs menaces liées à la densité des populations humaines en Europe affectent cette espèce. La pollution (hydrocarbures, PCB, métaux lourds) semble une menace plus sérieuse dans la Manche orientale. (DOCOB Dune plaine maritime flamande)</p> <p><u>- Des objectifs de connaissance/sensibilisation</u></p> <p>- Des dispositifs et des réseaux de suivi, d'études, de sentinelle et de réaction envers les pollutions chimiques améliorés pour une meilleure évaluation de la connaissance de l'état chimique des eaux du Parc. (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</p> <p>- Assurer un suivi pérenne et pertinent de l'état de santé de l'estuaire / Développer le suivi des contaminants d'intérêt émergent (produits pharmaceutiques, retardateurs de flamme, détergents,...) (GIP Seine Aval)</p> <p>- Problématique des polluants émergents, importance de faire de la recherche. (Commission COLIMER)</p> <p>- Améliorer la connaissance : Inventorier et cartographier les rejets directs industriels en particulier les petites unités industrielles, artisanales ou commerciales (PME, PMI) et informer des techniques pour améliorer le traitement des rejets. – Identifier et cartographier tous les rejets de substances toxiques des industriels et des infrastructures (réseau routier...) impactant les milieux aquatiques. - Renforcer l'information auprès des professionnels utilisateurs de produits phytosanitaires. (SAGE du Delta de l'Aa)</p> <p>- Suivre des taux de polluants (PCB notamment) dans l'estuaire. (DOCOB Estuaires et Littoral Picards)</p> <p><b>IR socio-économiques</b></p> <p>La contamination par les micropolluants a également un impact socio-économique, qui se manifeste par des pertes de bénéfices pour les acteurs économiques. Ces pertes économiques peuvent se traduire comme des manques à gagner pour les conchyliculteurs dus à des déclassements de zones conchylicoles pour non-respect des seuils de métaux lourds (Cd, Hg, Pb) dans l'eau/les coquillages.</p>			
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Référentiel par défaut	Valeur de l'indicateur
Biodiversité	Nombre de masses d'eau côtières et de transition n'atteignant pas les objectifs de bon état chimique des SDAGES/SAGES (pour les 41 substances DCE)	0 masse d'eau côtière et de transition n'atteignant pas les objectifs de bon état chimique des SDAGES/SAGES (pour les 41 substances DCE). Sachant que les objectifs visés sont : - pour le bassin hydrographique Artois-Picardie : <b>66,67 % des eaux côtières et de transition doivent</b>		<p>- A l'échelle du bassin hydrographique Artois-Picardie : <b>5 masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique</b>, sur un total de 9 masses d'eau, soit 56 % de masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique. 44 % sont en bon état chimique. <b>L'objectif 2015 n'est donc pas atteint.</b></p> <p>- A l'échelle du bassin hydrographique Seine-Normandie : <b>6 masses d'eau côtières et de transition</b> sur 26 (dont 19 évaluées) sont en mauvais état chimique, soit 23 % de masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique.</p> <p>Seulement <b>50 % des masses d'eau côtières et de transition sont en bon état</b> (27 % étant en état inconnu), <b>donc l'objectif 2015 n'est pas atteint.</b></p>

		<p>être en bon état chimique à échéance 2015 (et 100 % en 2021)</p> <p>- pour le bassin hydrographique Seine-Normandie <b>59 % en 2015</b> (et 67 % en 2021)</p>	<p>A l'échelle de la façade, on compte donc <b>11 masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique en 2015.</b></p> <p>En MEMN, la contamination (dépassement de seuil) est surtout présente dans les régions influencées par la Seine (estuaire et Baie de Seine, et son panache dans le Pays de Caux). Elle concerne surtout les PCB et l'ensemble des métaux suivis et dans une moindre mesure les HAP. Les PCB sont retrouvés chez les bivalves et dans le sédiment, tandis que les métaux et HAP sont principalement retrouvés dans le sédiment.</p> <p>La MEMN est la façade la plus contaminée des 4 SRM Françaises en termes de nombre et de pourcentage de stations qui dépassent les seuils pour les métaux. (Mauffret et al., 2017).</p> <p>A l'échelle du SAGE du Delta de l'Aa, les deux masses d'eau côtières sont en bon état chimique. Les eaux de transition sont déclassées soit à cause du méthylmercure (Calais) ou du TBT (issu des peintures anti-salissure de bateaux), pour le port de Dunkerque. Cependant, cette contamination est peu importante (écart au seuil NQE faible) et rare (une seule détection au-dessus du seuil, en mars 2009).</p> <p>Sur le site N2000 Bancs des Flandres, en 2015, "Les mesures en PCB ne donnent lieu à aucun dépassement de seuil." Les dépassements fréquents observés dans les bassins du port Est du port de Dunkerque peuvent être expliqués par les activités industrielles historiques qui ont été pratiquées sur le site. Ainsi en 2012, il s'agissait des dépassements au mercure pour l'apportement pétrolier et au nickel pour le canal des Dunes ; mais uniquement pour le quai à Pondéreux en 2013 sur les HAP (DOCOB Banc des Flandres).</p> <p>A l'inverse du plan d'échantillonnage dense du GPMD, l'Agence de l'Eau Artois Picardie a qualifié en 2009 l'état de la masse d'eau de transition FRAT04 correspondant au port de Dunkerque de « mauvais » au niveau chimique. Les facteurs déclassant sont le TBT et le méthylmercure. (DOCOB Bancs des Flandres)</p>
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé	Valeur de l'indicateur
Biodiversité	Évolution des rejets de substances chimiques dans le milieu	Diminution progressive des rejets des substances prioritaires, suppression	<p>Pas de données à l'échelle de la façade.</p> <p>Dans l'estuaire de la Seine, de nombreuses améliorations sont à noter (baisse de la</p>

		des rejets des substances prioritaires dangereuses d'ici 2021	contamination métallique, amélioration de l'oxygénation, réduction des flux de phosphore et d'ammonium - etc.) et sont à mettre en lien avec la réduction des rejets, l'amélioration des capacités de traitement des effluents et l'évolution des pratiques. Néanmoins, des préoccupations persistent sur les effets liés à la contamination chimique (HAP, PCB, pesticides, etc.) et des questions se posent sur les contaminants dits émergents (PBDE, phtalates, résidus médicamenteux, etc.). Au-delà des effets visibles à divers niveaux des réseaux trophiques, la qualité dégradée de l'eau de l'estuaire de la Seine justifie la réglementation de l'activité de pêche pour des raisons sanitaires, notamment en lien avec les PCB. (GIP Seine Aval)
<b>Socio-économique</b>	Taux de réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires	Réduction de 50 % utilisation des phytosanitaires d'ici 2018 (plan Ecophyto)	A l'échelle métropolitaine, l'utilisation des phytosanitaires est en hausse (+ 12 % en 2016 par rapport à la période 2009-2011) (ONB, 2016).
	Nombre de sites non conformes pour cause de dépassement de l'un des critères chimiques et durée (réseau ROCCH)	0 site classé non conforme pour cause de dépassement de l'un des critères chimiques	A compléter
	Nombre de projets de remédiation des sédiments pollués dans les zones à enjeux	Augmentation des projets de remédiation des sédiments pollués dans les zones à enjeux	Pas de données
<b>Bilan de l'évaluation de l'IR</b>	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		



Descripteur concerné	Micropolluants issus des activités maritimes – Manche Est – mer du Nord – D8
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Manche Est – mer du Nord
Documents de gestion concernés	PNR Caps et Marais d'Opale, PNM Estuaires Picards et mer d'Opale, CRC Normandie/Mer du Nord, PNR Boucles de la Seine Normande, Schéma de dragage (SDD) du Port de Dunkerque, GIP Seine Aval, Schéma directeur d'Assainissement (SDA) du Port de Dunkerque, SAGE du Delta de l'Aa, Commission COLIMER, DOCOB Dune plaine maritime flamande, DOCOB Bancs des Flandres
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>Les gestionnaires se fixent des objectifs généraux et parfois concrets, au travers de plans de gestion, tels que :</p> <p><u>- Des objectifs de qualité de l'eau et des sédiments</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atteindre le bon état écologique et chimique des eaux. (PNR Boucles de la Seine normande)</li> <li>- Des pollutions chimiques réduites dans l'eau et les sédiments et ne nuisant pas au bon état écologique des eaux et aux activités du Parc. / Ensemble des eaux du Parc en bonne qualité chimique, et notamment au regard des rejets issus des activités (a minima en respectant la DCE et la DCSMM). (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</li> <li>- Respect des normes DCE chimiques. Qualité des sédiments portuaires (respect des NQE). (DOCOB Banc des Flandres)</li> </ul> <p><u>- Des objectifs sur les rejets et actions à mettre en œuvre :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fixer des objectifs à atteindre en termes de rejets, afin de réduire la contamination des eaux portuaires. Mesures : Continuité de la mise aux normes techniques des installations portuaires débutées en 2005 ; Mise en place de convention de rejets avec les industriels (pour les ICPE et les non ICPE) présents sur le territoire portuaire. (Schéma directeur d'Assainissement (SDA) du Port de Dunkerque)</li> <li>- Un des projets du SDD est également de pouvoir œuvrer à la réduction des sources de rejets de contaminants, le port étant le réceptacle aval des eaux de bassin. Ainsi, il se fixe les objectifs concrets suivants : à échéance 2014 : 100 % des conventions industrielles de rejets signées, à échéance 2015 : moins de 1 % des sédiments de qualité &gt; N2, à échéance 2016 : 100 % des sédiments traités sont valorisés, à échéance 2020 : moins de 20 000 m<sup>3</sup>/an des sédiments à traiter. Mesures : le port doit contractualiser avec les industriels des conventions de rejets, facilitant la maîtrise des effluents dans le milieu marin. (Schéma de dragage (SDD) du Port de Dunkerque)</li> <li>- L'utilisation de produits chimiques de toutes natures (détergents, biocides, etc.) pour l'entretien des installations dans les concessions est interdite. Le recours à des nutriments et des produits médicamenteux (antibiotiques, etc.) pour maintenir ou améliorer l'état des cultures (amélioration des rendements) est interdit. (CRC Normandie/Mer du Nord)</li> <li>- Limiter à la source les flux polluants des zones portuaires. Améliorer la collecte et le traitement des effluents et déchets (eaux, hydrocarbures et effluents de lavage) issus des bateaux et des plaisanciers notamment en équipant les aires de carénage de dispositifs spécialisés. (SAGE du Delta de l'Aa)</li> </ul>

	<p>- <u>Des impacts sur certaines espèces</u></p> <p>- Problématique de l'impact de la contamination chimique sur les cétacés et en particulier le phoque gris, en MMN. Phoque gris : plusieurs menaces liées à la densité des populations humaines en Europe affectent cette espèce. La pollution (hydrocarbures, PCB, métaux lourds) semble une menace plus sérieuse dans la Manche orientale. (DOCOB Dune plaine maritime flamande)</p> <p>- <u>Des objectifs de connaissance/sensibilisation</u></p> <p>- Des dispositifs et des réseaux de suivi, d'études, de sentinelle et de réaction envers les pollutions chimiques améliorés pour une meilleure évaluation de la connaissance de l'état chimique des eaux du Parc. (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</p> <p>- Assurer un suivi pérenne et pertinent de l'état de santé de l'estuaire ; Développer le suivi des contaminants d'intérêt émergent (produits pharmaceutiques, retardateurs de flamme, détergents, etc.) (GIP Seine Aval)</p> <p>- Problématique des polluants émergents, importance de faire de la recherche. (Commission COLIMER)</p> <p><b>IR Socio-économiques</b></p> <p>La contamination par les micropolluants a également un impact socio-économique, qui se manifeste par des pertes de bénéfices pour les acteurs économiques. Ces pertes économiques peuvent se traduire comme des manques à gagner pour les conchyliculteurs dus à des déclassements de zones conchylicoles pour non-respect des seuils de métaux lourds (Cd, Hg, Pb) dans l'eau et les coquillages.</p>			
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Référentiel par défaut	Valeur de l'indicateur
Biodiversité	Nombre de masses d'eau côtières et de transition n'atteignant pas les objectifs de bon état chimique des SDAGES/SAGES (pour les 41 substances DCE)	0 masse d'eau côtière et de transition n'atteignant pas les objectifs de bon état chimique des SDAGES/SAGES (pour les 41 substances DCE). Sachant que les objectifs visés sont : - pour le bassin hydrographique Artois-Picardie : <b>66,67 % des eaux côtières et de transition doivent être en bon état chimique à échéance 2015</b> (et 100 % en 2021) - pour le bassin hydrographique Seine-Normandie <b>59 % en 2015</b> (et 67 % en 2021)		<p>- A l'échelle du bassin hydrographique Artois-Picardie : <b>5 masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique</b>, sur un total de 9 masses d'eau, soit 56 % de masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique. <b>L'objectif 2015 n'est donc pas atteint.</b></p> <p>- A l'échelle du bassin hydrographique Seine-Normandie : <b>6 masses d'eau côtières et de transition</b> sur 26 (dont 19 évaluées) sont en mauvais état chimique, soit 23 % de masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique. Seulement <b>50 % des masses d'eau côtières et de transition sont en bon état</b> (27 % étant en état inconnu), <b>donc l'objectif 2015 n'est pas atteint.</b></p> <p>A l'échelle de la façade, <b>on donc compte 11 masses d'eau en mauvais état chimique en 2015.</b></p> <p>En MEMN, la contamination (dépassement de seuil) est surtout présente dans les régions influencées par la Seine (estuaire et Baie de Seine, et son panache dans le Pays de Caux). Elle concerne surtout les PCB et l'ensemble des métaux suivis et dans une moindre mesure les HAP. Les PCB sont retrouvés chez les bivalves et dans le sédiment, tandis que les métaux et HAP sont principalement retrouvés dans le sédiment.</p>

			<p>La MEMN est la façade la plus contaminée des 4 SRM Françaises en termes de nombre et de pourcentage de stations qui dépassent les seuils pour les métaux. (Mauffret et al., 2017). A l'échelle du SAGE du Delta de l'Aa, les deux masses d'eau côtières sont en bon état chimique. Les eaux de transition sont déclassées soit à cause du méthylmercure (Calais) ou du TBT (issu des peintures anti-salissure de bateaux), pour le port de Dunkerque. Cependant, cette contamination est peu importante (écart au seuil NQE faible) et rare (une seule détection au-dessus du seuil, en mars 2009).</p> <p>Sur le site N2000 Bancs des Flandres, en 2015, "Les mesures en PCB ne donnent lieu à aucun dépassement de seuil." Les dépassements fréquents observés dans les bassins du port Est du port de Dunkerque peuvent être expliqués par les activités industrielles historiques qui ont été pratiquées sur le site. Ainsi en 2012, il s'agissait des dépassements au mercure pour l'apportement pétrolier et au nickel pour le canal des Dunes ; mais uniquement pour le quai à Pondéreux en 2013 sur les HAP (DOCOB Banc des Flandres).</p> <p>A l'inverse du plan d'échantillonnage dense du GPMD, l'Agence de l'Eu Artois Picardie a qualifié en 2009 l'état de la masse d'eau de transition FRAT04 correspondant au port de Dunkerque de « mauvais » au niveau chimique. Les facteurs déclassants sont le TBT et le méthylmercure. (DOCOB Bancs des Flandres)</p>
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé	Valeur de l'indicateur
Biodiversité	Évolution des rejets de substances chimiques dans le milieu	Diminution progressive des rejets chimiques de substances dangereuses, suppression des rejets chimiques des substances dangereuses prioritaires d'ici 2021	<p>Pas de données à l'échelle de la façade.</p> <p>Dans l'estuaire de la Seine, de nombreuses améliorations sont à noter (baisse de la contamination métallique, amélioration de l'oxygénation, réduction des flux de phosphore et d'ammonium - etc.) et sont à mettre en lien avec la réduction des rejets, l'amélioration des capacités de traitement des effluents et l'évolution des pratiques. Néanmoins, des préoccupations persistent sur les effets liés à la contamination chimique (HAP, PCB, pesticides, etc.) et des questions se posent sur les contaminants dits émergents (PBDE, phtalates, résidus médicamenteux, etc.). Au-delà des effets visibles à divers niveaux des réseaux trophiques, la qualité dégradée de l'eau de l'estuaire de la Seine justifie la réglementation de l'activité de pêche pour des raisons sanitaires, notamment en lien avec les PCB. (GIP Seine Aval)</p>

<b>Socio-économique</b>	Nombre ou % de ports équipés pour le traitement/stockage des eaux grises	Augmentation du nombre ou du % de ports équipés pour le traitement/stockage des eaux grises	A compléter avec les données du chapitre 1 « Nombre de ports ayant le label Port propre et qui bénéficient de ce type de structures de collecte ».
	Mise en conformité des zones de carénages	100 % de conformité des zones de carénage	A compléter. Données : enquête du CEREMA - Mesure M013NAT2 du PDM du PAMM. Action 1 qui vise au recensement des aires de carénage.
	Nombre de sites non conformes pour cause de dépassement de l'un des critères chimiques et durée (réseau ROCCH)	0 site classé non conforme pour cause de dépassement de l'un des critères chimiques	A compléter
	Utilisation de produits chimiques dans les concessions de cultures marines	Pas d'utilisation de produits chimiques dans les concessions de cultures marines	Pas de données
	Nombre de projets de remédiation des sédiments pollués dans les zones à enjeux	Augmentation des projets de remédiation des sédiments pollués dans les zones à enjeux	Pas de données
<b>Bilan de l'évaluation de l'IR</b>	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

### III. Discussion

L'analyse des coûts de la dégradation du milieu marin inhérente aux micropolluants est rendue difficile tant par les lacunes existantes en termes de connaissances, que par l'évolution récente et rapide de la réglementation. En effet, les processus de contamination des organismes et de l'environnement par les micropolluants sont encore peu connus, tout comme les effets combinés d'un ensemble de micropolluants de nature et de toxicité différentes sur des organismes vivants (effet « cocktail ») ou les effets perturbateurs endocriniens de certaines substances. De plus, la réglementation visant à réduire et à améliorer les connaissances sur les substances mises en vente sur le marché ne cesse d'évoluer depuis le début des années 2000 générant une modification des seuils de contamination et des niveaux de tolérance qui peuvent être extrêmement variables d'une substance à l'autre, toutes ne présentant pas les mêmes degrés de toxicité.

En comparaison avec les éléments présentés dans le cadre du premier cycle de la DCSMM, il apparaît que les coûts inhérents à la dégradation du milieu marin par les micropolluants ont fortement augmenté. Cependant, cette hausse des coûts résulte très majoritairement d'une modification de la méthodologie d'évaluation qui concerne principalement les points suivants :

- Modification du périmètre des sous-régions marines. Reposant initialement sur les périmètres d'actions de la convention OSPAR, le périmètre d'action des sous-régions marines Manche-mer du Nord et Mers Celtiques a évolué. Amputée de sa partie bretonne, la sous-région marine Manche-mer du Nord s'étend désormais de la frontière belge à la commune de Beauvoir (Baie du Mont-Saint-Michel).
- Modification des méthodes de calcul. Les dépenses associées à la mise en œuvre de certains dispositifs, et notamment du règlement REACH, ont fait l'objet d'une réévaluation dans le cadre de la présente analyse. Initialement calculée *au prorata* du chiffre d'affaires annuel de l'industrie chimique, l'estimation des dépenses de mise en conformité avec la réglementation européenne engagées par les industriels, repose désormais sur le nombre total annuel d'enregistrements et leur coût unitaire moyen. Cette nouvelle méthode permet d'évaluer les dépenses réelles réalisées chaque année, et ainsi de tenir compte de l'évolution temporelle des effets de ce dispositif. En effet, le nombre d'enregistrements a été très important lors des premières phases de mise en œuvre du règlement (de 2009 à 2010) et à tendance à diminuer progressivement depuis 2011, alors que dans le même temps le chiffre d'affaires de l'industrie chimique française n'a que très peu diminué (moins de 2% sur la période d'évaluation).
- Ajout de nouveaux dispositifs. De nouveaux dispositifs ont été pris en compte, notamment les plans de surveillance et de contrôle. La disponibilité des données ayant également évolué, les coûts de certains dispositifs non évalués monétairement au premier cycle ont pu être intégrés à l'estimation finale (gestion des boues d'épuration, plans nationaux, etc.).

D'une manière générale, il faut souligner que la détermination du coût du dispositif existant pour lutter contre les micropolluants en milieu marin a posé de nombreuses difficultés d'ordre méthodologique. Les estimations proposées dans le cadre de cette analyse sont par conséquent à manipuler avec prudence. Pour un grand nombre de dispositifs locaux et nationaux, il n'est pas possible d'extraire la part propre à la lutte contre les micropolluants dans le milieu marin, si bien que l'évaluation des coûts liés à ce type de dégradation a plutôt été faite *a minima*.

Pour d'autres dispositifs, notamment en ce qui concerne le traitement des eaux industrielles, des hypothèses relatives aux zones d'influences à considérer ont été émises et demandent d'être

rediscutées par une communauté d'experts plus large, impliqués à la fois dans la mise en œuvre de la DCSMM et de la DCE. C'est le cas des dispositifs nationaux tel que le plan micropolluants ou le PNRM dont l'estimation des coûts à l'échelle des sous-régions marines repose sur la ventilation des coûts de la totalité du bassin hydrographique par utilisation de deux clés de répartition différentes : une clé de répartition issue des données démographiques utilisée notamment pour la ventilation du PNRM (ménages) ; une clé de répartition surfacique permettant de ventiler les coûts des différents plans nationaux (micropolluants, PCB, Ecophyto). L'hypothèse portant sur l'intégration du bassin hydrographique Rhin-Meuse dans l'estimation des coûts de la dégradation en Manche-mer du Nord a également été reconduite pour la présente analyse, en considérant que (i) les micropolluants présentent un taux de résilience élevé dans l'eau et qu'au vu de l'inertie du milieu marin, les rejets de micropolluants issus du bassin Rhin-Meuse ne se limitent pas à impacter la zone littorale belge mais impactent également celle du Nord de la France ; (ii) les coûts des mesures mises en place pour réduire les émissions de micropolluants sont supportés par la France.

L'analyse mériterait également de tendre encore davantage à l'exhaustivité en incluant notamment les coûts liés à la gestion des eaux pluviales, aux processus d'abattement des substances dangereuses domestiques mis en place par les stations d'épuration et les réseaux d'assainissement, ainsi qu'aux aménagements portuaires (aires de carénage, plateformes de récupération des eaux usées, etc.). Étant données la diversité et l'hétérogénéité des moyens mis en œuvre par les collectivités et la non disponibilité de certaines données, les coûts liés à la gestion des eaux pluviales et des aménagements portuaires n'ont pas pu être déterminés. Par ailleurs, l'analyse de certains dispositifs nécessiterait d'être plus précise, notamment l'estimation des coûts de suivi des dragages qui pourrait être étendue aux ports régionaux et départementaux de chaque sous-région marine. Les informations relatives à ces coûts étant dispersées entre de nombreux acteurs, seules les données consécutives aux suivis des grands ports maritimes ont pu être intégrées à l'analyse (données des ports régionaux collectées de façon partielle et donc non exploitables par manque d'homogénéité entre sous-régions marines). Par ailleurs, l'estimation du coût de certaines mesures repose sur des déclarations volontaires et qui peuvent donc n'être que partiellement représentatives des moyens mis en place et des coûts associés (cas des suivis des dragages dont les coûts sont estimés à partir des données déclarées par les grands ports maritimes).

Enfin, l'analyse de certains dispositifs du premier cycle n'a pas été reconduite pour la présente évaluation parce qu'ils sont intégrés dans des mesures de plus large envergure (cas de l'action RSDE, action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau, déjà prises en compte au travers des coûts du plan micropolluants, des subventions agences de l'eau qui financent ces actions à hauteurs de 50% et des investissements réalisés par les industriels pour la protection de l'environnement).

Les hypothèses formulées dans le cadre de ce second cycle ont néanmoins permis de construire un référentiel visant à faire ressortir le périmètre et le coût des mesures et des actions effectivement mises en œuvre pour lutter contre les micropolluants en milieu marin.

## IV. Synthèse

L'estimation globale des coûts liés aux micropolluants en milieu marin permet de mettre en avant l'importance des coûts liés aux mesures de prévention et d'évitement résultant principalement des actions mises en place pour la préservation de la qualité des eaux.

En Manche Est - mer du Nord, les actions de suivi et d'information représentent environ 6.7% du coût total de ces actions à l'échelle de la façade, contre 93.2% pour les actions de prévention et d'évitement et 0.1% pour l'atténuation. L'ensemble des coûts inhérents à la thématique sont estimés à environ 229 122 306 Euros et représente 38.7% des coûts inhérents à la thématique des micropolluants à l'échelle nationale. Le tableau ci-dessous récapitule les mesures et les coûts recensés sur cette thématique par façade maritime.

Tableau : Synthèse des coûts associés à la thématique des micropolluants en façade MEMN

	France métropolitaine	MEMN	Période	Source
Mesures de suivi et d'information				
Mise en œuvre d'OSPAR	7688 €	1922 €	Année de référence, 2016	MTES – DAEI, 2017
Mise en œuvre du règlement REACH	33413333 €	13776317 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
Réseau national de surveillance de la qualité des sédiments dans les ports maritimes, REPOM	347750 €	62789 €	Moyenne sur 4 ans	MTES - DEB, 2017
Réseau d'observation de la contamination chimique du milieu marin, ROCCH	110 000 €	18 201 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Plans de surveillance et plans de contrôle, PSPC	115026 €	36645 €	Année de référence, 2016	MAA - DGAL, 2017
Suivi des opérations de dragage au sein des grands ports maritimes, GPM	664080 €	402620 €	Moyenne sur 5 ans	GPM, 2017
Recherche et suivi des connaissances sur les micropolluants	5100000 €	1000000 €	Année de référence, 2017	AMURE, 2017
Actions et suivis financés par les établissements publics et les ministères	679 813 €	166078 €		
Direction de l'eau et de la biodiversité, DEB	659564 €	164891 €	Moyenne sur 2 ans	MTES – DEB, 2017
Agence française pour la biodiversité, AFB	20 249 €	1187 €	Année de référence, 2016	AFB, 2017
Coût des mesures de suivi et d'information	40465189 €	15462573 €	Représente 38.2% des coûts à l'échelle nationale	
Mesures de prévention et d'évitement				
Plan national sur les micropolluants	14250 000 €	5372 250 €	Moyenne sur 4 ans	Bibliographie
Plan national de lutte contre les polychlorobiphényles, PCB	82916667 €	31259583 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
Plan national sur les résidus médicamenteux, PNRM	2406000 €	1039873 €	Moyenne sur 5 ans	Bibliographie
Plan ECOPHYTO	39109500 €	12231825 €	Moyenne sur 4 ans	MTES – DEB, 2017
Investissement des industriels en faveur de la protection des eaux	238766667 €	97273700 €	Moyenne sur 3 ans	Base de données ANTIPOL, 2017
dont subventions agence de l'eau	127690637 €	66108970 €	Moyenne sur 5 ans	Bibliographie
Gestion des boues d'épuration	173238 135 €	66431752 €	Moyenne sur 5 ans	Base de données ERU, 2017 ; Bibliographie
Mesures financées par les établissements publics et les ministères	100 000 €	25 000 €	Moyenne sur 3 ans	MTES – DEB, 2017
Coût des mesures de prévention et d'évitement	550786 968 €	213633 983 €	Représente 38.8% des coûts à l'échelle nationale	
Mesures d'atténuation				
Mesures financées par les établissements publics et les ministères	103 000 €	25 750 €	Moyenne sur 3 ans	MTES – DEB, 2017
Coût des mesures d'atténuation	103 000 €	25 750 €	Représente 25 % des coûts à l'échelle nationale	
Estimation des coûts de la dégradation	591355 158 €	229122 306 €	Représente 38.7% des coûts à l'échelle nationale	

## Références

- AMORCE (2012) Gestion des boues de stations d'épuration, co-traitement avec les déchets ménagers, 41p.
- Coulon.F (2014) Contribution à l'étude des sédiments marins lors d'opérations de dragage portuaire : re-sédimentation et mobilisation de la pollution organique. Université de Montpellier II – Sciences et techniques du Languedoc, 240p.
- Ecophyto (2008) Ecophyto 2018 – Plan ECOPHYTO 2018 de réduction des usages de pesticides 2008 – 2018, 21p.
- Ecophyto II (2015) Plan ECOPHYTO II, 67p.
- Mauffret A., Chiffolleau J.F., Burgeot T., Wessel N., Brun N., (2017) Rapport d'évaluation des indicateurs du bon état écologique au titre de la directive cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM), septembre 2017, 151p.
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'aménagement durable ; Ministère de l'agriculture et de la pêche & Ministère de la santé, de la jeunesse et des sports (2008) Plan national d'actions sur les polychlorobiphényles (PCB), 11p.
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2015) Lignes directrices pour la mise en œuvre du programme en 2015 - REPOM, 17p.
- Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement & Ministère du travail, de l'emploi et de la santé (2011) Plan national sur les résidus de médicaments dans les eaux, 40p.
- Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer ; Ministère des affaires sociales et de la santé & Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (2016) Plan micropolluants 2016 – 2021 pour préserver la qualité des eaux et la biodiversité, 72p.
- ONB, 2016. Observatoire national de la biodiversité. Bilan 2016 de l'état de la biodiversité en France
- OSPAR (2010) Bilan de santé 2010 – QSR. Commission OSPAR – Londres, 176p.
- Radisson.L (2012) Les micropolluants de l'eau, une réglementation récente et évolutive. In Environnement et technique n°314, 68p.
- Réseau national des données sur l'eau, RNDE (1999) Les micropolluants dans les cours d'eau français, 3 années d'observations (1995 à 1997), 23p.
- Sanchez.M & Delanoë.Y (2006) L'envasement dans différents ports de Loire-Atlantique. IXème journées nationales de génie civil – Génie côtier, 12-14 septembre à Brest, 12p.
- Site internet de l'Agence européenne des produits chimiques, ECHA – European chemicals agency : [echa.europa.eu](http://echa.europa.eu) – Consulté le 16/02/2018



Site internet de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, ANSES : [www.anses.fr](http://www.anses.fr) – Consulté le 27/02/2018

Site internet de la Commission OSPAR, protéger et préserver l'Atlantique du Nord-Est et ses ressources : <https://www.ospar.org> – Consulté le 09/01/2018

Site internet eau France : [www.glossaire.eaufrance.fr](http://www.glossaire.eaufrance.fr) – Consulté le 09/01/2018

Site internet de l'Ifremer « environnement » : [envlit.ifremer.fr](http://envlit.ifremer.fr) – Consulté le 09/01/2018

Site internet de l'Institut national de la recherche agronomique – INRA : [www.inra.fr](http://www.inra.fr) – Consulté le 19/02/2018

Site internet du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation : [agriculture.gouv.fr](http://agriculture.gouv.fr) – Consulté le 20/12/2017

Site internet du Portail d'information sur l'assainissement communal du Ministère de la Transition écologique et solidaire : [assainissement.developpement-durable.gouv.fr](http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr) – Consulté le 19/02/2018

Site internet de l'Union des industries chimiques, UIC : [www.uic.fr](http://www.uic.fr) – Consulté le 27/02/2018  
UIC (2018) La directive REACH 2018, 28p.

Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement, UIE (2016) Les micropolluants : réduire leur présence dans les milieux aquatiques, 5p.

## Acronymes

AES : Analyse économique et sociale  
AFB : Agence française pour la biodiversité  
ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation  
ANTIPOL : Enquête annuelle sur les investissements pour protéger l'environnement de l'INSEE, Institut national de la statistique et des études économiques  
ARMISTIQ : Amélioration de la réduction des micropolluants dans les stations de traitement des eaux usées domestiques (programme de recherche)  
BDERU : Base données sur les eaux résiduelles urbaines  
CLP : *Classification, labelling and packaging of substances and mixtures* – Directive européenne relative à la classification, l'étiquetage et l'emballage des substances et des mélanges  
CNRS : Centre national pour la recherche scientifique  
COHV : Composé organo-halogénés volatils  
CRAPPSE : Contamination et réactivité des pesticides et des pharmaceutiques dans l'estuaire de Seine (programme de recherche)  
DAEI : Direction des affaires européennes et internationales  
DCE : Directive cadre sur l'eau  
DCSMM : Directive cadre stratégie pour le milieu marin  
DEB : Direction de l'eau et de la biodiversité  
DGAL : Direction générale de l'alimentation  
ECHA : *European chemicals agency* – Agence européenne des produits chimiques  
EPHE : Ecole pratique des hautes études  
ETM : Éléments traces métalliques  
GPM : Grand port maritime  
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycyclique  
ICPE : Installation classée pour l'environnement  
IED : *Industrial emissions directive* – Directive européenne relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution)  
Ifremer : Institut français pour l'exploitation de la mer  
IFEN : Institut française de l'environnement  
IMPOSEX : Indice de la masculinisation des femelles  
INRA : Institut national pour la recherche agronomique  
IRD : Institut de recherche pour le développement  
MEDDE : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie  
MEDDTL : Ministère de l'écologie, du développement durable, du transport et du logement  
MEEM : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer  
MTES : Ministère de la transition écologique et solidaire  
OSPAR : Oslo – Paris  
PCB : Polychlorobiphényles  
PCCC : Paraffines chlorées à chaîne courte  
PNRM : Plan national de réduction de la présence des résidus médicamenteux dans les eaux  
PSPC : Plan de surveillance et plan de contrôle  
QSR : *Quality status report* (Rapport d'état sur la qualité des eaux marines)  
REACH : *Registration, evaluation and autorisation of chemicals* – Directive européenne portant sur l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation de mise sur le marché de produits chimiques  
REPOM : Réseau national de surveillance de la qualité des sédiments dans les ports maritimes  
RNDE : Réseau national des données sur l'eau  
RSDE : Réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau (action nationale de recherche)  
ROCCH : Réseau d'observation de la contamination chimique du littoral  
SAU : Surface agricole utile  
SHOM : Service hydrographique et océanographique de la marine  
TBT : Tributylétain  
UIE : Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement  
UIC : Union des industries chimiques

# Coûts liés à la dégradation du milieu marin : marées noires et rejets illicites d'hydrocarbures

*Auteurs des contributions scientifiques :*

Julien Hay, Clarence Labbé, Fanny Châles  
UMR M6308 AMURE, Université de Brest, IUEM, 29280 Plouzané, France

## MESSAGES CLES

- la poursuite de la baisse notable des pollutions marines pétrolières sur la période étudiée, tant sur le plan des pollutions accidentelles (mais cette baisse s'observe à l'échelle de la planète, et on doit probablement voir ici l'effet des réglementations internationales), que sur le plan des rejets illicites (ici, on peut davantage saluer les efforts de surveillance et de répression développés par l'Etat français ces dernières années) ;
- une baisse de la préparation à la lutte et au nettoyage d'une pollution majeure, en particulier sur le volet terrestre (baisse des personnes formées par le Cedre chaque année, inadéquation des dispositions de lutte avec la nouvelle organisation des services d'Etat, baisse à terme du nombre de centres de stockages POLMAR Terre, réflexion sur une diminution du nombre de CROSS avec une centralisation à Paris...). Des efforts à mener en termes de préparation à la lutte contre les pollutions de plus faibles ampleurs, en particulier par les collectivités locales dans le cadre de plans infrapolmar.
- l'émergence de nouveaux risques de pollutions marines liées au transport maritime: gigantisme des navires, biocarburants aux conséquences méconnues sur l'environnement, produits chimiques, containers. Autant d'éléments qui ne figurent pas dans le présent thème de dégradation, qui ont été remontés lors des entretiens et auxquels il convient de s'intéresser dans les années à venir ;
- les coûts identifiés dans cette analyse se répartissent dans trois types de coûts. Les coûts d'évitement et de prévention évalués sont les plus élevés, avec un poids important des actions de gestion, partagées entre l'administration et les professionnels. La surveillance et le contrôle des pêches constituent également un poste de coûts conséquent. Viennent ensuite les coûts de suivi et d'information, avec des coûts importants pour le suivi, la recherche et l'expertise. Les projets de recherche en lien avec la thématique portent majoritairement sur les évaluations et méthodes d'évaluation de l'état de certains stocks, ainsi que sur l'adaptation à l'obligation de débarquement entrée en œuvre depuis la dernière réforme de la PCP. Notons par ailleurs que les budgets dédiés aux plans de sortie de flotte et arrêts temporaires ont fortement diminué depuis l'analyse réalisée au premier cycle, en raison d'un changement de stratégie dans la nouvelle PCP. Egalement, lors du premier cycle, les contrats bleus représentaient plusieurs millions d'euros. Ils n'ont pas été pris en compte dans cette étude car ils ont disparu lors de la fin de la programmation du FEP en 2013, et la pertinence de réaliser une moyenne sur la période d'intérêt était donc discutable.

## I. Propos introductifs

### I.A. Définitions et périmètre de l'analyse

Les marées noires consistent en des déversements accidentels d'hydrocarbures dans le milieu marin, à l'origine d'une situation de crise et d'urgence et générant fréquemment des dommages importants à l'environnement marin et à la communauté littorale. Les rejets dits illicites englobent des pollutions d'importance moindre, sans preuve d'impacts massifs sur l'environnement, et ne sont le plus souvent découverts qu'à la faveur d'un relevé d'observation (depuis un avion, un navire, le littoral ou un satellite).

Les coûts associés à ces dégradations sont multiples, certains peuvent être *ex post* ou *ex ante*. En termes de coûts *ex post*, les rejets illicites semblent négligeables. En revanche, les marées noires peuvent être à l'origine d'impacts financiers, écologiques et sociaux considérables que l'on tente de contenir autant que possible en mobilisant des moyens techniques et humains dans les jours qui suivent la pollution : lutte en mer et à terre, opérations de nettoyage... L'étendue potentielle des conséquences des pollutions pétrolières accidentelles est d'ailleurs telle que des régimes juridiques de responsabilité spécifiques ont été mis en place à l'échelle internationale (conventions CLC, FIPOL, Bunker...) pour en indemniser les dommages. En termes de coûts *ex ante*, les pollutions marines par hydrocarbures ont justifié l'adoption de divers dispositifs institutionnels visant à leur prévention : plans et fonds POLMAR, adoption de conventions internationales de sécurité maritime (MARPOL, SOLAS...), contrôle des navires par l'État du port, mise en œuvre de dispositifs de séparation des voies maritimes, centres régionaux opérationnels de surveillance et de sauvetage (CROSS), etc.

La présente synthèse expose les coûts associés à la dégradation du milieu marin du fait de la pollution par hydrocarbures en distinguant lorsque cela est pertinent et possible les pollutions d'origine accidentelle des rejets illicites. Les coûts sont classés successivement selon différents types : coûts de suivi et d'information, coûts des actions positives en faveur de l'environnement, coûts d'atténuation des dégradations constatées. À ces coûts liés aux dispositifs de gestion existants s'ajoute une dernière catégorie de coûts, les coûts des impacts, qui entrent pour leur part dans le volet « impacts résiduels » de l'analyse.

### I.B. Limites et difficultés

Quatre types de difficultés ont été rencontrés pour associer un coût à la dégradation de l'environnement marin par les pollutions pétrolières et sont importants à signaler en amont de la lecture des résultats.

- Déterminer un coût annuel pour les marées noires

Les marées noires ne sont pas des pollutions chroniques mais accidentelles, dont les plus importantes peuvent être espacées d'une dizaine d'années. Elles conduisent à l'engagement annuel de coûts collectifs afin de financer des dispositifs de prévention et de lutte mais n'ont des impacts marchands et non marchands que lorsqu'elles se réalisent. L'absence de marée noire en France depuis 2012 est une observation dont on doit se satisfaire et qui tient en grande partie aux efforts qui ont été conduits depuis le début des années 2000 en matière de sécurité maritime, en particulier au niveau communautaire à travers les paquets Erika de l'Union Européenne.

La baisse significative - tant en nombre qu'en quantité - des déversements d'hydrocarbures dans le milieu marin observée à l'échelle mondiale<sup>1</sup> ne doit cependant pas masquer le fait que les littoraux métropolitains sont susceptibles d'être plus fortement impactés que par le passé en cas de pollution, en raison du développement économique et démographique récent des littoraux métropolitains ainsi que de la sensibilité accrue de l'opinion publique à l'égard de ce type de pollution et à l'égard de la protection de l'environnement.

- Isoler dans le coût de certains dispositifs la part associée aux pollutions marines pétrolières.

A titre d'exemple, l'action de l'Etat en mer englobe un ensemble de missions publiques dont celle de la lutte contre les pollutions pétrolières. Elle s'appuie en outre sur différents services de l'Etat, de sorte que son coût est réparti sur plusieurs budgets opérationnels de programme (BOP), et donc difficile à circonscrire avec précision.

- Affecter des coûts aux différentes façades maritimes.

Certains éléments de coûts, notamment les budgets publics inscrits dans les projets de lois de finances, concernent l'ensemble de la France et pas seulement la métropole. Il est par ailleurs difficile et peu pertinent de répartir géographiquement certains coûts, par exemple ceux liés à l'adhésion de la France à certains dispositifs internationaux de sécurité maritime (ex: l'adhésion de la France au Memorandum de Paris). De même, certains moyens peuvent relever de différentes façades à la fois, à l'image du navire de sauvetage Abeille Bourbon positionné à Brest (façade NAMO) mais dont le périmètre d'action est beaucoup plus large.

- Interpréter les résultats

Enfin, si l'analyse ici réalisée fait état d'une baisse notable des pollutions marines pétrolières - accidentelles comme illicites- depuis 2012, elle met également en lumière certains reculs, notamment en termes de formation et de préparation contre les marées noires dans le cadre de la mise en œuvre du dispositif POLMAR Terre, et fait ainsi écho à certaines inquiétudes émises par le CGEDD dans un rapport en septembre 2017<sup>2</sup>. La diminution apparente des pollutions pétrolières ne doit pas masquer l'émergence de nouveaux risques de déversements dans le milieu marin, comme les produits chimiques ou les biocarburants, de plus en plus transportés par voies maritimes et dont les conséquences sur les écosystèmes marins et littoraux ainsi que les techniques de lutte à employer soulèvent de nombreuses interrogations.

---

1 Selon l'International Tanker Owner Pollution Federation Limited (ITOPF), le nombre annuel moyen de déversements pétroliers supérieurs à 7 tonnes dans le milieu marin à l'échelle planétaire est de 6,6 sur la période 2010-2017, contre 18,1 sur la période 2000-2010 et 78,8 durant la décennie des années 70.

2 Ayphassorho, H., Pichon, A., & Dusart, T. (2017). *Expertise sur l'organisation du dispositif POLMAR / Terre de lutte contre les pollutions marines*, CGEDD, 76 p.

## II. Coûts de suivi et d'information

### II.A. Programmes scientifiques, expertises et collecte d'information

Sur le plan du financement de la recherche, aucun programme scientifique dédié aux pollutions pétrolières – comme ce fut le cas à la suite de l'Erika, à travers le programme Liteau ou le programme national d'environnement côtier- n'a été défini depuis 2012, très certainement en raison de l'absence de pollution majeure aux hydrocarbures depuis plusieurs années.

Des recherches sont néanmoins conduites sur les pollutions marines pétrolières au sein de différents laboratoires de recherche hexagonaux en dehors de tout programme scientifique dédié. Une méthodologie spécifique a été appliquée pour déterminer ce coût<sup>3</sup>. Pour ce faire, le nombre de chercheurs impliqués dans la recherche marine en France a été identifié et multiplié par un budget par chercheur. Ce budget total a été réparti aux moyens d'analyses bibliométriques (i) par thème de dégradation pris en compte dans l'analyse économique et sociale de la DCSMM et (ii) par façade maritime.

Les valeurs ainsi produites, qui doivent être envisagées comme des estimations a minima, conduisent à une évaluation du coût de ces recherches à près de 1,45 millions d'euros par an pour l'ensemble de la métropole, dont 0,19 millions (13%) sont affectés à la façade Manche Est - mer du Nord (MEMN) (cf. tableau 1).

Tableau 1 - Coût annuel (en euros courants) par SRM des recherches menées au sein des unités de recherche impliquées en sciences marines au sujet des pollutions pétrolières (source : rapport scientifique)

SRM	Coût annuel des recherches	Part du coût annuel France métropolitaine
MMDN	191 000	13%
MCMO	290 000	20%
GDG	416 000	29%
MO	547 000	38%
<b>Total</b>	<b>1 446 000</b>	<b>100%</b>

Outre les recherches mentionnées ci-avant et conduites dans des institutions scientifiques, le service Recherche et Développement du Centre de documentation, de recherche et d'expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux (Cedre) consacre chaque année près de 900 000 euros à l'étude de l'évolution des hydrocarbures et des produits chimiques dans l'environnement marin, ainsi que des techniques de lutte émergentes. De même, la direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) engage chaque année dans le cadre de la mise en œuvre de la DCSMM des expertises auprès d'organismes de recherche pour un montant moyen de 100 000 euros en ce qui concerne le thème des marées noires et des rejets illicites. Il n'a pas été possible, au vu des éléments collectés, de ventiler ces derniers budgets autrement que sur une base égalitaire entre les différentes façades maritimes (soit respectivement 225 000 et 25 000 euros constants annuels pour chacune), ni d'écarter de possibles doubles-comptages<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Cf. rapport scientifique.

<sup>4</sup> Selon un expert du Cedre, la moitié des budgets que le Cedre consacre à la recherche est financé par la dotation que reçoit cet institut de la DEB, l'autre moitié étant financé à partir d'appels d'offre ou de commandes.

Il importe enfin de mentionner le programme de suivi de qualité du milieu marin EcoQO (Ecological Quality Objectives) mis en place dans l'Atlantique Nord-Est dans le cadre de la convention OSPAR en collaboration avec le CIEM. Adressant différentes sources de pollution marine, ce programme reporte pour les hydrocarbures la proportion moyenne d'individus mazoutés en hiver parmi les guillemots morts ou mourants collectés sur les plages comme indicateur d'évaluation et de suivi des progrès réalisées en vue d'attendre le bon état écologique du milieu marin. Cet indicateur a été retenu pour le programme de surveillance des oiseaux dans le cadre de la DCSMM, avec pour objectif de l'étendre à terme à l'ensemble de la métropole. Il est actuellement mis en œuvre au seul niveau de la façade MEMN, pour un coût annuel proche de 33 000 euros en 2016, financé conjointement par l'Agence française pour la biodiversité (AFB) et différentes ONG.

## II.B. Centres de sécurité des navires

Rattachés à la Direction des Affaires Maritimes (DAM), les Centres de Sécurité des Navires (CSN) assurent différentes missions parmi lesquelles le contrôle des navires au titre de l'Etat du port et de l'Etat du pavillon, afin de veiller au respect des différentes réglementations internationales en matière de sécurité maritime et de prévention de la pollution. Bien que le champ couvert par ces réglementations soit plus large que les seules pollutions de l'environnement marin, dont celles pétrolières, elles contribuent à diminuer l'accidentologie maritime et à encadrer les pratiques dégradantes pour le milieu marin, prévenant ainsi l'occurrence de dégradation de l'environnement marin.

Les crédits alloués annuellement aux CSN, qui relèvent du BOP 205, sont précisés dans le tableau 2 pour les années 2014-2017. Ce tableau indique les autorisations d'engagements pour les différents postes de coûts liés au fonctionnement des CSN à l'échelle nationale. Bien que l'essentiel de ces coûts se rapportent à l'exercice des fonctions des CSN en métropole, il n'est pas possible d'en proposer une ventilation par façade, ni d'enlever la part dédiée à l'outre-mer, ni d'en inférer la part relevant de l'activité de prévention de la pollution par les navires. En outre, ces chiffres ne prennent pas en compte les coûts salariaux des personnels qualifiés à réaliser des visites évoluant dans les CSN (près de 80 officiers à l'échelle nationale, dont les salaires annuels représentent près de 5,9 millions d'euros<sup>5</sup>).

Tableau 2 - Dotations budgétaires annuelles de fonctionnement aux CSN (millions d'euros, autorisations d'engagement, source: reconstitution propre d'après les projets de lois de finance)

	PLF 2014 (euros courants)	PLF 2015 (euros courants)	PLF 2016 (euros courants)	PLF 2017 (euros courants)	Moyenne 2014-2017 (euros 2017)
Immobilier, achat matériel technique, formation des agents	0,77	nd	0,71	1,2	0,90
Côtisations annuelles Memoranda Paris, Caraïbes et Océan Indien	0,22	nd	0,1	0,1	0,14
Développement de systèmes d'information de suivi des visites et de ciblage des navires	0,15	nd	0,15	0,135	0,15
Analyse combustibles marins, eaux de ballasts	0,11	nd	0,12	0,115	0,12
<b>Total</b>	<b>1,25</b>	<b>1,1</b>	<b>1,08</b>	<b>1,55</b>	<b>1,26</b>

<sup>5</sup> L'estimation des coûts salariaux qui sera faite tout au long de cette analyse retient comme salaire annuel moyen brut total et environné d'un agent de la fonction publique de catégorie A le montant de 73 911 euros.

A défaut de pouvoir ventiler par façade maritime la part des budgets des CSN relevant de la mission d’inspection des navires, il est possible d’avoir des indicateurs d’activités. Le tableau 3 présente par façade le nombre annuel d’inspections de navires répertoriées dans la base de données Thetis, pour l’ensemble des CSN métropolitains.

Tableau 3 - Nombre annuel d'inspections de navires par les CSN, ventilation par façade (reconstitution propre à partir de la base de données Thetis)

SRM	Nombre de CSN	2012	2013	2014	2015	2016	Moyenne 2012-2016
MMDN	5	450	437	480	484	443	459
MCMO	2	114	67	81	84	65	82
GDG	5	291	276	283	288	236	275
MO	2	380	529	478	401	390	436
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>1235</b>	<b>1309</b>	<b>1322</b>	<b>1257</b>	<b>1134</b>	<b>1251</b>

Après une hausse et un pic en 2014, le tableau met en lumière une baisse du nombre annuel de visites de navires par les CSN, au niveau de la métropole comme au niveau de chaque façade (-15% entre 2014 et 2016). Cette baisse des visites de navires s’accompagne cependant d’une baisse, en la fois en nombre et en part des visites effectuées, des navires détenus et des relevés de déficiences, notamment celles relatives au code de l’International Safety Management (ISM). La façade MEMN est la plus active des 4, concentrant près de 37% des visites de navires en métropole dans ses 5 CSN. En retenant la valeur monétaire de 840 euros comme approximation du coût d’une visite de navire dans le cadre du mémorandum de Paris<sup>6</sup>, le coût annuel moyen des visites effectuées sur la période 2012-2016 au sein de la façade MEMN est 0,39 millions d’euros (cf. tableau 4).

Tableau 4 - Valorisation monétaire du coût du nombre moyen de visites des navires par les CSN métropolitains, période 2012-2016, euros 2017 (reconstitution propre à partir de la base de données Thetis et dires d'experts)

SRM	Coût annuel moyen sur la période 2012-2016 (euros 2017)
MMDN	391 512
MCMO	70 218
GDG	234 572
MO	371 720
<b>Total</b>	<b>1 068 023</b>

<sup>6</sup> Cette estimation est fondée sur la facturation du coût de la contre-visite qu’un propriétaire de navire est tenu d’acquitter si son navire est retenu à la suite d’une visite initiale défaillante. Selon un expert, une contre-visite dans le cadre du Memorandum de Paris nécessite généralement 4 heures, réalisée par deux agents au moins, dont le temps de travail est tarifé à 105 euros de l’heure.



## **II.C. La surveillance des pollutions marines par hydrocarbures**

La France mène de nombreuses actions en matière de surveillance des pollutions marines par hydrocarbures. Ces actions sont pour l'essentiel conduites au sein de l'Action de l'Etat en Mer (AEM), dont l'une des 5 missions prioritaires est la répression contre les rejets illicites en mer et la lutte contre les pollutions majeures marines. Au sein des différentes administrations qui concourent à cette surveillance, les Centres Régionaux Opérationnels de Surveillance et de Sauvetage (CROSS) jouent un rôle central, ainsi que les douanes, et sont présentés ci-après. D'autres administrations peuvent également intervenir dans ce cadre, mais à titre secondaire, de par les moyens nautiques et aériens qu'elles déploient en mer pour réaliser leurs missions principales, comme le dispositif de contrôle et de sécurité (DCS) des affaires maritimes, spécialisé dans le contrôle des pêches maritimes et qui relève de la BOP 205, ou la sécurité civile, spécialisée dans le secours des vies en mer et qui relève de la BOP 161. L'apport de ces deux dernières administrations à la surveillance des pollutions, plus limité, n'a pas été pris en compte dans l'analyse.

### **II.C.1. Centres Régionaux Opérationnels de Surveillance et de Sauvetage (CROSS)**

Les CROSS remplissent différentes missions, parmi lesquelles la prévention des risques liés à la navigation maritime, la surveillance du trafic maritime dans les espaces sensibles pour la sécurité de la navigation et la protection de l'environnement, et la surveillance des pollutions.

Parmi les 5 CROSS positionnés le long des côtes de France métropolitaine, deux - Gris-Nez (62) et Jobourg (50) - sont en façade MEMN. Ils emploient conjointement une centaine d'agents d'Etat (salaires annuels estimés à 7,4 millions d'euros). Une certaine spécialisation des centres prévaut en matière de missions assurées et le CROSS de Jobourg fait office pour la façade de centre référent de surveillance des pollutions marines. Dans le cadre de la mission de surveillance des pollutions (SURPOL), ce centre est chargé de recueillir et exploiter toutes les informations relatives à l'ensemble des pollutions constatées en mer. Il participe également à l'identification des navires auteurs de rejets illicites à l'intérieur de la zone économique exclusive (ZEE). Il traite enfin les clichés de détection de pollution reçus de l'Agence Européenne de Sécurité Maritime dans leurs zones respectives, produits dans le cadre du programme de surveillance satellitaire CleanSeaNet.

Le tableau 5 indique les autorisations d'engagements budgétaires inscrites dans le BOP 205 des derniers PLF. Ces valeurs couvrent l'ensemble du territoire national et des missions assurées par les différents CROSS. Elles ne prennent pas en compte les salaires annuels des personnels évoluant au sein des CROSS. Il n'a pas été possible d'obtenir de données permettant d'associer aux pollutions pétrolières une part du coût annuel de ce dispositif, et par conséquent d'en proposer une ventilation par façade. Des coûts liés au fonctionnement des CROSS en outre-mer sont compris, notamment à travers les composantes 'Conventions et partenariats internationaux' et 'Convention OPT'.

Tableau 5 - Dotations annuelles de fonctionnement et d'investissement aux CROSS en millions d'euros (reconstitution propre selon les PLF 2014 à 2017, ventilation selon les postes proposés dans le PLF 2015).

Postes	PLF 2014 (euros courants)	PLF 2015 (euros courants)	PLF 2016 (euros courants)	PLF 2017 (euros courants)	Moyenne 2014-2017 (euros 2017)
Budget de fonctionnement technique	2,12	2,12	2,2	2,6	2,28
Conventions et partenariats internationaux	0,7	0,7	0,45	1,2	0,77
Maintenance des équipements	1	1,1	0,67	0,35	0,79
Convention OPT	0,59	0,59	0,59	0,59	0,60
<i>Total fonctionnement</i>	<b>4,41</b>	<b>4,51</b>	<b>3,91</b>	<b>4,74</b>	<b>4,44</b>
Programme d'équipements télécommunication	1,06	1,17	1,81	1,96	1,51
Renforcement systèmes d'information	2	2,2	4,25	1,49	2,51
Entretien patrimoine immobilier et technique	1	0,5	0,5	1,36	0,85
Maintien en condition opérationnelle des équipements	0,56	0,3			0,22
<i>Total investissement</i>	<b>4,62</b>	<b>4,17</b>	<b>6,56</b>	<b>4,81</b>	<b>5,09</b>
<b>Total</b>	<b>9,03</b>	<b>8,68</b>	<b>10,47</b>	<b>9,55</b>	<b>9,54</b>

## II.C.2. Les douanes

Essentielles dans la fonction garde-côtes nationale, les douanes jouent également un rôle important en matière d'observation des pollutions marines. Leur dispositif aérien (avions, hélicoptères), équipés d'outils de détection spécifiques, participe à la surveillance maritime classique (mission SURMAR) et est fréquemment à l'origine des constatations d'infractions de rejets illicites d'hydrocarbures. Leur dispositif naval est également mis à contribution pour assurer des missions de répression (collecte des preuves de pollution) ou de lutte (nettoyage par brassage des zones polluées).

Le coût de ces opérations en lien avec les pollutions marines relève de l'action 3 « Préservation de la sécurité et de la sûreté de l'espace national et européen » du BOP 302 « Facilitation et sécurité des échanges », action chaque année budgétée à plus de 110 millions d'euros. Il n'a pas été possible d'identifier dans ce montant global la part relevant aux missions de surveillance et de lutte contre les pollutions marines, et par conséquent d'en proposer une ventilation par façade.

## II.C.3. Indicateur de surveillance : le nombre de relevés de pollutions rédigés par les différents CROSS métropolitains

Le tableau 6 indique, par façade, le nombre d'observations de pollutions ayant donné lieu à un compte rendu officiel par un des CROSS métropolitains.

Tableau 6 - Nombre de POLREP par façade sur la période 2012-2016 (source: reconstitution propre d'après données Cedre)

SRM	2012	2013	2014	2015	2016	Moyenne 2012-2016	Moyenne 2000-2008
MMDN	4	6	5	4	12	6	18
MCMO	16	27	25	21	21	22	61
GDG	19	20	17	14	19	18	57
MO	73	64	46	48	68	60	246
<b>Total métropole</b>	<b>112</b>	<b>117</b>	<b>93</b>	<b>87</b>	<b>120</b>	<b>106</b>	<b>382</b>
% POLREP hydrocarbures à l'échelle nationale	70%	69%	69%	68%	73%	70%	54%

Il fait en premier lieu état d'une baisse importante ces dernières années (supérieure à 70% comparée à la décennie précédente) du nombre de pollutions observées en métropole au moyen du dispositif de surveillance national. Un peu plus d'une centaine de pollutions sont observées annuellement dans les eaux françaises métropolitaine depuis 2012, contre un peu moins de 400 par an sur la période 2000-2008, une baisse qui semble tenir aux effets dissuasifs des efforts de surveillance et de répression des pollutions marines illicites conduits tout au long des années 2000. La plupart (70%) de ces pollutions relevées concernent le déversement d'hydrocarbures. La façade MEMN compte en moyenne 6 POLREP par an (5% des POLREP en métropole) contre 18 sur la décennie précédente.

### III. Coûts des actions positives en faveur de l'environnement (dont la prévention)

#### III.A. Stations portuaires de collecte des déchets

La directive communautaire 2000/59 en matière d'installations de réception portuaire impose aux capitaines des navires de déposer les déchets d'exploitation et les résidus de cargaison dans des installations prévues à cet effet. En contrepartie de cette obligation, les ports doivent mettre à la disposition des usagers des installations de réception des déchets adaptées et adopter un plan de réception et de traitement des déchets qui permette, notamment, d'identifier les installations de réception existantes. Selon la base de données GISIS (cf. tableau 7), la France compte 64 ports métropolitains, dont 16 sont situés en façade MEMN, équipés de facilités de réception de déchets correspondant à l'annexe 1 de la convention MARPOL (annexe qui vise la prévention par les hydrocarbures).

Tableau 7 - Ventilation par façade du nombre de ports équipés de facilités de réception de déchets pétroliers (reconstitution propre à partir de la base de données GISIS)

SRM	Nombre de ports équipés de facilités de réception de déchets correspondant à l'annexe 1 de la convention MARPOL	Part
MMDN	16	25%
MCMO	5	8%
GDG	21	33%
MO	22	34%
<b>Total</b>	<b>64</b>	

Il n'existe pas de données publiques permettant d'inférer le coût du fonctionnement des installations de collecte des résidus de cargaison, ni celui du traitement de ces derniers<sup>7</sup>.

#### III.B. La lutte contre les pollutions pétrolières

Différents dispositifs sont mis en place pour parer à la survenue et lutter contre les conséquences d'une pollution par hydrocarbures significative de l'environnement marin et littoral. Au niveau national, les dispositifs publics ORSEC POLMAR Terre et POLMAR Mer visent à développer et maintenir les compétences, les moyens et un stock de matériel spécialisé afin de faire face à une situation d'urgence, respectivement à terre et en mer. A l'échelle locale, des dispositifs Infra POLMAR sont mis en place par les collectivités locales afin d'agir en cas de pollution d'ampleur moyenne ou faible sur leur territoire, ou de concourir aux moyens d'État en cas de pollution majeure. Enfin, des moyens de lutte sont également mis en place dans les ports pour intervenir en cas de pollutions pétrolières en leur sein.

<sup>7</sup> Cette collecte est généralement confiée à des entreprises privées, nombreuses à l'échelle de la métropole et pour lesquelles il est difficile d'estimer les volumes de déchets pétroliers collectés ainsi que la part de leurs chiffres d'affaires associée à cette activité.

### III.B.1. POLMAR Terre

La France compte 14 centres de stockage et d'intervention POLMAR Terre, dont 8 interdépartementaux en métropole et répartis selon des zones de défense. D'après les données récoltées auprès du CEREMA, un budget moyen de l'ordre de 62 500 euros est alloué annuellement à chaque centre de stockage métropolitain en vue d'acheter, renouveler et maintenir du matériel d'intervention. De même, chaque centre organise annuellement un certain nombre d'exercices destinés à former le personnel susceptible d'intervenir en cas d'accident (services d'Etat, SDIS, collectivités locales), le plus souvent avec le soutien du Cedre (montage, animation). Chaque exercice coûte environ 23 000 euros, somme qui intègre le matériel utilisé, les frais de déplacement du personnel formé mais qui ne prend pas en compte la masse salariale de ce dernier. Les coûts de fonctionnement des centres de stockages et de ces exercices sont pris en charge par le MTES, sur le BOP 205 (Action interministérielle de la mer), géré par la Direction des Affaires Maritimes.

Il en résulte pour la façade MEMN un coût annuel moyen de 0,17 millions d'euros (cf. tableau 8).

Tableau 8 - Ventilation des centres POLMAR métropolitains par façade et estimation annuelle du coût de renouvellement du matériel stocké et des exercices annuels réalisés (euros constants, source: com. pers. expert CEREMA)

SRM	Zone de défense	Centre	Coût renouvellement matériel	Nombre exercices annuels	Coûts exercices annuels
MMDN	Nord	Dunkerque	125000	2	46000
	Ouest	Le Havre			
MCMO	Ouest	Brest	62500	1	23000
GDG	Ouest	Saint Nazaire	125000	3	69000
	Sud-Ouest	Le Verdon			
MO	Sud	Sète	187500	4	92000
	Sud	Marseille			
	Sud	Ajaccio			
<b>Total</b>			<b>500000</b>	<b>10</b>	<b>230000</b>

La préparation à la lutte à terre contre les pollutions par hydrocarbures est également complétée par l'élaboration d'études spécifiques (atlas de sensibilité du littoral, études relatives aux centres de stockages et de traitement des déchets pollués). Elle passe également par l'affectation au début de chaque année d'une somme de l'ordre de 900 000 euros au fonds d'intervention POLMAR, destiné à couvrir les premières dépenses de lutte et de nettoyage des côtes encourues en cas de pollution majeure. Le montant de ce fond peut être amendé en fonction des circonstances. En cas de non-utilisation, les sommes provisionnées sont réaffectées à d'autres missions. Le coût de ces actions complémentaires est essentiellement géré par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité, à travers le BOP 113.

Le coût afférent à l'ensemble de ces actions à l'échelle nationale, hors masses salariales, est résumé dans le tableau 9. La ventilation de ces sommes par façade n'a pu être réalisée pour différentes raisons. Premièrement, les moyens matériels stockés dans les centres interdépartementaux y sont pré positionnés pour parer à l'éventualité d'une pollution dans la zone de défense.

Ils n'ont cependant aucune vocation à être utilisés exclusivement dans la zone en question et des redéploiements de matériels entre centres de stockage peuvent être effectués en cas de pollution majeure. Par ailleurs, une politique de diminution progressive des centres de stockage pourrait être mise en œuvre, avec l'objectif d'aboutir à terme à un seul et unique centre de stockage pour l'ensemble de la métropole<sup>8</sup>.

Tableau 9 - Dotations annuelles de fonctionnement et d'investissement, hors masses salariales, au dispositif POLMAR Terre (millions d'euros, reconstitution propre d'après les différents PLF)

Postes	Fonctionnement / Investissement	BOP	PLF 2014 (euros courants)	PLF 2015 (euros courants)	PLF 2016 (euros courants)	PLF2017 (euros courants)	Moyenne 2014 2017 (euros 2017)
Fonctionnement / maintien des conditions opérationnelles des centres	Fonctionnement	205	0,22	0,22	0,29	0,38	0,28
Entretien des compétences		205	0,39	0,38	0,3	0,37	0,36
Financement études techniques de lutte		205	0,06	0,06	0,14	0,085	0,09
Mise à jour plans POLMAR		113	nd	0,13	0,13	0,088	0,12
Entretien/renouvellement de matériels	Investissement	205	1,03	0,99	0,83	0,985	0,97
Fonds POLMAR		113	0,87	0,87	0,87	0,91	0,89
Total			nd	2,65	2,56	2,818	2,70

### III.B.2. POLMAR Mer

Comme indiqué à la sous-section II.C., la lutte en mer contre les pollutions marines relève de l'action de l'État en mer et repose de ce fait sur la mobilisation de moyens et de services relevant de différentes administrations (Marine Nationale, douanes, affaires maritimes, gendarmerie maritime...) sous la coordination des préfets maritimes.

Tableau 10 – Principaux moyens nautiques hauturiers > 30 m de la Marine Nationale et de la Gendarmerie Maritime disponibles en cas de pollution marine à l'échelle de la métropole (reconstitution propre depuis les fiches Actions de l'Etat en mer pour l'utilisation des eaux marines, SG Mer, AFB, 2017).

			Marine Nationale				Gendarmerie maritime
Façade	SRM d'action	Prépositionnement	Remorqueur d'intervention et de sauvetage (RIAS)	Bâtiments de soutien, d'assistance et de dépollution (BSAD)	Remorqueurs de haute mer	Bâtiment de soutien de région	Patrouilleurs
Manche Mer du Nord	MMDN	Cherbourg	1 (Abeille Liberté)			1 (Elan)	2 (Athos, Aramis)
		Boulogne	1 (Abeille Languedoc)				
Atlantique	MCMO / GDG	Brest	1 (Abeille Bourbon)	2 (Argonaute, VN Sapeur)	2 (Tenace, Malabar)		
Méditerranée	MO	Toulon	1 (Abeille Flandre)	2 (Ailette, Jason)		2 (Gazelle et Taape)	1 (Jonquille)

Des institutions dédiées existent cependant, comme le Centre d'Expertises Pratiques de la Lutte Antipollution (CEPPOL), une cellule rattachée à la Marine Nationale, composée de 8 personnes (salaires annuels estimés à 0,6 millions d'euros) et basée à Brest.

<sup>8</sup> Ayphassorho, H., Pichon, A., & Dusart, T. (2017). Expertise sur l'organisation du dispositif POLMAR / Terre de lutte contre les pollutions marines, CGDD, 76 p.

Spécialisé dans la lutte antipollution en mer, ses missions consistent pour une part à préparer à la lutte le personnel et les équipements de la Marine Nationale et pour une autre part à assister les préfets maritimes sur les stratégies de lutte à entreprendre lors des opérations en mer. Il est enfin chargé d'auditer les différents centres antipollution.

Pour mener les actions de lutte en mer, des moyens humains et matériels sont positionnés en métropole dans les différentes bases navales (Cherbourg, Brest, Toulon), sous la responsabilité des Centres Opérationnels de la Marine, qui comptent une quarantaine de personnes (salaires annuels estimés à 2,9 millions d'euros). Certains de ces moyens sont exclusivement dédiés à la lutte antipollution, à l'image des barrages flottants ou des récupérateurs de polluants en mer. D'autres, comme les bâtiments de soutien, d'assistance et de dépollution (BSAD) ou les remorqueurs d'intervention, d'assistance et de sauvetage (RIAS) sont affectés à un ensemble de missions, parmi lesquelles la lutte antipollution constitue une part plus ou moins importante de l'activité<sup>9</sup>.

Par ailleurs, l'État français peut s'appuyer si besoin en cas de pollution majeure sur un réseau de 17 navires dépollueurs mis en place par l'Agence Européenne de Sécurité Maritime (AESM). Ces navires privés, positionnés tout au long des côtes européennes, sont contractuellement liés à l'AESM pour intervenir sous 24 heures en cas de pollution, la charge de leurs opérations de dépollution étant alors aux frais des États côtiers qui les mobiliseraient.

Les moyens déployés par le Ministère de la Défense dans le cadre de l'action de l'État en mer relèvent de l'action 3 « Préparation des forces navales » du BOP 178 « Préparation et emploi des forces ».

Selon le projet de loi de finances (PLF) 2018, ils représentent des dépenses annuelles supérieures à 40 millions d'euros pour l'ensemble du territoire français (hors masses salariales). Les dépenses adressant spécifiquement la lutte contre les pollutions pétrolières (affrètement à temps de 4 RIAS, CEPPOL, stock de matériel POLMAR Mer) n'en constituent qu'une partie, qu'il n'a pas été possible de calculer précisément (multiplicité des missions), ni de ventiler entre la métropole et l'outre-mer, ni-même entre façades, compte tenu du fait que ces moyens, comme dans le cadre de POLMAR Terre, sont pré positionnés et peuvent être mobilisés pour des pollutions concernant d'autres façades.

Selon un expert du Cèdre ayant exercé au CEPPOL enfin, il est toutefois possible d'estimer le coût annuel de l'affrètement par la Marine des différents BSAD et RIAS auprès de la société Bourbon à hauteur de 35 millions.

Une étude récente réalisée par la DIRM Manche Est-Mer du Nord précise également que l'affrètement annuel des RIAS Abeille Liberté et Abeille Languedoc coûtent respectivement 5,7 et 4 millions d'euros à la Marine Nationale<sup>10</sup>.

### **III.B.3. La lutte à terre par les collectivités locales et les dispositifs Infra POLMAR**

Les collectivités territoriales jouent également un rôle actif en matière de lutte contre les pollutions littorales, en particulier celles de faibles et de moyennes ampleurs qui ne conduisent pas à l'activation des plans ORSEC POLMAR.

---

9 Si les BSAD ont, de par leur dénomination, un rôle important à jouer en matière d'antipollution, les RIAS visent essentiellement l'assistance des navires en difficulté (ANED), qui peuvent générer des pollutions.

10 DIRM Manche-Est - mer du Nord. (2017). *Etude relative à l'objectivation du risque maritime en Manche-Mer du Nord et à son impact économique*, 79 p

De nombreuses communes littorales intègrent ainsi dans leurs plans communaux de sauvegarde (PCS) un volet maritime dans lequel elles prévoient les moyens communaux (matériels et agents communaux) mobilisables en cas d'opération de lutte contre les pollutions. Selon un récent rapport du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD)<sup>11</sup>, le degré de préparation et de planification des communes en matière de lutte contre les pollutions marines est très variable selon les régions métropolitaines.

Les communes de Bretagne et de Normandie paraissent être les plus impliquées, en raison notamment du rôle joué par l'association Vigipol, qui les accompagne dans la mise en œuvre de plans Infra POLMAR. Elaborés à l'échelle intercommunale, ces plans sont composés de différents éléments opérationnels (fiches actions, annuaire de crise, cartographie, inventaires de moyens mobilisables...) adaptés aux spécificités de chaque territoire et compatibles avec les dispositifs ORSEC départementaux. Ces plans, une fois élaborés, sont accompagnés par la mise en œuvre de formations des acteurs clés, ainsi que de la réalisation d'un exercice de crise afin d'en apprécier l'efficacité.

Compte tenu du caractère dispersé de ces données, aucune information n'a été recherchée au sujet de la nature et du coût annuel des moyens mobilisables par les communes en cas de pollution pétrolière. De même, il n'existe pas de référencement à l'échelle nationale des intercommunalités ayant engagé une démarche Infra Polmar.

### III.B.4. La lutte contre les pollutions dans les ports

Les ports disposent également de matériel antipollution (tant permanent que consommable) pour pouvoir parer à la survenue d'une pollution des eaux marines et en limiter les conséquences.

Un questionnaire adressé à ce sujet auprès des 7 grands ports maritimes (GPM) métropolitains a permis d'obtenir pour certains différents éléments d'informations, comme des inventaires de matériel stocké qu'il a été possible de valoriser monétairement pour partie, ainsi que des éléments de budgets annuels dédiés à la lutte antipollution. Le tableau 11 présente ces éléments de coûts par SRM. Les valeurs indiquées ne sont pas exhaustives et doivent être considérées comme une sous-estimation des moyens consacrés par les GPM à la lutte contre les pollutions pétrolières. Elles ne peuvent de plus être additionnées en ligne, compte tenu de la nature différente (flux ou stocks) des montants indiqués.

Tableau 11 - Valorisation monétaire partielle (en milliers d'euros 2017) des moyens de lutte antipollution dans les grands ports maritimes métropolitains (Reconstitution propre d'après enquête).

SRM	GPM	Budget annuel (investissement, fonctionnement)	Valorisation matériel stocké
MMDN	Dunkerque	28	nd
	Rouen	nd	4
	Le Havre	100	
GDG	Nantes-Saint Nazaire	nd	130
	La Rochelle	nd	160
	Bordeaux	nd	nd
MO	Marseille	nd	nd

11 Ayphassorho, H., Pichon, A., & Dusart, T. (2017). Expertise sur l'organisation du dispositif POLMAR / Terre de lutte contre les pollutions marines, CGDD, 76 p.

### III.C. Centre de documentation, de recherche et d'expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux (Cedre)

Le Cedre exerce un rôle essentiel sur le plan national en matière de préparation à la lutte contre les pollutions, aussi bien en mer qu'en terre. Il mène tout d'abord des activités de veille technologique et d'évaluation de moyens mécaniques de lutte (c'est-à-dire n'impliquant pas de produits), dont les résultats alimentent différentes bases de données utiles et accessibles à l'ensemble des acteurs impliqués dans les opérations de lutttes. Selon un expert du Cedre, le coût annuel de ces actions serait de l'ordre de 0,75 millions d'euros à l'échelle nationale, somme ventilée à part égale entre les différentes façades maritimes, soit 0,19 millions d'euros

Le Cedre soutient également les autorités responsables (administrations centrales, zones de défense, départements, aires marines protégées) dans la préparation, l'audit et la révision des plans d'intervention contre les pollutions accidentelles, et participe régulièrement à la préparation et la réalisation d'exercices POLMAR Terre, aussi bien au niveau zonal ou au niveau local (cf. III.B.).

Aucun élément de coût n'a été collecté au titre de cette activité, dont le financement relève en grande partie des budgets POLMAR indiqués précédemment. Le tableau 12 indique, à titre d'illustration, le nombre de départements par façade ayant sollicité le Cedre dans le cadre de l'élaboration de leurs plans d'intervention ou de la réalisation d'un exercice de lutte.

Tableau 12 - Participations du Cedre à la révision de plans d'intervention et d'exercice de lutte dans les départements métropolitains (source: reconstitution propre d'après les rapports d'activité annuel du Cedre).

SRM	2012		2013		2014		2015		2016		Moyenne 2012-2016	
	Plans d'interventions	Exercices	Plans d'interventions	Exercices	Plans d'interventions	Exercices	Plans d'interventions	Exercices	Plans d'interventions	Exercices	Plans d'interventions	Exercices
MMDN	0	2	1	2	2	1	0	1	1	3	0,8	1,8
MCMO	1	0	1	1	3	1	1	0	2	1	1,6	0,6
GDG	2	0	2	0	5	2	1	0	4	3	2,8	1
MO	1	3	nd	0	0	1	1	1	5	0	1,4	1

Le Cedre est enfin impliqué dans des actions de formation, que ce soit en proposant un catalogue de stages ou en répondant à des sollicitations dans ce sens. Ces formations sont dispensées pour l'essentiel au siège de l'association (Brest), même si certaines sont délocalisées. Elles traitent pour une grande partie de la préparation à la mise en œuvre des opérations de lutte, comme la réalisation de stages d'état major ou de gestion de crise dans le cadre de POLMAR Mer. Ces formations, lorsqu'elles concernent les acteurs publics impliqués dans la lutte contre les pollutions pétrolières, sont pour l'essentiel financées dans le cadre des subventions (DEB) et de la programmation budgétaire (DAM, Marine, Sécurité Civile) annuelle de l'association. Le tableau 13 renseigne différents indicateurs au sujet de cette activité, qu'il n'a pas été possible de limiter à la métropole ni de ventiler par façade. En dépit de ces limites, les valeurs indiquent un recul assez net (40%) de l'activité de formation par le Cedre depuis 2012, une tendance inverse de celle observée durant les années 2000, qui s'étaient traduites par une hausse continue du nombre de personnes formées.



Tableau 13 - Indicateurs de l'activité de formation du Cedre sur la période 2012-2016 (source: reconstitution propre d'après les rapports d'activité annuel du Cedre).

	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Nombre formations</b>	62	65	60	50	50
<b>Nombre stagiaires</b>	1457	1421	1251	1004	827
dont administrations	688	590	625	521	381
dont collectivités et SDIS	417	479	257	292	253
<b>Nombre heures de formation-stagiaire</b>	15542	14661	13890	13760	9066

### III.D. Syndicat mixte Vigipol

Vigipol est un établissement public de coopération intercommunal dont 1 adhérent appartient à la façade MEMN (cf. tableau 14).

Tableau 14 - Nombre et localisation des adhérents du syndicat mixte VIGIPOL (source: données VIGIPOL à la date du 14 février 2018)

	SRM		
	MMDN	MCMO	GDG
<b>Région adhérente</b>	0	Bretagne	
<b>Départements adhérents</b>	Manche	Côtes d'Armor, Finistère	Finistère
<b>Communes adhérentes (nombre)</b>	0	109	7

Héritier de l'engagement des communes bretonnes victimes de la marée noire de l'Amoco Cadiz en mars 1978, Vigipol a pour missions de sensibiliser les collectivités littorales aux risques et aux responsabilités qui leur incombent en cas de pollution maritime, de préparer ces dernières à la lutte contre les pollutions et la gestion de crise, en particulier en faisant la promotion des démarches Infra POLMAR, et à les assister ou les représenter en cas d'actions amiables ou contentieuses à la suite de pollutions. En pratique, et compte tenu de la nature et de l'histoire des atteintes au milieu marin et littoral, les efforts de Vigipol se rapportent essentiellement aux pollutions pétrolières, accidentelles comme illicites, même si l'association s'intéresse à l'ensemble des pollutions littorales et de façon générale à la sécurité maritime.

L'association Vigipol s'appuie sur une équipe composée de 4 personnes (1 directrice, 2 chargées de mission, 1 secrétaire-comptable), représentant au total 3,5 ETP. Les dépenses annuelles permettant à l'association d'assurer l'ensemble de ses missions ont été, sur la période 2012-2016, de l'ordre de 0,23 millions euros 2017, dont 0,02 sont ici imputés à la façade MEMN.

Tableau 15 - Dépenses annuelles de l'association Vigipol sur la période 2012-2016, en euros courants sauf lorsqu'indiqué (source : données Vigipol)

	2012	2013	2014	2015	2016	Moyenne (euros 2017)
Dépenses de fonctionnement	234 039	222 276	202 868	222 603	218 914	223 697
Dépenses d'investissement	4 472	0	5 284	6 225	12 335	5 741
<b>Total</b>	<b>240 523</b>	<b>224 289</b>	<b>210 166</b>	<b>230 843</b>	<b>233 264</b>	<b>229 438</b>

#### IV. Coûts d'atténuation des impacts constatés à la suite des pollutions accidentelles

Aucune pollution pétrolière accidentelle majeure n'a affecté le littoral métropolitain entre 2012 et 2016. On compte cependant pour la façade MEMN 3 cas de pollutions, mineures, qui ont conduit chacune au déploiement, préventif ou correctif, de moyens publics et privés en vue de réduire les conséquences des déversements d'hydrocarbures (cf. tableau 16). L'ampleur limitée de ces pollutions rend difficile l'obtention de données relatives aux coûts des opérations de lutte et de nettoyage engagées et des dommages causés aux tiers. Les communiqués de presse des préfectures impliquées dans la gestion de la lutte contre ces pollutions fournissent peu d'éléments monétaires, tout au plus une description sommaire des moyens mobilisés.

Tableau 16 - Principales pollutions pétrolières accidentelles ayant affecté la façade MEMN entre 2012 et 2016 (reconstitution propre d'après diverses sources, dont les lettres techniques Mer et littoral du Cedre à titre principal)

Année	Date	Nom	Localisation	Produit	Quantité estimée	Engagements de moyens de lutte et de nettoyage
2014	05-oct	Prins IV	Port-Diélette (50)	gazole marin	une vingtaine de m3	SDIS50, Marine Nationale, DDTM50
2015	06-oct	Flinterstar	Zeebrugge (Belgique)	fioul lourd / gazole de soute	200 tonnes	Marine Nationale/CEPPOL, Préfecture du Nord
2015	15-oct	Nijptangh	Cherbourg (50)	gazole marin	40 à 60 m3	Marine Nationale

#### V. Impacts des marées noires

Comme indiqué précédemment, il existe peu de données à ce sujet, étant donnée le faible nombre et l'ampleur limitée des pollutions recensées sur la période 2012-2017.

#### VI. Coûts d'atténuation des impacts constatés à la suite de rejets illicites

Les rejets illicites ne conduisent que rarement à l'engagement d'actions de lutte en mer ou de nettoyage du littoral. Tout au plus est parfois observé l'engagement d'actions de dispersion mécanique des nappes de pétrole par les autorités compétentes dépêchées sur place lors de la constatation de la pollution. Ces dernières, rarement rapportées, n'ont pas été prises en compte dans la présente analyse.

Les rejets illicites conduisent également, de par leurs impacts sur l'avifaune, à la collecte et la prise en charge d'oiseaux marins mazoutés dans des centres associatifs spécialisés, en vue de les soigner et les relâcher. La plupart des experts et documents consultés partagent le constat d'une baisse significative du nombre d'oiseaux accueillis dans ces centres, une observation qui serait à mettre en lien avec la baisse importante du nombre de rejets illicites observés sur la même période (cf. tableau 5).

Selon les données récoltées auprès de la station LPO de l'île Grande, principal centre de soin métropolitain en termes de faune et d'avifaune marine, le coût moyen de traitement d'un oiseau est de près de 170 euros 2017<sup>12</sup>. Ce coût moyen est déterminé sur la base de l'ensemble des oiseaux accueillis dans ce centre et constitue une mesure prudente du coût du traitement d'un oiseau mazouté, généralement plus important. Par ailleurs, la majorité des oiseaux pris en charge par les centres de soins finissent par mourir.

Comme l'indique le tableau 17, deux centres de soins accueillant des oiseaux mazoutés ont été identifiés en façade MEMN, dont le coût annuel de soins de ces oiseaux serait aujourd'hui inférieur à 2 000 euros. Les statistiques obtenues ne sont toutefois pas exhaustives (que ce soit en termes de centres d'accueil pris en compte ou en termes de données disponibles) et minorent de ce fait le nombre réel d'oiseaux mazoutés accueillis ainsi que le coût de leur prise en charge.

Tableau 17 - Nombre d'oiseaux mazoutés accueillis et estimation du coût de leur accueil (euros 2017) dans les centres de soins de la faune sauvage (source: reconstitution propre essentiellement d'après les rapports annuels d'activité des centres concernés)<sup>13</sup>

SRM	Centre de soins	Localisation	2012	2013	2014	2015	2016	Moyenne sur les années renseignées	Coût moyen annuel par centre	Coût moyen annuel par SRM
MMDN	CHENE	Allouville	nd	nd	nd	1	2	1,5	255	<1955
	Oiseaux mazoutés du Cotentin	Gonneville (50)	nd	nd	nd	nd	<10	<10	<1700	
MCMO	LPO	Ile Grande (22)	21	39	105	10	20	39	6630	6630
GDG	LPO	Ile Grande (22)	0	13	125	3	8	29,8	5066	23341
	ONIRIS	Nantes (44)	9	10	383	4	nd	101,5	17255	
	Alta Corda	Pouzdesseaux (40)	nd	nd	nd	nd	1	1	170	
	Hegaldia	Ustaritz (64)	nd	nd	nd	nd	5	5	850	

## VII. Impacts des rejets illicites

Les impacts des rejets illicites sur l'économie littorale ou l'environnement marin font moins l'objet d'analyse que ceux des marées noires.

### VII.A. Impacts économiques des rejets illicites

Les rejets illicites d'hydrocarbures ont le plus souvent des impacts diffus et d'une ampleur limitée, conduisant rarement à des pertes économiques par les communautés littorales. Leurs impacts sont donc négligeables sur le plan marchand et aucun élément d'information n'a pu être collecté sur la période 2012-2017 qui permettrait d'en proposer une estimation monétaire.

12 Décomposé comme suit : 75 euros au titre des moyens matériels nécessaires à cette opération et 95 euros valorisant le temps des bénévoles impliqués, supérieur à 6 heures, sur la base du SMIC horaire en vigueur.

13 Il a été possible, pour le centre de soins de l'île Grande de ventiler les oiseaux accueillis en fonction de la façade de collecte.

## VII.B. Impacts écologiques des rejets illicites

La question de l'impact écologique des rejets illicites sur les écosystèmes marins reste encore largement méconnue, en particulier en termes d'effets cumulés et à long terme. Ces pollutions semblent avoir un impact très limité sur les mammifères marins puisqu'aucun cas de pollution par hydrocarbures n'est recensé en France sur la période 2012-2017 parmi les échouages de mammifères marins pris en compte par l'Observatoire Pélagis. Elles ont en revanche un impact immédiat sur l'ensemble des espèces d'oiseaux marins, et plus particulièrement sur les alcidés (guillemots de Troil, macareux, pingouins Torda...) très présents en hiver et vulnérables du fait qu'ils passent beaucoup de temps posés sur l'eau<sup>14</sup>. La majorité des oiseaux marins touchés par des nappes de pétrole meurent en mer des suites de leur contact avec le polluant (perte d'imperméabilité, refroidissement, épuisement, ingestion...). Seule une petite partie des oiseaux mazoutés s'échoue sur les rivages et la plupart des individus vivants collectés et acheminés vers un centre de soins finissent également par succomber des conséquences de la pollution (cf. section VI).

Un observatoire des oiseaux marins échoués a été mis en place depuis plusieurs années à l'échelle des côtes des 2 régions (Normandie, Hauts de France) de la façade MEMN, consistant à réaliser chaque année, fin février, un décompte des cadavres d'oiseaux marins sur un certain nombre de zones littorales prédéfinies.

Tableau 18 - Observatoire d'oiseaux échoués dans les régions Normandie et Nord-Pas de Calais de 2012 à 2017 (source: reconstitution propres d'après les données des Groupes Ornithologiques de Normandie et du Pas de Calais).

		2012	2013	2014	2015	2016	2017
Normandie	Nombre d'oiseaux recensés	nd	nd	131	101	149	163
	dont oiseaux mazoutés	nd	nd	1	0	18	0
Nord-Pas de Calais	Nombre d'oiseaux recensés	174	114	723	64	78	nd
	dont oiseaux mazoutés	4	3	15	0	nd	nd

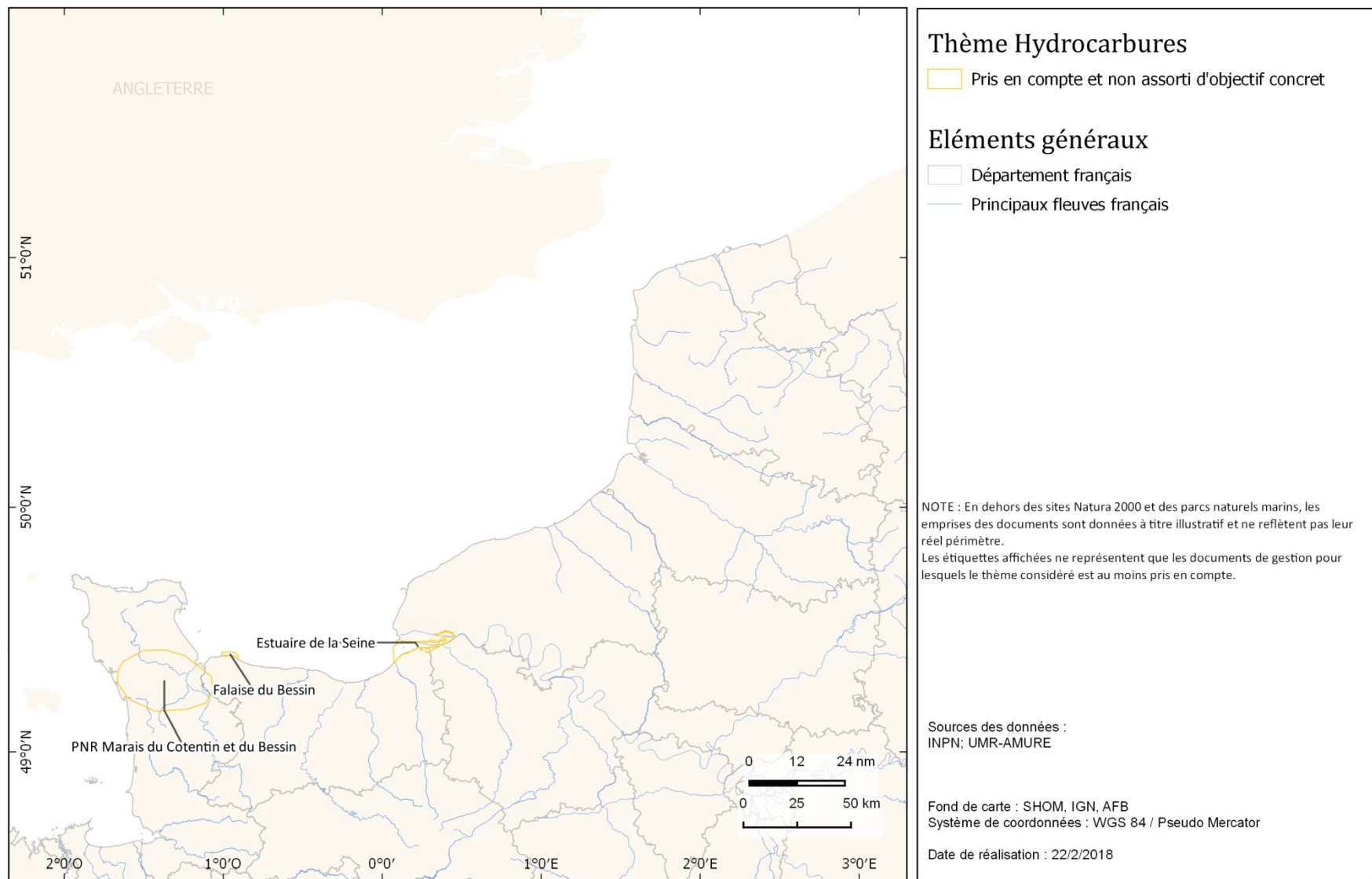
Rapportés aux années précédentes, les résultats de ces relevés systématiques -mais non exhaustifs- indiquent une baisse importante du nombre de cadavres d'oiseaux mazoutés observés à l'occasion de ces relevés le long de la façade MEMN<sup>15</sup>, une situation cohérente avec l'évolution du nombre d'oiseaux mazoutés accueillis en centres de soins (cf. VI) et reflétant là-encore selon plusieurs avis le fort recul des rejets illicites dans cette zone (cf. tableau 5). Pour rappel, l'année 2014 fut une année particulière en raison des tempêtes qui ont causé un échouage massif d'oiseaux marins sur les côtes occidentales métropolitaines, et à l'occasion desquelles différents navires semblent avoir relâché des hydrocarbures en mer. Ces résultats sont corroborés par ceux de l'étude Ecoqo (cf. II.A.), qui renseigne, à l'échelle des deux régions Normandie et Nord Pas de Calais, un faible nombre de cadavres de guillemots, dont près de 10% comportent des traces d'hydrocarbures, sur la période 2014-2016.

## VIII. Impacts résiduels

14 Gendry, G., & Boue, A. (2013). *Les causes de mortalité des oiseaux marins sur le littoral atlantique français. Actions 3.C Report from FAME Project.*

15 Selon le Groupe Ornithologique Normand, la part des cadavres mazoutés était en moyenne de 41% sur la période 1970-2007.

## Carte : Prise en compte du thème Hydrocarbures (D8) dans les documents de gestion de la façade Manche Est - mer du Nord



## Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur et enjeu concerné	Pollution par les hydrocarbures en Manche Est – mer du Nord – D8			
Type d'Impact résiduel	Type 2 (problématique prise en compte et non assortie d'objectifs concrets)			
Zones concernées par l'IR	Façade Manche Est – mer du Nord			
Documents de gestion concernés	PNR Marais du Cotentin et du Bessin ; DOCOB Falaises du Bessin ; DOCOB Estuaire de la Seine ;			
Caractérisation de l'enjeu, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>Il existe peu d'études scientifiques sur les conséquences environnementales des pollutions par les hydrocarbures (rejets illicites et marées noires). Ces pollutions semblent toutefois avoir un impact sur l'ensemble des espèces d'oiseaux marins, et plus particulièrement sur les alcidés (guillemots de Troil, macareux, pingouins Torda) très présents en hier et vulnérables du fait qu'ils passent beaucoup de temps posés sur l'eau (Gendry &amp; Boue, 2013). (J. Hay, AES chap 4 pollutions pétrolières, 2018).</p> <p>L'annexe 1 (hydrocarbures), de la Convention internationale MARPOL, entrée en vigueur le 2 octobre 1983, permet la régulation des rejets d'hydrocarbures dans l'environnement marin. Elle instaure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des normes de rejet d'hydrocarbures dans le milieu marin</li> <li>- la mise en place de zones spéciales où le déversement d'hydrocarbures est interdit sauf sous certaines conditions. La Manche et la mer du Nord sont des zones spéciales depuis le 1<sup>er</sup> août 1999. <b>En conséquence, le déversement d'hydrocarbures est interdit en MEMN.</b></li> <li>- des obligations d'équipement des navires (en vue de limiter les rejets) et des ports (mises en place d'installations de réception portuaires destinées aux déchets d'exploitation et résidus de cargaison).</li> </ul> <p>En complément de la convention MARPOL, qui doit être respectée, la problématique de la pollution par les hydrocarbures est mentionnée et prise en compte par le dispositif de gestion existant au travers d'objectifs généraux tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuer au dispositif pour pollution accidentelle en cohérence avec les plans POLMAR (PNR Marais du Cotentin et du Bessin)</li> <li>- Contribuer aux démarches de gestion des pollutions marines, en participant aux réseaux de veille et de gestion des pollutions marines, et en répondant aux sollicitations de l'Etat en cas de déclenchement du Volet Polmar Mer (DOCOB Falaises du Bessin occidental)</li> <li>- Améliorer la qualité des eaux littorales en adaptant et appliquant le plan POLMAR (DOCOB Estuaire de la Seine)</li> </ul> <p>La pollution par les hydrocarbures cause également des pertes de bénéfice pour les acteurs économiques au travers de coûts des opérations d'interventions de dépollution et de nettoyage, de pertes commerciales des acteurs de l'économie littorale, ainsi que des pertes d'aménité via les fermetures d'accès au littoral (plages, sentiers côtiers). Ces problématiques ne sont pas directement abordées par le dispositif de gestion.</p>			
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Référentiel par défaut	Valeur de l'indicateur
	Sans objet			
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé		Valeur de l'indicateur

Biodiversité	Taux d'oiseaux mazoutés, calculé sur le nombre de cadavres échoués de Guillemots de Troil (indicateur EcoQO OSPAR)  (source : Petit L. et al. (2015))	Atteinte de bon état.  Bon : taux < 10 % Mauvais : taux > 10 %			2012	2013	2014	
			Normandie	<sup>1</sup>	nd	nd	131	
				<sup>2</sup>	nd	nd	1	
				<sup>3</sup>	nd	nd	0,76	
			Nord-Pas de Calais	<sup>1</sup>	174	114	723	
				<sup>2</sup>	4	3	15	
				<sup>3</sup>	2,3	2,6	2,1	
					2015	2016	2017	
			Normandie	<sup>1</sup>	101	149	163	
				<sup>2</sup>	0	18	0	
				<sup>3</sup>	0	12,1	0	
			Nord-Pas-de Calais	<sup>1</sup>	64	78	nd	
				<sup>2</sup>	0	nd	nd	
				<sup>3</sup>	0	nd	nd	
<sup>1</sup> Nombre d'oiseaux recensés <sup>2</sup> Dont oiseaux mazoutés <sup>3</sup> Taux d'oiseaux mazoutés (en %) Source : J. Hay AES DCSMM pollutions par les hydrocarbures  Picardie, 2014 : Dans le cadre du suivi «EcoQO oiled guillemot » réalisé en 2014, 15% des 13 guillemots présentaient des traces d'hydrocarbures.  Normandie, 2014 : Le taux d'oiseaux mazoutés est resté relativement élevé pendant la période de recensement avec néanmoins une forte diminution ces dernières années (2011-2015). En 2014, les cadavres de Guillemots de Troil analysés présentaient à 7,95 % des traces d'hydrocarbures externes et à 10,80% des traces externes et/ou internes. L'objectif de l'indicateur « Oiled-Guillemots » de moins de 10% semble donc atteint globalement pour la Normandie, avec néanmoins un indicateur très mauvais pour la Seine Maritime (38 %).  Source : Petit L. et al. (2015).								
	Nombre d'oiseaux mazoutés accueillis dans les centres de soin	Diminution du nombre d'oiseaux mazoutés accueillis dans les centres de soin	2012	2013	2014			
			nd	nd	nd			
			2015	2016				
			1	<10				
			Source : reconstitution J. Hay d'après les données collectées auprès des centres de soin, DCSMM, AES, Pollutions par les hydrocarbures, p20, J. Hay (2018)					

			IR impossible à évaluer dans ce cas.			
	Nombre de POLREP hydrocarbures confirmés/an	0 POLREP hydrocarbures confirmés/an.	2012	2013	2014	
			8	15	13	
			2015	2016	2017	
			14	10	2	
Source : Base de données du Cedre, Ravailleau S. et Gouriou V. (2018)						
	Taux de participation aux réseaux de veille et de gestion des pollutions marines  (problématique mentionnée dans le DOCOB Falaises du Bessin occidental mais indicateur inexistant)	100 % de participation aux réseaux de veille et de gestion des pollutions marines	Pas de données			
Socio-économique	Nombre de ports équipés d'installations de réception de déchets pétroliers	Tous les ports en eaux profondes de métropole équipés d'installations de réception de déchets pétroliers	16 ports équipés. (source : base de données GISIS)  A priori, tous sont équipés, donc IR nul.			
	Part des navires entrés dans le port ayant utilisé les installations de réception des déchets	Maintien ou augmentation de la part des navires entrés dans le port ayant utilisé les installations de réception des déchets	Pas de données. Indicateur probablement difficile à évaluer.			
	Nombre de plans Infrapolmar mis en œuvre	1 par inter-communalité sur l'ensemble de la SRM	Pas de données			
	Nombre d'interventions POLMAR	Diminution du nombre d'interventions POLMAR	Données non disponibles			
	Nombre de jours de fermetures d'accès au littoral pour cause de pollution par les hydrocarbures	0 jours de fermetures d'accès au littoral pour cause de pollution par les hydrocarbures	Pas de données.  (Données : arrêtés de fermeture d'accès au littoral, relevés de fréquentation du littoral)			
Bilan de l'évaluation de l'IR		Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)				



## IX. Conclusion

Les coûts identifiés dans cette analyse se répartissent dans trois types de coûts. Les coûts d'évitement et de prévention évalués sont les plus élevés, avec un poids important des actions de gestion, partagées entre l'administration et les professionnels. La surveillance et le contrôle des pêches constituent également un poste de coûts conséquent. Viennent ensuite les coûts de suivi et d'information, avec des coûts importants pour le suivi, la recherche et l'expertise. Les projets de recherche en lien avec la thématique portent majoritairement sur les évaluations et méthodes d'évaluation de l'état de certains stocks, ainsi que sur l'adaptation à l'obligation de débarquement entrée en œuvre depuis la dernière réforme de la PCP. Notons par ailleurs que les budgets dédiés aux plans de sortie de flotte et arrêts temporaires ont fortement diminué depuis l'analyse réalisée au premier cycle, en raison d'un changement de stratégie dans la nouvelle PCP. Egalement, lors du premier cycle, les contrats bleus représentaient plusieurs millions d'euros. Ils n'ont pas été pris en compte dans cette étude car ils ont disparu lors de la fin de la programmation du FEP en 2013, et la pertinence de réaliser une moyenne sur la période d'intérêt était donc discutable.

Par ailleurs, l'automatisation de cette analyse est difficile en l'état actuel des comptabilités de différentes structures participant au maintien du BEE. En effet, les données propres à certaines structures, comme les comités des pêches, sont difficiles à estimer, car elles ne fonctionnent pas avec une comptabilité permettant d'identifier les coûts dédiés à la gestion de la ressource halieutique.



## Coûts liés aux questions sanitaires

*Auteurs des contributions scientifiques :*

Sybill Henry, Fanny Châles

UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29280 Plouzané

Rémi Mongruel

UMR AMURE, Ifremer, 1625 Route de Sainte-Anne, 29280 Plouzané

### MESSAGES CLÉS

La dégradation sanitaire des eaux marines a pour principales origines un épisode de prolifération d'algues émettrices de toxines (ASP, DSP, PSP), et/ou une contamination aux pathogènes microbiens (bactéries entériques, virus et parasites).

- Les coûts inhérents aux questions sanitaires en Manche Est - mer du Nord intègrent, pour ce second cycle, les troubles sanitaires résultant de la présence de phycotoxines, et représentent 16,1% des coûts à l'échelle nationale.
- L'importance des coûts de prévention et d'évitement (97,8%) est exclusivement due aux dispositifs mis en œuvre pour la préservation de la qualité de l'eau *via* principalement l'assainissement urbain et les pratiques agricoles.
- Les coûts de mise en œuvre de la recherche sont les plus importants de la catégorie des coûts de suivi et d'information (45,9%) et sont similaires aux estimations de 2011.
- La part dédiée aux mesures d'atténuation est faible (1,5%) et ne concerne que les coûts de décontamination des coquillages classés en zones B dont l'augmentation (82%) entre 2011 et 2016 résulte d'un accroissement du nombre de sites déclassés et du nombre d'agréments de purification attribués.

### I. Questions sanitaires : les phycotoxines et les organismes pathogènes microbiens

La présente évaluation des coûts de la dégradation couvre désormais l'ensemble des questions sanitaires : elle ne se limite plus à la contamination bactériologique des eaux marines et intègre également la dégradation du milieu marin par les algues productrices de phycotoxines.

Les sources de contaminations à l'origine d'une pollution bactériologique ou d'un apport excessif en nutriments pouvant favoriser la prolifération d'algues émettrices de toxines, sont majoritairement terrigènes. Elles résultent en grande partie des rejets urbains (eaux usées, eaux pluviales, etc.), des rejets d'origine agricoles (lessivage excessif des sols pâturés et des zones d'épandage de lisier, apport d'engrais, etc.) et dans une moindre mesure portuaires (eaux grises et noires) [ARS., 2016]. Les risques sanitaires associés à ces contaminations sont générés par la présence potentielle de toxines et de germes pathogènes de nature bactérienne, virale et parasitaire dont la présence dans le milieu marin peut être à l'origine de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) en cas de consommation de coquillages ou de produits de la pêche.

Maladies à déclarations obligatoires, de sorte que les autorités compétentes puissent prendre des mesures d'interventions rapide pour limiter les risques, les TIAC sont en général des pathologies gastro-intestinales dont la cause peut être rapportée à une même origine alimentaire [ARS., 2016 ; [www.anses.fr](http://www.anses.fr)].

Les bactéries pathogènes à l'origine d'infections alimentaires humaines avérées et sources de contamination du milieu marin sont majoritairement du genre *vibrio ssp* et *salmonella ssp*. Principale cause de déclarations de TIAC en France, les virus entériques d'origine humaine, comme les norovirus et dans une moindre mesure le virus de l'hépatite A, figurent également parmi les micro-organismes les plus détectés dans le milieu marin. Autres organismes potentiellement pathogènes, les protozoaires peuvent être identifiés sous forme de kystes au sein des coquillages, notamment les espèces du genre *cryptosporidium ssp* ou *giardia intestinalis*, endémique de la flore intestinale des mammifères. La grande majorité de ces infections se traduisent par des pathologies gastroentériques bénignes pouvant être plus ou moins aiguës en fonction des germes impliqués. Partant du constat que les infections microbiologiques impliquent régulièrement des organismes issus de la flore intestinale des mammifères, la surveillance de la qualité sanitaire des eaux marines et des zones de production de coquillages est assurée *via* le suivi de l'indicateur de contamination fécale *Escherichia coli*, bactérie pouvant être associée à des agents bactériens, des parasites et des virus [ARS., 2016 ; Règlement (CE) n°854/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine & Règlement (CE) n°1831/2003 de la Commission du 19 décembre 2003 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires].

Les phycotoxines constituent un autre facteur de risques sanitaires pouvant être à l'origine de TIAC en cas de consommation de coquillages contaminés (les coquillages pouvant concentrer les contaminants du milieu). Principale source d'alimentation des organismes marins filtreurs, certaines espèces de phytoplancton ont la capacité d'émettre des toxines dans le milieu au sein duquel elles se développent. Les risques sanitaires associés à la prolifération de ces microorganismes résultent de la présence dans le milieu de trois genres principaux. Les espèces du genre *dinophysis ssp* vont être en capacité d'émettre dans le milieu des toxines à effets diarrhéiques (DSP) qui seront à l'origine de troubles digestifs. Le genre *alexandrium ssp* peut produire une toxine paralysante (PSP) qui peut occasionner des troubles neurologiques pouvant être létaux par paralysie des muscles respiratoires. Enfin le genre *pseudo-nitzschia ssp* émet des toxines amnésiantes (ASP) aux effets neurologiques importants (céphalées, pertes de mémoire) et dont les fortes concentrations peuvent entraîner la mort [ARS., 2016].

Les impacts sanitaires liés à la présence de ces micro-organismes dans le milieu marin peuvent être consécutifs d'une part, à la pratique d'activités de loisirs comme la baignade ou les pratiques sportives (surf, plongée, etc.) et, d'autre part, à la consommation des produits de la mer contaminés ou ayant accumulé des toxines, et issus des activités professionnelles ou récréatives de pêche à pied. En prévention et dans la gestion de TIAC ou, de façon plus large, de contamination de zone, des mesures de restrictions d'usage peuvent être décidées par les autorités [DGAL, 2016]. La présence de tels contaminants dans le milieu marin peut donc générer des pertes d'aménités et des pertes économiques par la mise en œuvre des mesures de déclassements ou de fermetures de zones (zones de pêche et/ou de baignade).

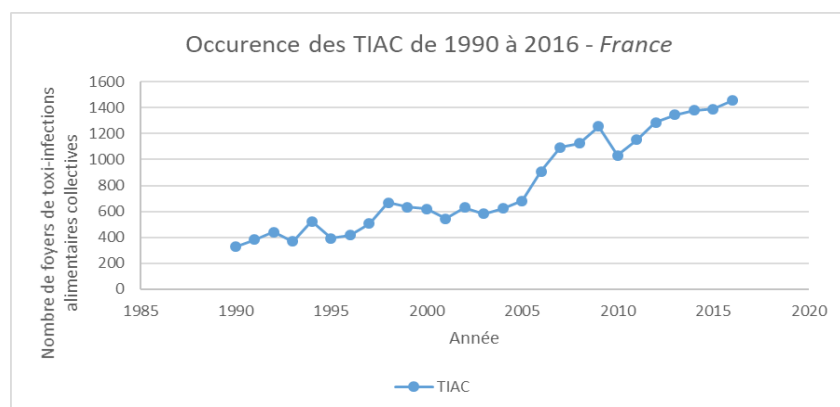


Figure 1 : Occurrence des toxi-infections alimentaires collectives recensées par l'institut national de veille sanitaire (InVS) entre 1990 et 2016 – Source : Données de déclarations obligatoires de surveillance des toxi-infections alimentaires collectives

En 2016, 1455 TIAC ont été déclarées et ont affecté près de 13 997 personnes (figure 1). En augmentation d'environ 12% depuis 2012, les occurrences de toxi-infections potentiellement liées à la consommation de coquillages, crustacés et de poissons représentent environ 15.3% de l'ensemble des TIAC en 2016, une proportion en augmentation depuis 2013 (figure 2) [invs.santepubliquefrance.fr].

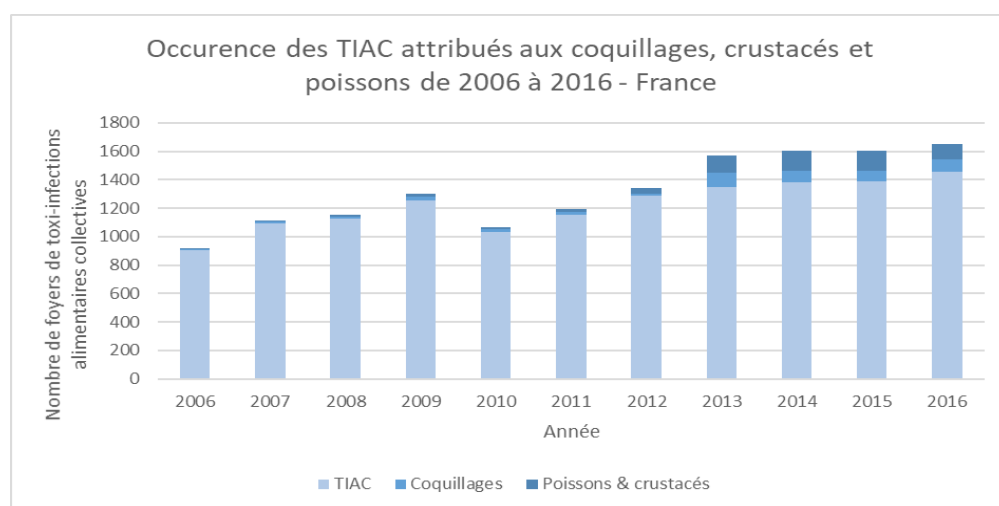


Figure 2 : Occurrence des toxi-infections alimentaires collectives dont la responsabilité est attribuée à la consommation de coquillages, crustacés ou de poissons – Source : Données de déclarations obligatoires de surveillance des toxi-infections alimentaires collectives.

Dans leur grande majorité, quelles que soient les denrées suspectées, les TIAC sont dues à la présence de bactéries dans le milieu (67%), et plus particulièrement les bactéries du genre *staphylococcus sp* et *salmonella sp*. La part des TIAC dont la responsabilité incombe aux virus et norovirus est plus faible (13%) et encore moindre pour les toxines (4%) (figure 3). Ces épisodes de contamination présentent principalement des risques pour la santé humaine. Par ailleurs, des épisodes de mortalités massives touchent régulièrement les élevages de coquillages et les gisements naturels. Ces mortalités de coquillages ont des causes plurifactorielles, et les pertes de production qui en résultent ne peuvent être attribuées exclusivement à la présence dans le milieu marin d'un seul organisme pathogène [invs.santepubliquefrance.fr]. Dans tous les cas, les micro-organismes pathogènes pour les mollusques sont sans danger pour la santé humaine.

Agents responsables des TIAC en 2016 - France

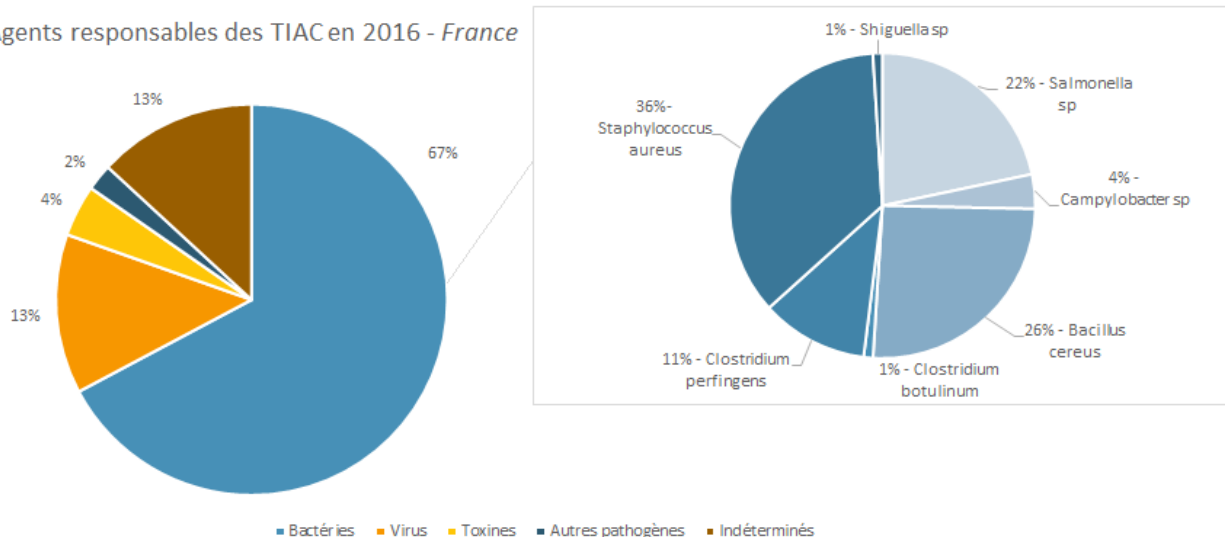


Figure 3 : Représentation de la part des différents agents dont la responsabilité d'une toxi-infection alimentaires collective a été identifiée ou suspectée – Source : Données de déclarations obligatoires de surveillance des toxi-infections alimentaires collectives

## II. Réglementation relative à la gestion des risques sanitaires

La réglementation relative à la contamination du milieu marin par des organismes pathogènes microbiens et par des phycotoxines est limitée à la réduction des impacts sanitaires pour la santé humaine. Cette réglementation sanitaire s'articule autour de trois volets principaux : les mesures limitant la contamination des milieux aquatiques par les rejets d'eaux usées et de matières fécales d'origine humaine ou animale mais qui n'ont pas pour objectif prioritaire la protection du milieu marin ; les normes de qualité des eaux de baignade ; et les normes sanitaires applicables aux espèces de coquillages destinés à la consommation humaine. Il n'existe pas de cohérence *a priori* entre les normes applicables aux sources de contaminations, qui sont des normes techniques imposant des dispositifs individuels ou collectifs pour le traitement et le rejet des eaux usées ou du stockage et de la valorisation des lisiers et fumiers agricoles, et les normes relatives à la qualité sanitaire des eaux marines, qui sont fondées sur des indicateurs biologiques supposés refléter les niveaux de contamination réels (via l'indicateur de suivi de qualité *Escherichia coli*).

Le cadre réglementaire de réduction des rejets d'eaux usées dans les milieux aquatiques n'a pas pour objectif prioritaire la préservation du milieu marin. Cependant, en imposant la mise en place d'un système de traitement secondaire au sein des infrastructures de l'ensemble des agglomérations de plus de 2 000 équivalents/habitants (EH), et d'un système de collecte et de traitement approprié pour celles de moins de 2000 EH, la DERU<sup>1</sup> favorise la réduction des émissions d'organismes pathogènes pour l'homme dans les milieux aquatiques. Elle demande également que les niveaux de rejets en milieu aquatique soient compatibles avec les exigences requises par d'autres directives, notamment celles portant sur la qualité de eaux de baignades et sur la qualité des eaux conchylicoles situées en zones sensibles.

<sup>1</sup> Directive 91/271/CEE du Conseil du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux résiduaires urbaines.

Au sens de la DERU, les zones sensibles regroupent un ensemble de bassins versants dont les masses d'eau sont sensibles aux pollutions. Il s'agit le plus souvent de zones sujettes à l'eutrophisation mais également de zones au sein desquelles un traitement complémentaire à l'azote ou à la pollution microbiologique peut être requis afin de satisfaire les exigences des directives européennes en matière de gestion de l'eau (DERU, eaux de baignades, eaux conchylicoles, etc.) [www.lesagencesdeleau.fr].

En façade Manche Est - mer du Nord, 9.6% des stations d'épuration localisées en zones sensibles au sein d'une bande littorale de 30 km (zone au sein de laquelle les germes et organismes pathogènes présents dans l'eau sont susceptibles d'avoir un impact sur le milieu marin, cf. rubrique « *Estimation des coûts de prévention et d'évitement* ») sont équipées d'un système de désinfection, traitement complémentaire mis en place pour lutter contre les pollutions microbiologiques [données BDERU, 2017].

D'une manière générale, l'indicateur utilisé pour définir la qualité des eaux de baignades et des eaux de production et de reparcage des coquillages est le niveau de contamination d'un échantillon d'eau ou de coquillages à *Escherichia coli*, ce dernier étant censé être représentatif de la présence potentielle d'autres organismes pathogènes dans le milieu. Les événements de contamination du milieu font souvent suite à des épisodes de fortes précipitations à l'origine d'un important lessivage des sols agricoles et de la surcharge des réseaux d'assainissement qui peuvent recourir au *by-pass* (pratique visant à diminuer le temps de résidence des eaux usées dans le système d'assainissement et limitant le nombre de traitements). La qualité des eaux de baignade est soumise à un cadre réglementaire européen qui impose aux États membres la surveillance et la classification de la qualité des eaux dédiées à la baignade. La directive<sup>2</sup> impose également de gérer la qualité de ces eaux et surtout d'en informer le public. En France, les contrôles sanitaires sont réalisés annuellement au début de la période balnéaire et portent sur l'analyse microbiologique des eaux selon des critères et des indicateurs imposés par la directive : *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux (tableau 1). À l'issue de la saison balnéaire et en fonction du pourcentage de résultats d'analyses conformes à la réglementation européenne, les eaux de baignade peuvent être classées en quatre classes différentes :

- Les eaux « conformes » de catégories A et B respectant les valeurs guides pour la première et les valeurs impératives pour la seconde ;
- Les eaux « non conformes » de catégories C et D dont les fréquences de dépassement de seuils sont trop élevées (entre 5 et 33% et plus de 33%) [baignades.sante.gouv.fr].

	Bon	Moyen	Mauvais
Escherichia coli (UFC/100 mL)	[0; 100[ <i>valeur guide</i>	[100; 2000[ <i>valeur impérative</i>	> 2000
Entérocoques intestinaux (UFC/100 mL)	[0; 100[ <i>valeur guide</i>	> 100	

Tableau 1 - Classement des eaux de baignades en trois catégories "bon" ; "moyen" ; "mauvais" en fonction des résultats d'analyse exprimés en Unité formant colonie (UFC) au sein d'un échantillon de 100 mL d'eau – Source : D'après les informations du Ministère des affaires sociales et la santé, En ligne

<sup>2</sup> Directive 2006/7/CE du Parlement européen et du conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la Directive du Conseil n°76-160 du 8 décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignade.

La qualité sanitaire des zones de production de coquillages relève également de la législation européenne et notamment du règlement européen<sup>3</sup> relatif à l'organisation des contrôles concernant les produits d'origine animale, qui impose le suivi de la qualité des eaux conchylicoles *via* un critère microbiologique basé sur l'indicateur *Escherichia coli*. L'analyse des résultats permet de définir trois classes de qualité allant de A à C (tableau 2). Au-delà de la qualité C, le niveau sanitaire est insuffisant et les zones ne peuvent pas être classées, la récolte en vue de la mise sur le marché y est donc interdite. Il est recommandé d'effectuer une étude de zone pour chaque zone exploitée afin de positionner au mieux le point de prélèvement et de déterminer le classement de la zone. À cela s'ajoute la prise en compte de six contaminants ou familles de contaminants chimiques : trois métaux lourds (plomb, cadmium, mercure) et trois familles de contaminants organiques (dioxines, PCB, HAP). Pour être classée, une zone doit respecter les seuils réglementaires de tous ces contaminants.

La commercialisation directe des coquillages est autorisée en zone de catégorie A ; elle ne peut se faire qu'après passage en bassin de purification en classe B ou après un reparcage de longue durée en zone C (cette pratique n'existe pas en France). Enfin la culture et la pêche sont interdites en zones non classées [ARS., 2016 ; envlit.ifremer.fr]. Ce classement est fixé par arrêté préfectoral d'après le traitement statistique des informations fournies par le REMI sur une plage de mesure de 3 ans et par le ROCCH pour les contaminants chimiques. En fonction des résultats de la surveillance régulière et des alertes, les zones classées A peuvent être fermées temporairement pour un seuil supérieur à 700 *E. coli*/100 g (pour les zones classées B, le seuil de fermeture est fixé à 4 600 *E. coli*/100 g) [DGAL, 2016].

Classe de qualité	Niveau de contamination en UFC d' <i>Escherichia coli</i> (EC) pour 100g de liquide intervalvaire des coquillages				
	0 < EC ≤ 230	230 < EC ≤ 700	700 < EC ≤ 4600	4600 < EC ≤ 46 000	EC > 46 000
Zone A	Au moins 80% des résultats	20% des résultats			
Zone B	Au moins 90% des résultats			10% des résultats	
Zone C	100% des résultats				
Zone non classée	Non-respect des critères requis				

Tableau 2 - Critères de classements des sites de culture et de pêche des coquillages en fonction des résultats d'analyse exprimés en Unité formant colonie (UFC) au sein d'un échantillon de 100 g de liquide inter-larvaire des coquillages ; D'après ARS., 2016

Si la collecte professionnelle de coquillages sur l'estran est bien réglementée, son encadrement étant calqué sur celui de la conchyliculture, la pratique récréative de la pêche à pied est peu encadrée et ne bénéficie pas d'un cadre réglementaire dédié. L'unique disposition est prise par le code rural (article R231-41) qui autorise la pêche à pied de loisir sur les gisements de coquillages localisés en zones classées A et B. Les pêcheurs amateurs étant dans l'incapacité de procéder au traitement des coquillages collectés en zone B, comme il est obligatoire de le faire pour les pêcheurs professionnels, la classe B est divisée en deux catégories : « B à tendance A » et « B ». Le classement des zones de pêche à pied de loisir n'est donc pas basé sur la même terminologie que les zones de pêche professionnelle et repose sur la nomenclature suivante : pêche « autorisée » ; « tolérée » ; « déconseillée » et « interdite » correspondant aux zones : « A » ; « B tendance A » ; « B » et « C » [ARS., 2016].

<sup>3</sup> Règlement (CE) n°854/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.



### III. Estimation des coûts de la dégradation du milieu marin

L'ensemble des moyens mis en œuvre pour préserver la qualité des eaux marines face au risque sanitaire de contamination des eaux par les organismes pathogènes microbiens et les phycotoxines constitue ce qui est appelé ici, les « coûts de la dégradation » du milieu marin. Ces coûts peuvent être distingués selon trois catégories :

- Les coûts de suivi et d'information induits par les dispositifs de suivis et de collecte d'information mis en place en vue de soutenir la recherche et favoriser l'acquisition de connaissances sur les questions sanitaires ;
- Les coûts des actions positives en faveur de l'environnement, qui comprennent les actions de prévention et d'évitement ;
- Les coûts d'atténuation, correspondants aux actions mises en œuvre *ex-post* dans le but de réduire les impacts sanitaires des contaminations.

Enfin, l'analyse est complétée par une caractérisation des impacts résiduels, impacts persistants malgré la mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures.

#### III.A. Estimation du coût des mesures de suivi et d'information

Les mesures de suivi et d'information prises en compte ici se limitent aux réseaux de surveillance, de contrôle, et de suivi de la qualité microbiologique des eaux conchylicoles et de baignades et des toxines phytoplanctoniques.

Déployés sur l'ensemble du littoral métropolitain, ces dispositifs permettent d'améliorer les connaissances sur l'origine et le devenir des organismes microbiologiques et de favoriser la compréhension des vecteurs de transmission de ces pathogènes ainsi que leur cycle de vie.

Principalement opérés par des établissements publics, différents réseaux de suivi existent et s'intéressent en priorité à deux indicateurs : les bactéries entériques pour le REMI et les réseaux de suivis de la qualité des eaux portés par l'ARS et l'association SurfRider ; et les phycotoxines pour le REPHYTOX.

Concernant les denrées mises sur le marché, des plans de surveillance et de contrôle viennent en complément de cette surveillance du milieu afin de limiter les risques sanitaires associés à une consommation de produits contaminés. À cela s'ajoutent les programmes de recherches et les moyens mis en œuvre par différents organismes, ou par l'État, pour la réalisation d'études visant à améliorer les connaissances et prévenir d'éventuelles risques sanitaires, économiques et sociaux.

### III.A.1. Coût du Réseau microbiologique – REMI

Déployé à l'échelle nationale, le réseau microbiologique, REMI, a pour vocation la surveillance des zones de production conchylicoles par estimation de la qualité sanitaire des coquillages soumis à de nombreuses sources de contamination microbiologiques potentiellement pathogènes pour l'homme (virus, bactéries et protozoaires). Conformément à la réglementation européenne sur le suivi de la qualité des eaux marines, le REMI suit l'indicateur de contamination fécale *Escherichia coli* (bactérie entérique) au sein d'une large gamme de coquillages marins (bivalves fouisseurs et non-fouisseurs). Adossé à ses suivis, un dispositif d'alerte est également mis en place dans le but de suivre les épisodes inhabituels de contamination ou de déceler les risques potentiels de contamination [envlit.ifremer.fr]. Le coût moyen annuel de mise en œuvre du réseau est déterminé *au prorata* du nombre de site suivis au sein de la façade Manche Est - mer du Nord. Il ne représente que 18,6% du coût total du réseau à l'échelle nationale et s'élève à 241 429 Euros [données Ifremer, 2017].

### III.A.2. Coût du Réseau de suivi des phycotoxines dans les organismes marins, REPHYTOX

Le REPHY, initialement réseau de suivi du phytoplancton, assure depuis 2016 la surveillance des efflorescences phytoplanctoniques au travers de deux composantes : d'une part, une composante environnementale historique qui s'intéresse plus particulièrement à la connaissance générale du phytoplancton marin et de l'hydrologie des eaux littorales au travers du réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales (REPHY) ; et d'autre part une composante sanitaire, qui concentre ses actions sur la recherche et le suivi des espèces phytoplanctoniques productrices de toxines via le réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins (REPHYTOX) [Envlit., En ligne]. Le volet environnement REPHY n'est pas intégré dans la présente estimation des coûts, ce dernier ayant été évalué dans le cadre de l'analyse des coûts de la dégradation liés à l'eutrophisation, les phénomènes d'eutrophisation pouvant favoriser l'émergence dans le milieu d'espèces productrices de phycotoxines. En revanche, le suivi et la surveillance des phycotoxines ont un objectif prioritairement sanitaire.

La recherche de phycotoxines dans les coquillages est réalisée au sein des zones de production et de gisement naturels pouvant générer un risque pour la santé humaine et vont majoritairement porter sur trois familles de toxines : les lipophiles, les paralysantes et les amnésiantes [envlit.ifremer.fr].

Représentant environ 63% des coûts de la surveillance des phycotoxines, le REPHYTOX s'intéresse également à la surveillance des mollusques dans leur milieu naturel et les suivis sont réalisés au sein des zones de production (parcs, filières, etc.) ou de pêche professionnelle. Le coût moyen annuel de la mise en œuvre du REPHYTOX est estimé *au prorata* du nombre de sites suivis au sein de la façade MEMN. Il représente près de 17.1% des coûts du réseau à l'échelle nationale, soit un montant de 266 472 Euros par an [données Ifremer, 2017].

### III.A.3. Coût du Réseau de suivi des eaux de baignades mis en place par les agences régionales de santé – ARS

Afin de prévenir tout risque pour la santé des usagers de la mer et en particulier les baigneurs, un contrôle sanitaire des eaux de baignade est mis en œuvre chaque année par les agences régionales de santé (ARS). Couvrant l'ensemble des zones où la baignade est régulièrement pratiquée, ces contrôles s'étendent sur la durée de la saison balnéaire et portent sur l'évaluation de deux indicateurs de contamination bactériologique : *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux. Les résultats d'analyse sont ensuite valorisés en fin de saison *via* un classement des eaux de baignade allant de A (eau de bonne qualité) à D (eau de mauvaise qualité) [baignades.sante.gouv.fr]. Le coût moyen annuel pour la réalisation de ces suivis est estimé à partir des coûts moyens de prélèvement et d'analyse départementaux (incluant les coûts de fonctionnement) ainsi que du nombre moyen de prélèvements réalisés par année et par site recensé au sein de la façade. Pour la façade Manche Est - mer du Nord, les coûts représentent près de 15,3% des coûts à l'échelle nationale, soit 219 247 Euros [données ARS, 2017].

Il faut souligner que s'agissant de la surveillance de la qualité des eaux de baignades, l'estimation proposée ici ne prend pas en compte les coûts de l'auto-surveillance supportés par les collectivités. Si les ARS ont pour vocation d'assurer le contrôle sanitaire des sites accessibles au public, ces dernières n'assurent pas un suivi journalier de la qualité de l'eau, qui est pris en charge par les collectivités et qui peut s'avérer coûteux, notamment pour les grandes stations balnéaires.

### III.A.4. Coût du Réseau de suivi de la qualité des zones de pêche à pied mis en place par les agences régionales de santé – ARS

Les risques sanitaires liés à la pratique de la pêche à pied sont nombreux et résultent de différentes sources parmi lesquelles figurent les contaminations d'origine microbiologique suivies par l'ARS : bactéries, virus et protozoaires. Fonction des spécificités régionales et des taux de fréquentation des gisements par les pêcheurs récréatifs, la délégation régionale Normandie de l'ARS assure la surveillance sanitaire des gisements naturels de coquillages. Essentiellement localisée au sein des bassins producteurs du littoral normand, afin de limiter les risques liés à la consommation des coquillages, cette surveillance porte sur le suivi des bivalves fouisseurs (coques, palourdes, etc.) et non-fouisseurs (moules et huîtres) [ARS., 2016].

Le coût moyen annuel du suivi des zones de pêche à pied par les ARS est estimé *au prorata* du nombre de contrôles effectués chaque année et du coût moyen unitaire estimé pour la réalisation d'un prélèvement et de l'analyse qui lui est associée incluant les coûts de fonctionnement (mobilisation du personnel, transport des échantillons, traitement des résultats, etc.). Le montant moyen annuel de ces suivis est estimé à environ 58 292 Euros pour la façade Manche Est - mer du Nord, ce qui représente 34.6% du coût de ces suivis à l'échelle nationale [données ARS, 2017].

### III.A.5. Coût des plans de surveillance et de contrôle – PSCP

Mis en œuvre chaque année par la direction générale de l'alimentation (DGAL) et la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF), les plans de surveillance et de contrôle (PSPC) assurent la surveillance de la contamination des productions primaires (animale et végétale), des denrées alimentaires et de l'alimentation animale. Les plans de surveillance doivent évaluer l'exposition des consommateurs aux dangers afin d'identifier les mesures de gestion à prendre. Les plans de contrôle évaluent les mesures de gestion mises en œuvre sur un ensemble de denrées ciblées soumises à un risque accru de contamination [agriculture.gouv.fr]. La surveillance et le contrôle des organismes pathogènes microbiens et des phycotoxines au sein des denrées alimentaires issues de la mer (crustacés, poissons, mollusques, etc.) représente un coût moyen annuel d'environ 50 420 Euros à l'échelle nationale. Les organismes pathogènes microbiens recherchés appartiennent à différentes espèces : *escherichia coli*, *salmonella spp*, etc. Leur suivi engendre un coût moyen de 14 925 Euros par an à l'échelle de la façade MEMN, estimé à partir du coût unitaire des analyses menées au sein de chaque région [données DGAL, 2017].

### III.A.6. Coût de la recherche et du suivi des connaissances sur les organismes pathogènes microbiens et les phycotoxines

Les activités de recherche menées par un ensemble d'organismes et établissements publics tel que l'Ifremer, le CNRS ou les universités<sup>4</sup>, contribuent à améliorer les connaissances et la compréhension des processus de contamination et de diffusion des maladies occasionnées par les pathogènes microbiens ou et les phycotoxines pouvant être à l'origine de troubles sanitaires. L'évaluation des coûts inhérents à ces activités de recherche a été menée à partir d'une identification du nombre de chercheurs impliqués dans la recherche marine en France et du coût moyen environné d'un chercheur.

---

<sup>4</sup> L'ensemble des organismes de recherche impliqués dans le domaine marin et pris en compte dans le cadre de la méthodologie de détermination des coûts de la recherche produite par l'AES sont l'Ifremer, le CNRS, les universités, l'IRD, l'INRA, l'EPHE et le SHOM.

La ventilation du résultat par thématique d'intérêt et par sous-région marine est ensuite déterminée par analyses bibliométriques<sup>5</sup>.

Ces estimations permettent de déterminer un coût moyen annuel de 700 000 Euros pour la recherche au sein de la façade MEMN, représentant environ 17.5% des coûts de la recherche sur cette thématique à l'échelle nationale. Sont inclus dans cette évaluation les coûts inhérents à différents programmes de recherche tels que les programmes ENVICOPAS, portant sur les impacts des changements environnementaux sur les organismes pathogènes dans les écosystèmes côtiers, et DYNAPAT relatif à l'étude de l'impact de la dynamique particulière sur le devenir des bactéries pathogènes dans la zone du bouchon vaseux de l'estuaire de Seine.

### **III.A.7. Coûts d'actions et de suivis financés par les établissements publics et les ministères**

Sous tutelle du Ministère en charge de l'environnement, la direction de l'eau de la biodiversité (DEB) finance un grand nombre d'expertises et de suivis ainsi que du personnel dédié aux questions sanitaires liées au milieu marin. Estimé à l'échelle nationale à hauteur de 92 512 Euros par an (moyenne sur deux années, 2016 et 2017), le coût de l'ensemble de ces actions est ventilé *au prorata* du nombre de sous-régions marines [données DEB, 2017].

L'Agence française pour la biodiversité (AFB) finance également diverses études, suivis et personnels sur la thématique de la qualité de l'eau. L'estimation et la ventilation des coûts à l'échelle des sous-régions marines sont réalisées, pour les études et les personnels, en fonction de leur périmètre d'action. Pour les études pluri-thématiques et de portée nationale, l'estimation des coûts se fait *au prorata* du nombre de thématiques concernées et de sous-régions marines. En effet, la majorité des études de l'AFB portant sur la qualité de l'eau sont déclinées autour de 4 thématiques d'intérêt : eutrophisation (prise en compte dans la fiche du même nom) ; microbiologie mise en avant ici ; micropolluants (fiche du même nom) et macro-déchets (fiche « déchets »). Pour l'année 2016, les coûts supportés par l'AFB pour la réalisation d'études portant sur la microbiologie sont estimés à environ 1 187 Euros par sous-région marine [données AFB, 2017].

### **III.B. Estimation des coûts des actions de prévention et d'évitement**

Les mesures visant à la prévention et l'évitement de la présence des organismes pathogènes microbiens et des phycotoxines dans le milieu marin, et donc de leurs impacts sanitaires, consistent dans leur grande majorité à mettre en place des infrastructures de traitement des eaux résiduaires urbaines et de réduction des rejets d'élevage. Les industries agro-alimentaires telles que les laiteries, et les abattoirs peuvent également produire le même type de rejets que les rejets d'élevage (contenu des appareils digestifs, etc.). Il est cependant difficile d'isoler les coûts dédiés à la lutte contre la pollution microbiologique et les mesures de traitement des rejets de ce secteur n'ont donc pas pu être prises en compte ici.

---

<sup>5</sup> La méthodologie complète de détermination des coûts de la recherche est exposée dans le rapport scientifique.

### III.B.1. Coûts de l'assainissement collectif et non-collectif dans une bande littorale de 30 km

Souvent mis en cause lors des fermetures de plage consécutives à des épisodes de fortes pluies, les réseaux d'assainissement urbains et les stations d'épuration constituent des sources importantes d'apport en organismes pathogènes microbiens au milieu marin. Déterminées dans le cadre de la définition des profils d'eaux de baignades, les zones d'influences microbiologiques sont fixées en fonction des vitesses de transfert bactériologique vers les eaux côtières et de la durée de vie des organismes pathogènes dans le milieu selon trois périmètres : un périmètre immédiat compris dans une bande littorale de 2 km ; un périmètre rapproché compris entre 2 et 15 km ; et un périmètre dit « éloigné » qui remonte de quelques dizaines de kilomètres en amont du bassin versant et qui est compris entre 15 et 30 km [communication AEAP, 2017].

Partant de ces considérations, l'estimation des coûts de l'évitement des risques sanitaires repose sur l'évaluation de la capacité nominale des stations d'épuration au sein des zones susceptibles de contribuer à la contamination du milieu marin. Elle s'appuie donc dans un premier temps sur le nombre d'équivalent-habitants pris en charge par les dispositifs de traitement des eaux au sein des trois périmètres impactants retenus. Le coût moyen unitaire d'investissement et de fonctionnement des stations d'épuration est estimé à environ 25 Euros/équivalent-habitant (EH) quand celui du réseau d'assainissement collectif est évalué à environ 57 Euros/EH. Ce coût moyen unitaire augmente à environ 114 Euros/EH pour le fonctionnement et l'investissement du réseau d'assainissement non collectif [déterminé à partir des communications AEAP, 2017]. Considérant que les moyens mis en œuvre pour abattre cette pollution marine sont plus élevés à proximité immédiate de la zone côtière, la part du coût du traitement des eaux comptabilisés ici est estimée comme une fonction décroissante de la distance à la mer en posant les hypothèses suivantes : le coût de l'épuration pris en compte est de 80% dans la zone immédiate, de 50% dans la zone rapprochée, et diminue à 20% en zone éloignée. En dehors de ces zones, c'est-à-dire au-delà de 30 km, la contribution des réseaux d'assainissement à la réduction des pollutions microbiologiques du milieu marin est considérée comme nulle.

Le montant moyen annuel des efforts mis en œuvre pour lutter contre la pollution bactériologique des eaux marines en façade MEMN est estimé à 217 696 407 Euros et représente environ 16% des coûts évalués au sein d'une bande littorale métropolitaine de 30 km [déterminé à partir des communications AEAP, 2017 ; BDERU, 2017].

### III.B.2. Coûts des mesures de limitation de la contamination par les lisiers et fumiers agricoles

La maîtrise des pollutions microbiologiques d'origine agricole permet également de réduire les émissions bactériologiques sur le littoral et doit donc être prise en compte en tant que mesure de prévention et d'évitement, *a minima* au sein de la zone d'impact immédiat. L'estimation des dépenses visant à limiter la contamination des eaux marines par les lisiers agricoles<sup>6</sup> repose sur l'évaluation moyenne du coût d'épuration des élevages à environ 9.7 Euros/UGB (unités gros bovins). Considérant que le périmètre impactant des pollutions microbiologiques d'origine agricole ne s'étend pas au-delà des zones immédiate et rapprochée, le recensement du nombre d'UGB à prendre en compte est limité à celui des communes littorales.

6 Plusieurs types de lisiers et fumiers agricoles existent, en fonction de l'animal élevé (bovins, porcins, volailles...), du mode d'élevage (sur paille, sur callibotis...) et du mode de stockage (sous les animaux, en fosse, en fumière ...).

Les données utilisées sont celles du dernier recensement agricole de 2010. Les données de l'enquête « structure » réalisée en 2013, plus récente et donc plus représentative de la situation, n'ont pas pu être valorisées ici, car elles ne sont pas disponibles à l'échelle communale.

Conformément aux hypothèses émises pour l'estimation des coûts de l'abattement de la pollution par les dispositifs d'assainissement agricoles, 80% des coûts d'épuration ont été pris en compte, pour un montant moyen annuel estimé à 1 223 718 Euros au sein de la façade MEMN [déterminé à partir des communications AEAP, 2017 ; Agreste, 2017].

### III.C. Estimation des coûts d'atténuation des dommages

Les mesures d'atténuation des impacts de la contamination du milieu marin ont pour but de limiter, voire de supprimer, les effets de cette contamination lorsque celle-ci s'est déjà manifestée. En milieu marin, il n'existe aucune mesure de réduction des pollutions *ex-post* comme des « campagnes de purification » ou de réduction des pollutions. Les sites contaminés sont fermés au public (cas des fermetures de plages) ou font l'objet d'interdiction de pêche (cas des interdictions de pêche à pied) sans qu'aucune mesure ne soit prise pour éliminer les sources de contamination qui sont généralement épisodiques et temporaires. L'atténuation des impacts sanitaires se limite aux opérations de décontamination des coquillages issus des gisements naturels ou des sites de production classés en zone B.

La production de coquillages est soumise à un cadre réglementaire européen strict concernant la production et la vente de coquillages dont la consommation peut être à l'origine de différents types d'intoxications alimentaires<sup>7</sup>. Établi selon les indicateurs de contamination fécale des eaux marines, le classement des zones de production conchylicole prévoit différents niveaux de catégorie sanitaires allant de A à C, la pêche professionnelle n'étant pas autorisée en dehors des zones classées [DGAL., 2016]. En 2017 en Manche Est - mer du Nord, 66 sites sont recensés et surveillés dont seulement 9% sont classés A (groupe 3 des bivalves non fouisseurs – huîtres, moules – avec possibilité de vente des coquillages directement après la récolte) [données DGAL., 2017].

La majorité des zones de production conchylicole est classée en zone B, ce qui conditionne la vente des coquillages à une obligation de purification de la production en centre agréé ou par reparcage de courte durée en eau de qualité A. L'obligation de purification des coquillages de zones B impose aux professionnels de la conchyliculture des investissements spécifiques dans des bassins de purification. Les investissements collectifs, pourtant moins coûteux car permettant de mutualiser les moyens humains et financiers, sont rares, tout comme les prestations de service par location de matériels qui ne sont pratiquées que temporairement par la profession. L'investissement dans des bassins de purification individuels est donc la solution privilégiée par les conchyliculteurs pour assurer la vente des coquillages récoltés en zones B. Les coûts d'investissements varient en fonction des tonnages produits (environ 24 000 Euros pour une production d'environ 500 kg/jour contre 45 000 Euros pour une production supérieure à 1.5 tonnes/jours) [Gariglietti-Brachetto C., 2014].

---

<sup>7</sup> Règlement (CE) n°854/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine & Règlement (CE) n°1831/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires.

Les coûts de la purification des coquillages sont évalués de la façon suivante : le nombre de centres de purification agréés par l'État étant connu au sein de chaque sous-région marine, ces centres sont ensuite répartis entre deux catégories d'installations, grandes et moyennes, en fonction des volumes de production annuelle par entreprise par département, calculés avec les dernières données disponibles [données DPMA., 2013]. L'évaluation finale est ensuite obtenue en multipliant le nombre d'entreprises équipées d'installations grandes ou moyennes, par le coût annuel d'investissement et de fonctionnement de ces deux types de bassin, en adoptant pour ces investissements une durée d'amortissement de 20 ans. Avec 540 agréments de purification répartis au sein des 14 zones classées B pour les bivalves fouisseurs (coques, etc.) et 41 pour les bivalves non fouisseurs (moules, huîtres, etc.) en 2017, le coût des opérations de purification des coquillages en Manche Est - mer du Nord s'élève à environ 3 375 000 Euros et représente 20.8% du coût total de ces opérations à l'échelle nationale [données DGAL., 2017 ; Données DPMA., 2013].

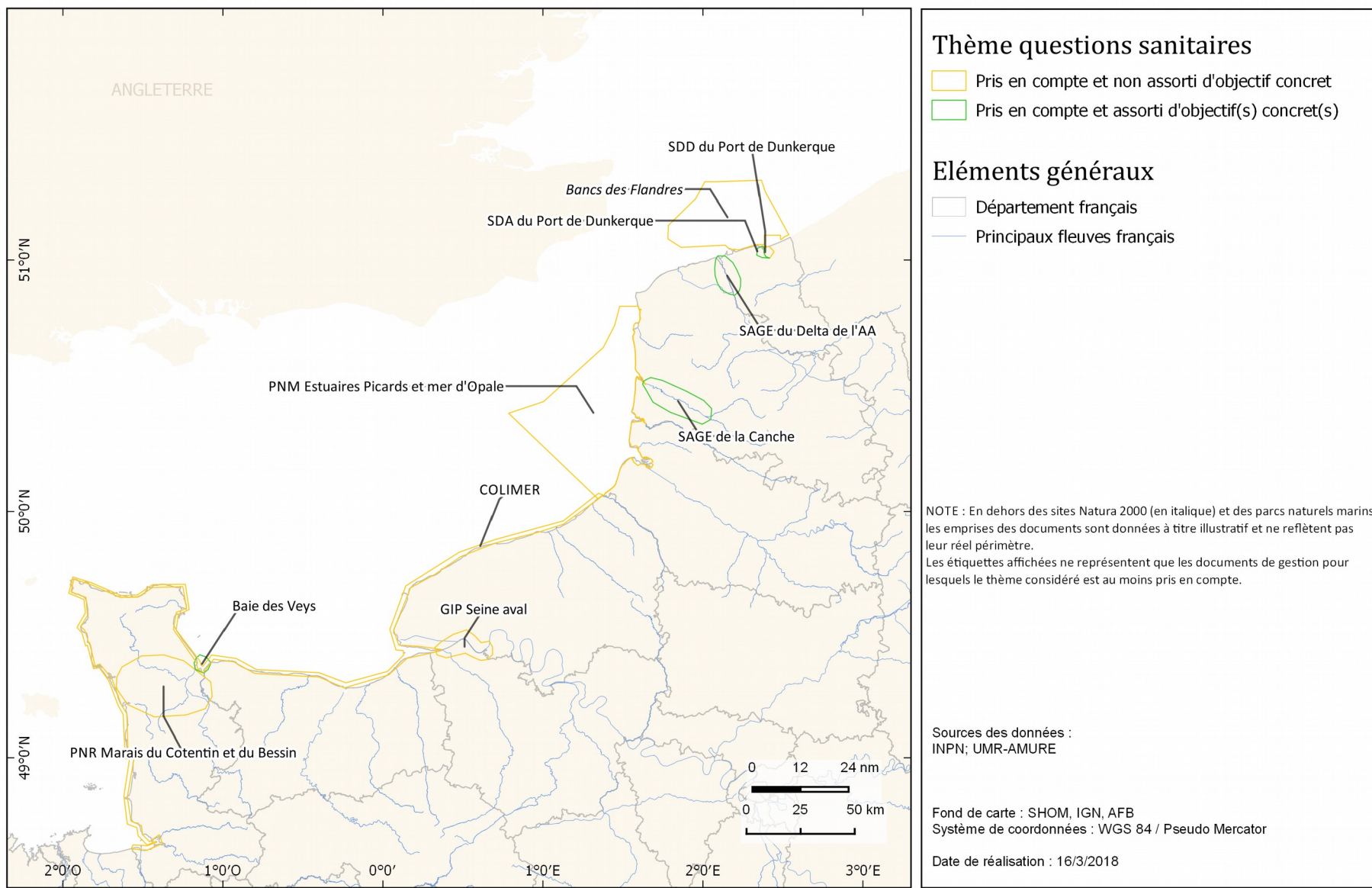
### **III.D. Caractérisation des impacts résiduels**

L'ensemble des mesures et actions mises en œuvre pour lutter contre la dégradation sanitaire de la qualité du milieu marin ne permettent pas toujours de réduire les niveaux de pollution à un niveau qui supprimerait tout impact sur la société et l'économie. Les impacts résiduels se caractérisent donc potentiellement par une non-conformité avec les objectifs de gestion affichés en matière de classement des zones de baignade ou d'activités nautiques, de classement des zones conchylicoles ou de pêche à pied, d'occurrence des fermetures de ces différentes zones, de nombre de TIAC effectivement liées à la consommation de coquillages, de pertes d'aménités subies par les pratiquants des activités nautiques ou de pêche récréative, de pertes économiques pour l'industrie du tourisme et les professionnels de la conchyliculture et de la pêche à pied.

Les éléments disponibles pour estimer le niveau de ces différents impacts résiduels potentiels sont présentés dans les tableaux ci-après.



Carte : Prise en compte du thème Questions sanitaires (D9) dans les documents de gestion de la façade Manche Est - mer du Nord



Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Présence d'organismes pathogènes microbiens dans les zones de baignade – Manche Est – mer du Nord – D9
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Manche Est – mer du Nord
Documents de gestion concernés	SAGE du Delta de l'Aa, PNM Estuaires Picards et mer d'Opale, Commission COLIMER, SAGE de la Canche, GIP Seine Aval
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>La contamination des zones de baignade par les OPM engendre des pertes d'aménités via les déclenchements de fermetures de plages.</p> <p><u>Objectifs de qualité de l'eau</u></p> <p><i>Général</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poursuite de l'amélioration de la qualité des eaux marines (SAGE du Delta de l'Aa)</li> <li>- Qualité microbiologique des eaux marines (DOCOB Bancs des Flandres)</li> <li>- Ensemble des eaux littorales en bon état sanitaire. (PNM Estuaires Picards et mer d'Opale)</li> </ul> <p><i>Zones de baignade</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensemble des plages du Parc ouvertes à la baignade (PNM Estuaires Picards et mer d'Opale)</li> <li>- Garantir la bonne qualité des eaux littorales notamment au niveau bactériologique (eaux de baignade) afin de contribuer à atteindre les objectifs fixés par la DCE ainsi que ceux prescrits par la directive baignade. « Le développement économique de ce territoire repose largement sur l'activité touristique qui est directement inféodée à la qualité des eaux de baignade et des milieux aquatiques. La mise en œuvre du contrat de baie porté par le Comité de baie garantit à travers les actions proposées, la prise en compte de ces enjeux et l'amélioration de la qualité globale de la ressource en eau et des milieux aquatiques permettant la pérennité des usages et des loisirs sur ce secteur particulier. » (SAGE de la Canche)</li> </ul> <p><u>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La question du ruissellement, par les pollutions qu'il transporte, revêt une importance particulière pour le littoral du fait de la sensibilité des usages. Une attention particulière doit être portée à cette compétence, au moins dans les limites de la Zone d'influence Microbienne définie dans le SDAGE Seine-Normandie. (2017) (Commission COLIMER (commission du littoral et de la mer))</li> <li>- Reconquête de la qualité des eaux. « Alors que les apports directs sont bien maîtrisés, la maîtrise des rejets diffus ou ponctuels (débordement des réservoirs de stations d'épuration, eaux de ruissellement sur zones de pâturage, déversoirs d'orage...) deviendra</li> </ul>

	<p>prioritaire dans les décennies à venir, dans un contexte où la pression anthropique exercée sur les bassins versants augmente » (2014). (GIP Seine Aval)</p> <p>- Prévenir et réduire les pollutions par la création et l'amélioration d'installations efficaces d'assainissement collectif et non collectif : respect de la DERU : l'assainissement des eaux usées domestiques est une obligation pour l'ensemble des communes et collectivités. Mettre en œuvre et améliorer les dispositifs d'assainissement collectif et non collectif ainsi que les réseaux de collecte. (SAGE de la Canche)</p> <p>- Garantir la bonne qualité des eaux littorales notamment au niveau bactériologique (eaux de baignade) et traiter les pollutions ponctuelles. La réalisation des STEP de Montreuil-sur-Mer et d'Étaples-sur-Mer/Le Touquet doit faire partie des investissements à mettre en œuvre à court terme afin de concourir à cette amélioration. (SAGE de la Canche)</p> <p>- Diminuer la pollution générée par le ruissellement des eaux pluviales. (SAGE du Delta de l'Aa)</p> <p>- Lutte contre les pollutions d'origine domestique : optimiser le fonctionnement des réseaux d'assainissement des eaux usées à l'aide de diagnostics à réaliser par les collectivités compétentes. (SAGE du Delta de l'Aa)</p> <p><u>Objectifs de connaissance/sensibilisation</u></p> <p>- Identifier les rejets directs et diffus dans le milieu aquatique et impactant les eaux marines. Réaliser un état des lieux général et un diagnostic de l'ensemble des assainissements collectifs de moins de 2 000 EH et de l'ensemble des assainissements non collectifs par commune, avec identification des points noirs (rejets directs dans les cours d'eau, à proximité des captages et des zones conchylicoles....), dans les trois années suivant l'approbation du SAGE (SAGE approuvé en 2011). (SAGE du Delta de l'Aa)</p>																										
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Valeur de l'indicateur																								
	Proportion de sites de baignade non conformes à la Directive 2006/7/CE relative à la qualité des eaux de baignade	0 % des sites de baignade non conformes (qualité insatisfaisante) à la Directive 2006/7/CE	<ul style="list-style-type: none"> <li>À l'échelle de la façade MEMN : <table border="1"> <thead> <tr> <th>Année</th><th>Nombre de sites de baignade</th><th>Nombre de sites non conformes</th><th>% de sites non conformes</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011</td><td>194</td><td>3</td><td>2 %</td></tr> <tr> <td>2013</td><td>195</td><td>9</td><td>5 %</td></tr> <tr> <td>2014</td><td>194</td><td>9</td><td>5 %</td></tr> <tr> <td>2015</td><td>196</td><td>10</td><td>5 %</td></tr> <tr> <td>2016</td><td>193</td><td>8</td><td>4 %</td></tr> </tbody> </table> </li> </ul>	Année	Nombre de sites de baignade	Nombre de sites non conformes	% de sites non conformes	2011	194	3	2 %	2013	195	9	5 %	2014	194	9	5 %	2015	196	10	5 %	2016	193	8	4 %
Année	Nombre de sites de baignade	Nombre de sites non conformes	% de sites non conformes																								
2011	194	3	2 %																								
2013	195	9	5 %																								
2014	194	9	5 %																								
2015	196	10	5 %																								
2016	193	8	4 %																								

			<p>Source : Analyses baignade, Direction Générale de la Santé, MMS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>À l'échelle de l'estuaire de la Seine, les résultats 2008-2011 montrent une non-conformité globale des sites échantillonnés, avec des dépassements des seuils définissant une eau de qualité insuffisante pour la baignade (cf Directive 2006/7/CE). (GIP Seine Aval)</li> <li>À l'échelle du SAGE de la Canche, en 2013, sur les 5 plages : 2 excellentes (Cucq - stella plage et Merlimont - centre plage), 2 en bonne qualité (Camiers - ste Cécile et Camiers - St Gabriel) et <b>1 suffisante : le Touquet - centre plage. Tendance : en stagnation.</b></li> <li>À l'échelle du SAGE Delta de l'Aa, en 2014, sur les 15 points de baignade suivis sur le territoire, 7 sont de qualité excellente, 7 de bonne qualité et un de qualité suffisante (Dunkerque Digue des Alliés). Toutes les communes du littoral situées sur le territoire du SAGE possèdent leur profile de baignade, réalisé en 2011. La mise à jour de ces profils est prévue pour 2015. (Source : ARS, 2014)</li> </ul>
	Proportion de sites de baignade en bonne/excellente qualité	Augmentation de la proportion des sites de baignade en bonne/excellente qualité	Non renseigné
	Taux d'installations d'assainissement collectif conformes à la DERU ou aux objectifs des plans de gestion	100 % des installations d'assainissement collectif conformes à la DERU ou aux objectifs des plans de gestion	<ul style="list-style-type: none"> <li>À l'échelle de la façade MEMN, en 2016, dans la bande littorale de 0 à 30 km, 84,2 % des STEP sont conformes à la DERU (<b>17 STEP sont non conformes pour Artois-Picardie, et 92 STEP non conformes pour Seine-Normandie</b>). (Source : Issus de la base de données BD ERU - Données 2016)</li> <li>À l'échelle de l'estuaire de la Seine, la qualité microbiologique s'est sensiblement améliorée depuis quelques décennies, grâce à l'amélioration et la généralisation des traitements des eaux usées urbaines. Cependant, l'augmentation de la démographie humaine et animale explique une contamination permanente en bactéries et parasites d'origine fécale, à des niveaux parfois incompatibles avec les usages récréatifs de l'eau (baignade et pêche à pied). (GIP Seine Aval, 2014).</li> <li>À l'échelle du SAGE du Delta de l'Aa, l'état d'avancement des zonages</li> </ul>

			d'assainissement des eaux usées en 2013 est (en nombre de communes) : achevé : 94 ; en cours : 5 ; pas commencé : 3. (Source : Tableau de bord du SAGE du Delta de l'Aa, 2015)
	Taux d'installations d'assainissement non collectif conformes à la DERU au moins et aux objectifs des plans de gestion	100 % des installations d'assainissement non collectif conformes à la DERU ou aux objectifs des plans de gestion	Non renseigné
<b>Indicateurs proposés</b>	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Taux d'élaboration des schémas de gestion des eaux pluviales	100 % des schémas de gestion des eaux pluviales élaborés	Non renseigné
	Nombre de jours d'interdiction de baignade due aux organismes pathogènes	0 jour d'interdiction de baignade due aux organismes pathogènes	A compléter (arrêtés d'interdiction de baignade)
<b>Bilan de l'évaluation de l'IR</b>	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

<b>Descripteur concerné</b>	Questions sanitaires relatives aux zones conchylicoles et de pêche à pied – Manche Est – mer du Nord – D9
<b>Type d'Impact résiduel</b>	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
<b>Zones concernées par l'IR</b>	Façade Manche Est – mer du Nord
<b>Documents de gestion concernés</b>	SAGE du Delta de l'Aa, DOCOB Bancs des Flandres, PNM Estuaires Picards et mer d'Opale, GIP Seine Aval, Commission COLIMER, Élaboration des profils de vulnérabilité des zones de production de coquillages de la baie des Veys, SAGE de la Canche

<p>Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés</p>	<p>Seuls les documents de gestion relatifs aux OPM sont présentés ici. Pour les documents de gestion relatifs aux contaminants, il faut se référer aux fiches « micropolluants ».</p> <p>La contamination par les OPM des zones conchylicoles et de pêche à pied génère des pertes de bénéfices et des atteintes à l'image dues aux déclassements et aux fermetures des zones conchylicoles et des sites de pêche à pied.</p> <p><u>Objectifs de qualité de l'eau</u></p> <p><i>Général</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poursuite de l'amélioration de la qualité des eaux marines (SAGE du Delta de l'Aa)</li> <li>- Qualité microbiologique des eaux marines (DOCOB Bancs des Flandres)</li> <li>- Ensemble des eaux littorales en bon état sanitaire. (PNM Estuaires Picards et mer d'Opale)</li> </ul> <p><i>Zones conchylicoles et de pêche à pied</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La baie des Veys compte d'importants enjeux conchylicoles et liés à la pêche à pied qu'il convient de protéger des contaminations microbiologiques récurrentes. L'objectif principal est de réduire les phénomènes de contaminations microbiologiques des coquillages. (Élaboration des profils de vulnérabilité des zones de production de coquillages de la baie des Veys)</li> <li>- Garantir la bonne qualité des eaux littorales notamment au niveau bactériologique (eaux conchylicoles) afin de contribuer à atteindre les objectifs fixés par la DCE. (SAGE de la Canche)</li> </ul> <p><u>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconquête de la qualité des eaux. « Alors que les apports directs sont bien maîtrisés, la maîtrise des rejets diffus ou ponctuels (débordement des réservoirs de stations d'épuration, eaux de ruissellement sur zones de pâturage, déversoirs d'orage...) deviendra prioritaire dans les décennies à venir, dans un contexte où la pression anthropique exercée sur les bassins versants augmente » (2014). (GIP Seine Aval)</li> <li>- Définir les actions que le port doit mener pour une mise en conformité des réseaux d'assainissement portuaires. Actions ciblées pour réduire les sources de pollution dans les eaux de transition (donc eaux littorales de fait) : 1. La déconnection des rejets d'eaux usées du réseau d'assainissement gérant les eaux pluviales. 2. La mise en œuvre de systèmes de traitement non collectifs des eaux usées ; 3. Gestion des eaux pluviales par infiltration dans les sols (noues d'infiltration) là où c'est possible plutôt que par rejet dans le milieu naturel (bassins ou watergangs). (Schéma directeur d'Assainissement (SDA) du Port de Dunkerque (établi en 2010) (dans le DOCOB Tome 1 Situation générale Bancs des Flandres p30/79)</li> <li>- La question du ruissellement, par les pollutions qu'il transporte, revêt une importance particulière pour le littoral du fait de la sensibilité des usages. Une attention particulière doit être portée à cette compétence, au moins dans les limites de la Zone d'influence Microbienne définie</li> </ul>
--	---

dans le SDAGE Seine-Normandie. La COLIMER signale que les réseaux sanitaires côtiers relatifs aux zones de pêche à pied de loisir ne sont pas identifiés dans les fiches pédagogiques élaborées par les pilotes nationaux. (2017) (Commission COLIMER (commission du littoral et de la mer))

- Limiter les rejets directs d'eaux urbaines en réparant et/ou en mettant aux normes les réseaux. Diminuer les impacts des rejets d'eaux usées en modifiant les caractéristiques des postes de refoulement ou des stations d'épuration qui le nécessitent. Accompagner les actions des SPANC (service public assainissement non collectif) afin de réduire le plus possible les rejets liés à l'assainissement non collectif.

Mise en place d'un plan d'alerte. (Élaboration des profils de vulnérabilité des zones de production de coquillages de la baie des Veys, 2014)

- Prévenir et réduire les pollutions par la création et l'amélioration d'installations efficaces d'assainissement collectif et non collectif : respect de la DERU : L'assainissement des eaux usées domestiques est une obligation pour l'ensemble des communes et collectivités. Mettre en œuvre et améliorer les dispositifs d'assainissement collectif et non collectif ainsi que les réseaux de collecte. (SAGE de la Canche)

- Garantir la bonne qualité des eaux littorales notamment au niveau bactériologique (eaux de baignade, eaux conchylicoles) et traiter les pollutions ponctuelles. La réalisation des STEP de Montreuil-sur-Mer et d'Étaples-sur-Mer/Le Touquet doit faire partie des investissements à mettre en œuvre à court terme afin de concourir à cette amélioration. (SAGE de la Canche)

- Diminuer la pollution générée par le ruissellement des eaux pluviales. (SAGE du Delta de l'Aa)

- Lutte contre les pollutions d'origine domestique : optimiser le fonctionnement des réseaux d'assainissement des eaux usées à l'aide de diagnostics à réaliser par les collectivités compétentes. (SAGE du Delta de l'Aa)

#### Objectifs de connaissance/sensibilisation

- Sensibilisation du public sur l'utilisation des sanitaires de bord (Élaboration des profils de vulnérabilité des zones de production de coquillages de la baie des Veys, 2014)

- Identifier les rejets directs et diffus dans le milieu aquatique et impactant les eaux marines. Réaliser un état des lieux général et un diagnostic de l'ensemble des assainissements collectifs de moins de 2 000 EH et de l'ensemble des assainissements non collectifs par commune, avec identification des points noirs (rejets directs dans les cours d'eau, à proximité des captages et des zones conchylicoles....), dans les trois années suivant l'approbation du SAGE (SAGE approuvé en 2011). (SAGE du Delta de l'Aa)

- Réaliser des profils pour définir la vulnérabilité des milieux en zone conchylicole et dans les sites potentiels de développement de la conchyliculture. (SAGE du Delta de l'Aa)

#### Problématiques locales mentionnées



	<p>« En 2017, des fermetures en pleine saison ont eu lieu, c’est problématique. 400 secteurs sont très sensibles aux problématiques OPM avec comme sources de contaminations : assainissement, élevage, fosses à lisiers sur bassin versant. En sud Manche, il y a des problèmes de conformités. Les fermetures engendrent des pertes commerciales mais aussi des problèmes d’image. Certains professionnels estiment le préjudice économique entre 10 000 et 15 000 Euros par semaine de fermeture (mais évaluation très dure à faire). L’objectif des SAGE est le maintien ou l’amélioration de la qualité A ou B. Tous les professionnels se sont équipés de bassins de purification (ces investissements peuvent être financés par la mesure 48 du FEAMP) ». (Entretien téléphonique avec le CRC Normandie Mer du Nord)</p> <p>Les différentes simulations réalisées ont permis de montrer que les sources de pollution les plus importantes peuvent entraîner un dépassement des seuils du classement B et ainsi engendrer un déclassement temporaire de la zone en classe C. (Élaboration des profils de vulnérabilité des zones de production de coquillages de la baie des Veys, 2014)</p>																	
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Valeur de l'indicateur															
	Proportion de zones conchylicoles classées en A, d’après le REMI	100 % de zones en A	<p>À l’échelle de la façade MEMN en 2015 :</p> <table><tr><td></td><td colspan="2">2015</td></tr><tr><td>Nom du LER</td><td>Nombre de zones en A</td><td>% zones en A</td></tr><tr><td>Boulogne</td><td>0 (sur un total de 12 zones)</td><td>0 %</td></tr><tr><td>Normandie</td><td>5</td><td>10,9 %</td></tr><tr><td>Total MEMN</td><td>5</td><td>8,6 %</td></tr></table> <p>Source : rapports LER février 2016</p>		2015		Nom du LER	Nombre de zones en A	% zones en A	Boulogne	0 (sur un total de 12 zones)	0 %	Normandie	5	10,9 %	Total MEMN	5	8,6 %
	2015																	
Nom du LER	Nombre de zones en A	% zones en A																
Boulogne	0 (sur un total de 12 zones)	0 %																
Normandie	5	10,9 %																
Total MEMN	5	8,6 %																
	Taux d’installations d’assainissement collectif conformes à la DERU ou aux objectifs des plans de gestion	100 % des installations d’assainissement collectif conformes à la DERU ou aux objectifs des plans de gestion	<ul style="list-style-type: none"><li>À l’échelle de la façade MEMN, en 2016, dans la bande littorale de 0 à 30 km, 84,2 % des STEP sont conformes à la DERU (<b>17 STEP sont non conformes pour Artois-Picardie, et 92 STEP non conformes pour Seine-Normandie</b>). (Source : Issus de la base de données BD ERU - Données 2016)</li><li>À l’échelle de l’estuaire de la Seine, la qualité microbiologique s’est sensiblement améliorée depuis quelques décennies, grâce à l’amélioration et la généralisation des traitements des eaux usées urbaines.</li></ul> <p>Cependant, l’augmentation de la démographie humaine et animale explique une contamination permanente en bactéries et parasites d’origine fécale, à des</p>															



			<p>niveaux parfois incompatibles avec les usages récréatifs de l'eau (baignade et pêche à pied). (GIP Seine Aval, 2014).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>À l'échelle du SAGE du Delta de l'Aa, l'état d'avancement des zonages d'assainissement des eaux usées en 2013 est (en nombre de communes) : achevé : 94 ; en cours : 5 ; pas commencé : 3. (Source : Tableau de bord du SAGE du Delta de l'Aa, 2015)</li> </ul>
	Taux d'installations d'assainissement non-collectif conformes à la DERU au moins et aux objectifs des plans de gestion	100 % des installations d'assainissement non-collectif conformes à la DERU ou aux objectifs des plans de gestion	Non renseigné
	Nombre d'épisodes de non-respect des valeurs seuils des contaminants Cd, Hg, Pb dans les coquillages (réseau ROCCH)	0 épisode de non-respect des valeurs seuils des contaminants Cd, Hg, Pb dans les coquillages	Mention d'interdictions fréquentes de pêche à pied dans l'estuaire de la Seine. (GIP Seine Aval)
	Taux d'utilisation de produits chimiques dans les concessions de cultures marines	Taux nul (utilisation proscrite : objectif des SdS)	Non renseigné
<b>Indicateurs proposés</b>	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Taux d'élaboration des schémas de gestion des eaux pluviales	100 % des schémas de gestion des eaux pluviales élaborées	Non renseigné
	Proportion de zones conchylicoles atteignant les objectifs des plans de gestion en termes de classement (Directive 2006/113/CE relative à la	<p>Maintien ou augmentation de la proportion des zones conchylicoles atteignant les objectifs des plans de gestion.</p> <p>- Pour le CRC Normandie/</p>	<p>À une échelle locale (SAGE du Delta de l'Aa), en 2015, 4 sites (Zuydcoote, Oye-Plage-Marck, Calais, Sangatte-Blanc-Nez), pour chacun 3 groupes. Seul 1 groupe dans 1 site permet une consommation humaine directe (classe A) : le site de Zuydcoote pour les coquillages non fouisseurs (moules).</p> <p>Et deux B : Oye plage marck et Sangatte blanc nez pour les coquillages non fouisseurs.</p>

	qualité des eaux conchylicoles)	Mer du Nord l'objectif est d'être en A  - Les objectifs des SAGE en MMN sont le maintien/l'amélioration en qualité A ou B (source : CRC MMN, dec. 2017)	(Source : tableau de bord du SAGE du Delta de l'Aa, 2015)																																																											
	Nombre d'alertes REMI déclenchées	0 alerte REMI déclenchée	<table><tr><th>Année</th><th>Nom du LER</th><th>Nombre d'alertes N0</th><th>Nombre d'alertes N1</th><th>Nombre d'alertes N2</th><th>Nombre total d'alertes REMI</th></tr><tr><td rowspan="3">2014</td><td>Boulogne</td><td>0</td><td>3</td><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>Normandie</td><td>0</td><td>18</td><td>2</td><td>20</td></tr><tr><td><b>TOTAL MEMN</b></td><td><b>0</b></td><td><b>21</b></td><td><b>4</b></td><td><b>25</b></td></tr><tr><td rowspan="3">2015</td><td>Boulogne</td><td>4</td><td>0</td><td>3</td><td>7</td></tr><tr><td>Normandie</td><td>15</td><td>0</td><td>14</td><td>29</td></tr><tr><td><b>TOTAL MEMN</b></td><td><b>19</b></td><td><b>0</b></td><td><b>17</b></td><td><b>36</b></td></tr><tr><td rowspan="3">2016</td><td>Boulogne</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>Normandie</td><td>19</td><td>1</td><td>16</td><td>36</td></tr><tr><td><b>TOTAL MEMN</b></td><td><b>20</b></td><td><b>1</b></td><td><b>17</b></td><td><b>38</b></td></tr></table>						Année	Nom du LER	Nombre d'alertes N0	Nombre d'alertes N1	Nombre d'alertes N2	Nombre total d'alertes REMI	2014	Boulogne	0	3	2	5	Normandie	0	18	2	20	<b>TOTAL MEMN</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	2015	Boulogne	4	0	3	7	Normandie	15	0	14	29	<b>TOTAL MEMN</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>36</b>	2016	Boulogne	1	0	1	2	Normandie	19	1	16	36	<b>TOTAL MEMN</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>38</b>
	Année	Nom du LER	Nombre d'alertes N0	Nombre d'alertes N1	Nombre d'alertes N2	Nombre total d'alertes REMI																																																								
2014	Boulogne	0	3	2	5																																																									
	Normandie	0	18	2	20																																																									
	<b>TOTAL MEMN</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>25</b>																																																									
2015	Boulogne	4	0	3	7																																																									
	Normandie	15	0	14	29																																																									
	<b>TOTAL MEMN</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>36</b>																																																									
2016	Boulogne	1	0	1	2																																																									
	Normandie	19	1	16	36																																																									
	<b>TOTAL MEMN</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>38</b>																																																									
Nombre de jours de déclassement/fermeture	0 jour de déclassement/fermeture	Source : LERs 2015, 2016, 2017 À l'échelle de la façade : compléter (arrêtés d'interdiction de pêche à pied)																																																												

	de sites (zones conchyliques, pêche à pied) du fait d'une contamination par les organismes pathogènes microbiens	de sites (zones conchyliques, pêche à pied) du fait d'une contamination par les organismes pathogènes microbiens	À l'échelle locale, en 2011, à l'embouchure de la Seine, le niveau de contamination microbienne de ces derniers n'est pas compatible avec leur consommation et la pêche à pied est interdite dans ce secteur. Une pratique de pêche est établie sur divers sites (Le Havre, Octeville-sur-Mer, Saint-Jouin-Bruneval) pour une population estimée à 450 pêcheurs réguliers, dont l'exposition pose question. En effet, ils méconnaissent très majoritairement (94%) ces interdictions, ne considèrent pas (73 %) cette zone comme polluée et n'identifient pas de risque sanitaire lié à une intoxication (93%). 17% des pêcheurs réguliers déclarent consommer le produit de leur pêche. (GIP Seine Aval, p26/48).
	Nombre de TIAC recensées liées aux organismes pathogènes microbiens	0 TIAC recensée liée aux organismes pathogènes microbiens	Non renseigné
<b>Bilan de l'évaluation de l'IR</b>	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

<b>Descripteur concerné</b>	<b>Questions sanitaires liées aux phycotoxines – Manche Est – mer du Nord – D9</b>
<b>Type d'Impact résiduel</b>	Type 2 (problématique prise en compte et non assortie d'objectifs concrets)
<b>Zones concernées par l'IR</b>	Façade Manche Est – mer du Nord
<b>Documents de gestion concernés</b>	DOCOB Banc des Flandres, GIP Seine Aval
<b>Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés</b>	<p>Le dépassement des normes sanitaires concernant les phycotoxines dans les coquillages peut engendrer des pertes de bénéfices pour la conchyliculture et des pertes d'aménités (déclenchement des fermetures de zones conchyliques et des sites de pêche à pied).</p> <p>Cette problématique est prise en compte via l'objectif général suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualité en phycotoxines des eaux marines (DOCOB Banc des Flandres)</li> </ul> <p>Évocation de la problématique dans le plan de gestion GIP Seine Aval, mais pas d'objectif associé.</p>

Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Valeur de l'indicateur
	Taux de phycotoxines dans les coquillages (réseau REPHY)	100 % de respect des normes sanitaires liées aux phycotoxines dans les coquillages	D'après les rapports des LER Normandie et Boulogne, en 2016, aucun dépassement des seuils d'ASP et PSP n'a été détecté.
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé	Valeur de l'indicateur
	Nombre de jours de fermeture de zones de baignade due aux phycotoxines	0 jour de fermeture de zones de baignade due aux phycotoxines	Non renseigné (compléter avec les arrêtés municipaux de fermetures de zones de baignade)
	Nombre d'alertes REPHY déclenchées dues aux phycotoxines	0 alerte REPHY déclenchée due aux phycotoxines	D'après les rapports des LER Normandie et Boulogne 2016, aucune alerte due aux phycotoxines n'a été déclenchée en MMN en 2016.  Dans la partie orientale de la baie de Seine, les toxines de type PSP et de type ASP ne sont pas observées depuis 10 ans, à l'exception d'un épisode toxique ASP entre novembre 2005 et juin 2006. (GIP Seine Aval, 2014)
	Nombre de jours de fermeture de sites (zones conchylicoles, pêche à pieds) due aux phycotoxines	0 jour de fermeture de sites (zones conchylicoles, pêche à pieds) due aux phycotoxines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LER Normandie : Une contamination en toxines lipophiles a également été relevée sur Antifer en juillet 2016 et a entraîné une fermeture de zone du 21/07/16 au 08/11/16 sur la zone comprise entre le cap d'Antifer et Veulettes sur mer.</li> <li>• LER Boulogne : Rien à signaler en 2016.</li> </ul>
	Nombre de jours d'interdiction de vente des produits conchylicoles du fait d'une contamination des coquillages par les phycotoxines	0 jour d'interdiction de vente des produits conchylicoles du fait d'une contamination des coquillages par les phycotoxines	Non renseigné à l'échelle de la façade Manche Est – mer du Nord  Au niveau de l'estuaire de la Seine, les apports en nitrates restent

			<p>à des niveaux toujours problématiques (~100 000 t/an à Poses) et le bassin de la Seine est classé en zone vulnérable pour ce paramètre. Le déséquilibre de leurs apports (notamment silice/azote) joue un rôle dans les blooms d'algues régulièrement observés en baie de Seine et dans la production de phycotoxines qui présentent des risques pour la santé humaine. Des normes sanitaires sont associées aux phycotoxines et leur dépassement régulier engendre des interdictions ponctuelles de vente et de ramassage des coquillages en baie de Seine. (GIP Seine Aval, 2014)</p> <p>Concernant les toxines de type DSP, elles sont observées tous les ans (généralement entre août et octobre) à des seuils supérieurs aux recommandations sanitaires et entraînent l'édiction régulière d'arrêtés préfectoraux interdisant temporairement la vente et le ramassage de coquillages devenus impropres à la consommation (Ifremer LERN, 2012). (GIP Seine Aval, 2014)</p>
	Nombre de TIAC recensées liées aux phycotoxines	0 TIAC recensée liée aux phycotoxines	Pas de données
<b>Bilan de l'évaluation de l'IR</b>	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

## IV. Discussion

En comparaison avec les éléments présentés dans le cadre du cycle 1 de la DCSMM, il apparaît que les coûts de la dégradation inhérente aux risques sanitaires ont fortement augmenté. Cependant ces observations sont à nuancer car elles résultent très majoritairement de modifications de méthodologie en ce qui concerne le découpage des sous-régions marines, le périmètre des dispositifs pris en compte et certaines hypothèses de calcul.

Les limites géographiques des sous-régions marines Manche-mer du Nord et Mers Celtiques ont été modifiées. Plus cohérents avec les périmètres administratifs des instances françaises, la sous-région marine Manche-mer du Nord s'étend désormais de la frontière belge à la commune de Beauvoir (Baie du Mont-Saint-Michel) et correspond à la façade maritime Manche Est - mer du Nord.

La présente analyse va au-delà de la seule problématique des organismes pathogènes microbiens, et intègre désormais les impacts sanitaires liés à la présence de phycotoxines dans le milieu marin. L'augmentation des coûts est en partie imputable à la prise en considération de ce paramètre supplémentaire qui élargit de fait le spectre des dispositifs de surveillance à prendre en compte : c'est ainsi que les plans de surveillance et de contrôle ont été intégrés dans l'analyse. Par ailleurs, certaines données ont pu être obtenues alors qu'elles n'étaient pas disponibles auparavant, ce qui a notamment rendu possible l'estimation du dispositif de traitement des émissions d'élevage. Sur la base des éléments d'expertise transmis par les agences de l'eau, les périmètres utilisés pour l'estimation des coûts liés à l'abattement de la pollution microbiologique mis en œuvre via réseaux de collecte et de traitement des eaux prévus dans le cadre de la DERU ont été revus. Étendu à une bande littorale de 30 km (contre 5 km au premier cycle), le périmètre retenu est segmenté en trois zones au sein desquelles les contributions à la pollution microbiologique des eaux marines sont considérées comme décroissantes en fonction de la distance à la mer.

La détermination du coût des mesures existantes contribuant à la réduction des contaminations du milieu marin uniquement a suscité un certain nombre de difficultés d'ordre méthodologique. Les estimations proposées sont par conséquent à manipuler avec précaution. Par ailleurs, la présente analyse des coûts mériterait de tendre encore davantage à l'exhaustivité. En effet, les coûts liés la gestion des eaux pluviales des communes littorales pourraient être pris en compte, ces dernières pouvant également à l'origine de pollutions bactériologiques. Cependant, au vu de la diversité et de l'hétérogénéité des moyens mis en œuvre par les communes et de la non disponibilité de certaines données, les coûts liés à la gestion des eaux pluviales n'ont pas pu être déterminés. Il en est de même pour les aménagements portuaires permettant la collecte des eaux grises et noires, qui auraient mérité d'être intégrés à l'analyse pour leur contribution à la réduction des émissions de germes dans le milieu marin, mais les informations relatives à ces coûts étant dispersées au sein des différents organismes de gestion portuaires, elles n'ont pas pu être collectées dans leur totalité et n'ont donc pas été valorisées.

Enfin certaines des hypothèses formulées dans le cadre de ce second cycle nécessiteraient sans doute d'être confrontées à d'autres avis d'experts, notamment pour ce qui concerne les dispositifs de traitement des eaux. Elles ont néanmoins permis de construire un référentiel permettant de faire ressortir le périmètre et le coût des dispositifs mis en œuvre pour réduire la contamination microbiologique des eaux marines.

## V. Synthèse

Le tableau 3 présente une synthèse des coûts de dégradation du milieu marin liés à la présence d'organismes pathogènes microbiens et de phycotoxines pouvant être à l'origine de troubles sanitaires. A 97.8%, ils proviennent de mesures de prévention et d'évitement. Ils concernent quasi-exclusivement les dispositifs d'assainissement qu'ils soient urbains (assainissement collectif) ou agricoles (épuration des élevages). Les actions mises en place pour la réalisation des suivis et l'amélioration des connaissances ne représentent que 0.7% des coûts alors que les mesures d'atténuation des pollutions par la décontamination des coquillages classées en zone B représentent environ 1.5% des dépenses effectuées au sein de la façade maritime. Estimés à environ 223 819 805 Euros, les dépenses inhérentes aux dispositifs mis en œuvre pour limiter les risques sanitaires au sein de la façade Manche Est - mer du Nord représentent 16.1% des dépenses effectuées en métropole.

	France métropolitaine	MEMN	Période	Source
Mesures de suivi et d'information				
Réseau de suivi microbiologique, REMI	1300 000 €	241 429 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Réseau de suivi du phytoplancton et des phycotoxines, REPHY	1552888 €	266472 €		
Coût du volet « coquillage »	978 270 €	167 869 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Coût du volet « sanitaire »	574 618 €	98 603 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Réseau de suivi des eaux de baignade mené par les Agences régionales de santé, ARS	1440 849 €	219 247 €	Moyenne sur 3 ans	ARS, 2017
Réseau de suivi de la qualité des zones de pêche à pied mené par les Agences régionales de santé, ARS	168526 €	58292 €	Moyenne sur 2 ans	ARS, 2017
Plans de surveillance et plans de contrôle, PSPC	50 420 €	14 925 €	Année de référence, 2016	MAA - DGAL, 2017
Recherche et suivi des connaissances sur l'eutrophisation	4000 000 €	700000 €	Année de référence, 2017	AMURE, 2017
Actions et suivis financés par les établissements publics et les ministères	107 739 €	24315 €		
Direction de l'eau et de la biodiversité, DEB	92 512 €	23 128 €	Moyenne sur 2 ans	MTES - DEB, 2017
Agence françaises pour la biodiversité, AFB	15 227 €	1187 €	Année de référence, 2016	AFB, 2017
Coût des mesures de suivi et d'information	8839 057 €	1524 680 €	Représente 17.2% des coûts à l'échelle nationale	
Mesures de préventions et d'évitement				
Abattement des pollutions microbiologiques domestique	1361776 969 €	21769640 7 €	Année de référence, 2016	Base de données ERU, 2017 et AEAP, 2017
Abattement des pollutions microbiologiques issues des élevages	7156 698 €	1223718 €	Année de référence, 2010	Agreste, 2017 ; AESN, 2004
Coût des mesures de prévention et d'évitement	1368933 667 €	218920 125 €	Représente 16% des coûts à l'échelle nationale	

<b>Mesures d'atténuation</b>				
<b>Décontamination des coquillages</b>	16269603 €	3375000 €	Année de référence, 2013	MTES – DPAM, 2017
<b>Coût des mesures d'atténuation</b>	16269603 €	3375000 €	Représente 20.8 % des coûts à l'échelle nationale	
<b>Estimation des coûts de la dégradation</b>	1394042327 €	223819805 €	Représente 16.1% des coûts à l'échelle nationale	

Tableau 3 : synthèse des coûts associés à la présence d'organismes pathogènes microbiens et de phycotoxines dans le milieu marin et pouvant entraîner des risques sanitaires, par façade

## Références

Agence régionale de santé, ARS – délégation des Pays de la Loire (2016) Qualité sanitaire des sites de pêche à pied de loisir 2013-2015 en Pays de la Loire, 78p.

Direction générale de l'alimentation – DGAL., (2016) Réglementation sanitaire applicable aux zones de production de coquillage, instruction technique DGAL/SDSSA/2016-448 du 30 mai 2016, 17p.

Gariglietti-Brachetto C., (2014) Synthèse de l'étude du marché de la coque et des autres coquillages de la pêche à pied professionnel - Synthèse à partir d'une étude de FranceAgriMer, 12p.

Site internet des Agences de l'eau : [www.lesagencesdeleau.fr](http://www.lesagencesdeleau.fr) – Consulté le 08/03/2018

Site internet de l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, ANSES : [www.anses.fr](http://www.anses.fr) – Consulté le 28/02/2018

Site internet de l'Institut français pour l'exploitation de la mer – Ifremer : [www.ifremer.fr](http://www.ifremer.fr) – Consulté le 08/03/2018

Site internet du Ministère des affaires sociales et de la santé – volet « eaux de baignade » : [baignades.sante.gouv.fr](http://baignades.sante.gouv.fr) – Consulté le 08/03/2018

Site internet du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation – Alim' Agri : [agriculture.gouv.fr](http://agriculture.gouv.fr) – Consulté le 20/12/2017

Site internet de l'Ifremer « environnement » : [envlit.ifremer.fr](http://envlit.ifremer.fr) – Consulté le 09/01/2018

Site internet de l'institut national de veille sanitaire – InVS : [invs.santepubliquefrance.fr](http://invs.santepubliquefrance.fr) - Consulté le 07/03/2018

Site internet des eaux de baignade du Ministère des affaires sociales et de la santé : [baignades.sante.gouv.fr](http://baignades.sante.gouv.fr) – Consulté le 09/01/2018



## Acronymes

AEAP : Agence de l'eau Artois-Picardie  
AES : Analyse économique et sociale  
AFB : Agence française pour la biodiversité  
ARS : Agence régionale de santé  
ANSE : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail  
ASP : *Amnesic shellfish poison* – Toxine amnésiante  
BDERU : Base données sur les eaux résiduelles urbaines  
CNRS : Centre national pour la recherche scientifique  
DEB : Direction de l'eau et de la biodiversité  
DGAL : Direction générale de l'alimentation  
DSP : *Diarrheic shellfish poison* – Toxines diarrhéique  
DYNAPAT : Impact de la dynamique particulière sur le devenir des bactéries pathogènes dans le zone de bouchon vaseux de l'estuaire de Seine (programme de recherche)  
EH : Equivalent-habitant  
ENVICOPAS : Impact des changements environnementaux sur les organismes pathogènes dans les écosystèmes côtiers (programme de recherche)  
EPHE : École pratique des hautes études  
Ifremer : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer  
INRA : Institut national de la recherche agronomique  
IRD : Institut de recherche pour le développement  
PSP : *Paralytic shellfish poison* – Toxine paralysante  
PSPC : Plan de surveillance et plan de contrôle  
REPHY : Réseau de suivi du phytoplancton et des phycotoxines  
REPHYTOX : Réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins  
REMI : Réseau microbiologique  
SHOM : Service hydrographique et océanographique de la marine  
TIAC : Toxi-infection alimentaire collective  
UGB : Unité gros bovin



# Coûts liés aux déchets marins

*Auteurs des contributions scientifiques :*

Adeline BAS

UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29280 Plouzané

Fanny CHALES

UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29280 Plouzané

## MESSAGES CLES

- Les montants alloués pour gérer la dégradation du milieu marin due aux déchets à l'échelle de la façade MEMN sont dans la moyenne nationale pour chaque catégorie de coûts.
- En MEMN, le coût des mesures de suivi et d'information s'élève à 797 896€, celui des mesures de prévention et d'évitement à 898 977€ et celui des mesures d'atténuation à 866 901€.
- Du point de vue de l'origine des financements, l'État français et les structures publiques consacrent essentiellement leurs efforts aux actions de suivi et d'informations. Les actions liées à l'évitement et à l'atténuation des déchets en mer sont surtout supportées par les collectivités locales et des associations dont l'effort pour ces dernières repose principalement sur le bénévolat.
- Les nombres affichés dans cette synthèse sont à prendre avec prudence. Certains coûts sont des approximations du fait de la non-disponibilité complètes des données (ex : coûts liés à la certification, au suivi des pressions). D'autres catégories de coûts, notamment pour ce qui concerne la lutte contre les déchets sur les plages via les actions de sensibilisation des associations ou de ramassage par les communes littorales, ne sont que le reflet des initiatives en la matière dont nous avons pu voir connaissance. Ces coûts ne sauraient donc être exhaustifs.
- De manière générale, les coûts affichés sont à considérer comme étant des valeurs minimales des actions de suivi et d'information, d'évitement et de prévention, et d'atténuation.

## I. Introduction

Entre dans la catégorie des déchets marins tout objet persistant, fabriqué par l'homme en matériau solide, qui se retrouve dans l'environnement marin et côtier, y compris à l'issue d'un transport par les cours d'eau. Les déchets marins comprennent (Henry, 2010) :

- des macro-déchets (> 5 mm) – plastiques, métalliques, en bois, en verre ; y compris engins de pêche perdus ou abandonnés, munitions, conteneurs, etc. ;
- des micro-déchets (< 5 mm), notamment micro-plastiques.

Les éléments d'origine naturelle – végétation, algues, débris organiques divers, etc. – sont donc exclus de cette définition.

La présence de déchets marins sur le littoral, sur les fonds marins, à la surface et dans la colonne d'eau génère des désagréments pour la société et des dommages à l'environnement marin : nuisance visuelle ou olfactive, mortalité de mammifères marins, etc.

Des mesures de suivi, de prévention et d'atténuation sont alors mises en œuvre pour répondre aux impacts de cette pollution (Cf. Tableau 1). Ces mesures et leurs coûts à l'échelle de la façade Manche Est - mer du Nord (MEMN) sont rapportés dans la présente fiche.

Néanmoins, malgré la mise en œuvre de ces mesures, il demeure des impacts résiduels sur les activités économiques et sur le milieu marin qui seront caractérisés au moins de manière qualitative.

Tableau 1 – Les catégories de mesures associées à l'évaluation des coûts liés aux déchets marins

Mesures	Exemples
Suivi et information	Suivi de la pression en mer et à terre (études, réseau de suivi) Suivi des impacts Travaux de recherche sur les déchets marins
Evitement et prévention	Actions de sensibilisation par des associations Certification / labellisation de bonnes pratiques Dispositif de collecte des déchets dans les ports
Atténuation	Ramassage de déchets sur les plages, sur les plans d'eau Récupération de déchets en mer par les pêcheurs professionnels Récupération de conteneurs et de munitions

## II. Coûts de suivi et d'information

Cette section présente et évalue en premier lieu les suivis relatifs aux déchets marins intégrés dans le programme de surveillance DCSMM. Les coûts de la recherche sur les déchets marins sont ensuite estimés, ainsi que ceux des suivis et autres études réalisées en dehors du programme de surveillance de la DCSMM.

## II.A. Suivis réalisés dans le cadre du programme de surveillance

### II.A.1. Coûts en matière de coordination et d'appui technique et scientifique du programme de surveillance DCSMM

Les coûts rapportés dans le tableau 2 sont liés aux actions de coordination, d'appui technique et scientifiques, réalisées par des structures de recherche et par la direction de l'eau et de la biodiversité du ministère de l'environnement, dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM. Les coûts affichés sont des coûts environnés à l'échelle de la façade MEMN.

Tableau 2 - Coûts de coordination, d'appui technique et scientifique au programme de surveillance de la DCSMM en façade MEMN.

Structure	Coût annuel moyen de coordination, d'appui technique et scientifique au programme de surveillance DCSMM pour le descripteur Déchets marins	Période de financement concernée
Ifremer Source : Ifremer	94 751€*	2016 – 2017
Cedre Source : Cedre	9 376€*	2016 – 2017
AFB Source : AFB	10 849€*	2016
DEB Source : DEB	18 478€* (1 ETP dédié aux déchets marins)	2016 – 2017

\*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût national par 4.

### II.A.2. Suivi de la pression en mer liée aux déchets

Des suivis sont réalisés pour renseigner la pression en mer liée aux déchets. Ces suivis s'appuient sur les campagnes halieutiques menées par Ifremer. L'estimation des coûts annuels moyens de ces suivis, à l'échelle de la SRM MMN, est indiquée dans le tableau 3.

Tableau 3 - Coût des mesures de suivi de la pression en mer liée aux déchets marins dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM, pour la façade MEMN.

Campagnes halieutiques d'Ifremer			
	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
<b>Déchets flottants</b> Observation des déchets flottants par des observateurs embarqués (campagnes Mégascopie) Source : UMS Pelagis	<b>Total : 7 570€</b> 5 033€	2014 - 2016	UMS Pelagis (via DEB et AAMP)
<i>Nota : le coût annuel moyen estimé comprend une partie du coût du pilotage scientifique « Mammifères marins ». Cf. Annexe pour le détail de la méthodologie utilisée.</i>			

Bancarisation données déchets flottants Valable uniquement pour les SRM MMN, MC et GdG Source : Ifremer	2 537€ <sup>**</sup>	2016 - 2017	Ifremer (via DEB)
<b>Déchets sur les fonds</b> Collecte, quantification, qualification des déchets sur les fonds marins Source : Ifremer	8 634€ <sup>*</sup>	2016 - 2017	Ifremer (via DEB)
<b>Micro-plastiques</b> Collecte, quantification, qualification des micro-déchets présents dans la colonne d'eau Source : Ifremer	8 817 € <sup>*</sup>	2016 - 2017	Ifremer (via DEB)

\*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût national par 4.

\*\*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût de l'étude par 3 car la bancarisation des données des déchets flottant n'est réalisée que pour les SRM GdG, MC et MMN.

### II.A.3.Suivi de la pression à terre liée aux déchets

Des suivis sont engagés dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM pour caractériser la pression à terre générée par les déchets marins. Ces suivis et le coût associé, pour la façade MEMN, sont indiqués dans le tableau 4.

Tableau 4 - Coût des mesures de suivi de la pression à terre liée aux déchets marins dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM, pour la façade MEMN

	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
<b>Suivi des macro-déchets sur les plages</b> Application des protocoles OSPAR et DCSMM pour qualifier et quantifier les déchets sur le littoral. Suivi basé sur le bénévolat. Source : Cedre <i>Nota : Estimation du temps bénévole à partir de la future convention entre le Cedre et les structures réalisant le suivi. Cf Annexe pour le détail de la méthodologie utilisée</i>	6 667€ pour 6 sites suivis (équivalent du temps de travail des bénévoles)	2012 - 2017	
<b>Suivi des micro-déchets sur les plages</b> Protocole en cours d'élaboration Source : AFB	10 169€ <sup>*</sup>	2016 - 2017	AFB et Cedre

<b>Evaluation des apports fluviaux</b> - Post-doctorat sur l'évaluation des apports fluviaux. Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains (LEESU) Source : DEB	<b>Total : 54 875€</b>  17 875€*	2017 - 2018	DEB
- Suivi de l'Aa, la Liane et la Slack par Surfrider Source : Surfrider	37 000€	2017 - 2019	Agence de l'eau Artois Picardie

\*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût national par 4.

#### II.A.4. Suivi des impacts liés aux déchets

Des suivis concernant les tortues marines et les oiseaux marins sont réalisés en façade MEMN, dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM, pour caractériser les impacts des déchets marins sur ces espèces. Les coûts associés à ces suivis sont indiqués dans le tableau 5.

Tableau 5 – Coût des mesures de suivi des impacts liés aux déchets marins dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM, pour la façade MEMN

	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
<b>Suivi de l'ingestion de micro-déchets par les tortues caouannes</b> Réalise par RTMAE et Aquarium La Rochelle Source : AFB	50 000€*	2012 - 2016	Fonds privés, collectivités territoriales, DEB
<b>Suivi de l'ingestion des micro-déchets par les Fulmars boréaux – EcoQO</b> Réalise le GONm pour la Normandie, le GON pour le Nord-Pas-de-Calais et Picardie Nature pour la Picardie Source : AFB	33 301€	Coût du suivi pour les observations réalisées durant l'hiver 2016 - 2017	AFB (82%), GONm / GON / Picardie Nature (18%)

\*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût national par 4.

#### II.A.5. Études dont les coûts n'ont pas pu être renseignés

Les études, liées aux déchets marins, listées ci-après ont été identifiées dans le programme de mesures de la DCSMM. Néanmoins, les coûts associés à ces études n'ont pu être indiqués.

- Étude sur les dispositifs de gestion des déchets dans les ports (enquête sur les dispositifs de carénage dans les ports de plaisance et enquête sur les dispositifs de collecte des déchets dans les ports de plaisance et de commerce). Financée par la DEB. Réalisée par le CEREMA. Mesure M07-NAT1b. Cette étude concerne également le thème de dégradation « micropolluants ».
- Retours d'expérience sur les actions de gestion des macro-déchets dans les milieux aquatiques. Financé par la DEB. Réalisée par le CEREMA. Mesure M016-NAT1b.
- Evaluation des flux de macro-déchets rejetés par les systèmes d'assainissement des eaux usées et de collecte des eaux pluviales. Financée par la DEB. Réalisée par le CEREMA. Mesure M016-NAT1b.
- Identifier et promouvoir les dispositifs les plus pertinents pour limiter le transfert de macro-déchets lors des opérations d'immersion des sédiments de dragage. Financée par la DEB. Réalisé par le CEREMA. M020-NAT1b.

## II.B. Actions de recherche

L'évaluation du coût de la recherche sur la biodiversité marine associée à chaque thème de dégradation constitue une entreprise délicate en raison de l'absence de base de données inventoriant les laboratoires impliqués dans la recherche marine.

Cette évaluation a été réalisée en identifiant tout d'abord le nombre de chercheurs impliqués dans la recherche marine en France qui travaillent sur les questions de dégradation du milieu, nombre qui a ensuite été multiplié par un budget environné par chercheur. Puis, ce budget a été réparti par thème de dégradation et par sous-région marine aux moyens d'analyses bibliométriques.

Ces estimations *a minima* ont pourtant conduits à une évaluation des coûts de la recherche qui s'élève à plus de 13 millions d'euros pour l'ensemble des dégradations affectant la façade Manche Est - mer du Nord (soit 16% du budget recherche estimé à l'échelle nationale), dont 390 000€ sont dédiés spécifiquement aux déchets marins (soit 3% du budget recherche de la façade MEMN) (Cf. Annexe pour le détail de la méthodologie utilisée).

## II.C. Suivis et autres études réalisés en dehors du programme de surveillance

Les suivis existants visent à caractériser la pression en mer et les impacts liés aux déchets marins. Le coût de l'animation de l'Atelier national Déchets marins est également rapporté (Cf. tableau 6).

Les études réalisées sont majoritairement à visée nationale. Leur coût a été divisé par quatre pour obtenir une répartition du coût par SRM. Les coûts affichés dans le tableau 6 sont donnés à l'échelle de la façade MEMN.

Ces coûts liés à des projets et études spécifiques, relativement faibles, viennent s'ajouter au financement régulier des chercheurs travaillant sur ces thématiques.



Tableau 6 – Coût des suivis réalisés en dehors du programme de surveillance pour la façade MEMN

Suivi de la pression en mer liée aux déchets			
	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
<b>Projet PECHPROPRE</b> Objectif : établir un diagnostic sur la gestion actuelle des plastiques usagés de la pêche professionnelle, en particulier la pêche artisanale Source : DED, <a href="http://www.pechpropre.fr">http://www.pechpropre.fr</a> <i>Nota : Certaines actions du projet PECH PROPRE font partie du programme de mesures DCSMM (M015-NAT1b et M018-NAT1b) : Étude d'opportunité pour la mise en place d'une filière de récupération/valorisation des filets de pêche usagés / Kit de sensibilisation des pêcheurs</i>	44 158€*	2016 - 2018	Ademe (34%), DEB (46%), Coopérative maritime (20%)
Suivi des impacts liés aux déchets			
	Coût annuel moyen estimé	Période de financement concernée	Financier
<b>Réseau National d'Echouage</b> Objectif : Suivi des causes de mortalité des mammifères échoués Source : UMS Pelagis <i>Nota : le coût annuel moyen estimé comprend une partie du coût du pilotage scientifique « Mammifères marins ». Cf. Annexe pour le détail de la méthodologie utilisée.</i>	7 550€	2014 - 2016	Essentiellement DEB et AAMP
	Coût annuel moyen estimé	Période de financement concernée	Financier
<b>Étude de la biodégradabilité/toxicité des microbilles de plastique</b> <b>Étude de la biodégradabilité/toxicité des cotons-tiges plastique</b> Objectif : Etude en appui à la mise en œuvre du décret n°2017-291 du 6 mars 2017 relatif à l'interdiction sur le marché des produits cosmétiques rincés à usage d'exfoliation ou de nettoyage comportant des particules plastiques solides Etude réalisée par le CNRS UBS Source : DEB	14 664€* 24 875€*	2016 - 2018 2017 - 2018	DEB
Autres			
	Coût annuel moyen estimé	Période de financement concernée	Financier
<b>Animation de l'Atelier national Déchets marins (déplacement / colloque)</b> Source : DEB	625€*	2016 - 2017	DEB

\*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût national par 4.

### III. Coûts d'évitement et de prévention

#### III.A. Cadre réglementaire

Le cadre réglementaire permettant de prévenir la pollution du milieu marin par les déchets s'est renforcé de manière notable depuis le premier cycle de la DCSMM comme en témoigne les mesures réglementaires listées dans le tableau 7. Sont également rappelés les principaux textes déjà en vigueur dans ce domaine au moment du premier cycle de la DCSMM. L'ensemble de ces mesures réglementaires font désormais partie des mesures existantes rapportées dans le programme de mesures de la DCSMM. Les coûts associés à ces mesures réglementaires ne sont toutefois pas connus, excepté pour la contribution française à la convention OSPAR pour laquelle la part dédiée aux déchets marins s'élève à 2 108€ pour la façade MEMN en 2017 (Source : DAEI, MTES). Cette estimation se décompose comme suit :

- 1 922€ lié au budget OSPAR (estimation obtenue à partir du prorata du budget général OSPAR rapporté au nombre de région OSPAR et à la thématique « Pressions des activités humaines » qui traite de la problématique des déchets)
- 187€ dédiés au « Quality Status Report », rapport consacré à l'étude de la qualité des eaux des régions OSPAR (estimation obtenue par la même méthode précédemment explicitée).

Une partie de ces coûts concerne également les thèmes de dégradation « hydrocarbures », « espèces non-indigènes », et « introduction d'énergie » étant donné que la thématique OSPAR intitulée « Pressions des activités humaines » fait référence à différentes pressions anthropiques. Toutefois, l'ensemble de ces coûts apparaît uniquement dans la fiche Déchets.

Tableau 7 – Principales mesures réglementaires en lien avec la thématique des déchets marins

<b>Cadre réglementaire jusqu'en 2017</b>
Loi NOTRE et plans régionaux de prévention et de gestion des déchets
Limitation des sacs en matières plastiques à usage unique : Décret n°2016-379 du 30 mars 2016. Fin des sacs plastiques à usage unique d'une épaisseur inférieure à 50 microns en caisse à partir du 1er juillet 2016.
Interdiction des emballages ou sacs en plastiques oxo fragmentables : LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Interdiction à partir 18 août 2015
Cadre réglementaire relatif au recyclage des navires : Code des transports 5ème partie, Livre II, Titre IV, Chapitre 1. Obligation de recyclage dans une ou plusieurs installations retenues parmi celles figurant sur la liste établie par la commission européenne
Cadre réglementaire relatif à la prévention et la gestion des déchets produits par les activités maritimes (pêche, ports) : Convention MARPOL, Convention de Londres 1972.
Cadre réglementaire relatif à la Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique Nord Est : Convention OSPAR 1998.
<b>Mesures réglementaires mises en place à partir de 2017</b>
Interdiction des produits cosmétiques rincés à usage d'exfoliation ou de nettoyage comportant des particules plastiques solides et des cotons tiges en plastique. Décret n°2017-191 du 6 mars 2017. 1er janvier 2018 : interdiction des produits cosmétiques rincés à usage d'exfoliation ou de nettoyage comportant des particules plastiques solides. 1er janvier 2020 : interdiction des cotons tiges avec bâtonnet plastique.
Limitation des gobelets, verres et assiettes jetables en matière plastique. Décret n° 2016-1170 du 30 août 2016. 1er janvier 2020 : interdiction vaisselle en plastique non biosourcée.

### III.B. Sensibilisation

Les actions de sensibilisation réalisées par des associations environnementales et d'autres structures sur le problème des déchets marins sont rapportées dans le tableau 8. Les coûts indiqués sont donnés à l'échelle de la façade MEMN.

Tableau 8 – Estimation des coûts des actions de sensibilisation liées aux déchets marins pour la façade MEMN

	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financeur
<b>Surfrider</b> - Initiatives Océanes  - ETP dédiés aux déchets marins Source : Surfrider <i>Cf. Annexe pour le détail de la méthodologie</i>	<b>Total :88 403€</b> 39 526€ (équivalent du temps de travail bénévoles)  48 878€*	2015 - 2016  2017	Surfrider
<b>Rivages de France</b> Animation du réseau, communication et guide entretien des plages Source : DEB	3 125€*	2016 - 2017	DEB
<b>Progrès et environnement</b> Opération ""Je navigue, je trie" Source : DEB	2 500€*	2016 - 2017	DEB
<b>Vertigo Lab</b> Projet BLUE LAB Source : DEB	625€*	2016 - 2017	DEB
<b>7ème continent</b> De la montagne à la mer Source : DEB	3 125€*	2016 - 2017	DEB
<b>Watertrek</b> (Programme "Stand up against plastic") Source : DEB	1 000€*	2016 - 2017	DEB

\*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût national par 4.

### III.C. Certification / Labellisation

Les ports de plaisance et les communes littorales peuvent s'engager dans des démarches volontaires de certification et/ou labellisation (Ports propres et Pavillons bleus) qui prévoient la mise en oeuvre d'actions de collecte des déchets. Les coûts estimés des certifications et labellisation à l'échelle de la façade MEMN sont indiqués dans le tableau 9. Une partie de ces coûts peut aussi être imputée aux thèmes de dégradation « micropolluants », « questions sanitaires » et « hydrocarbures » mais ces coûts apparaissent seulement dans cette fiche.

Tableau 9 – Estimation du coût des actions de certification / labellisation en lien avec les déchets marins pour la façade MEMN

	Nombre de ports maritimes certifiés en 2016	Tarif moyen TTC en 2018	Estimation du coût annuel pour la SRM MMN	Financier
<b>Pavillon Bleu – Ports de Plaisance</b> Source: Pavillon bleu	13	730€ (varie entre 350€ et 1110€ selon le nombre d’anneaux)	4380€	Ports
	Nombre de communes littorales certifiées en 2016	Tarif moyen TTC en 2018	Estimation du coût annuel pour la SRM MMN	Financier
<b>Pavillon Bleu – Communes littorales</b> Source : Pavillon bleu	23	1 302€ (varie entre 810 et 1795 € selon le nombre d'habitants)	29 946€	Communes

### III.D. Dispositif de collecte<sup>1</sup> des déchets dans les grands ports maritimes et les ports régionaux

Les grands ports maritimes (GPM) mettent en œuvre un dispositif de collecte et de traitement des déchets issus de l’exploitation des navires conformément à la Directive 2000/59/CE qui retranscrit les dispositions de la Convention MARPOL. Les données indiquées dans le tableau 10 ont été obtenues auprès des GPM. La collecte et le traitement des déchets étant généralement sous-traitées, il n’a donc pas toujours été possible d’avoir accès à l’information.

Tableau 10 – Coûts de collecte et de traitement des déchets par les GPM de la façade MEMN (source : GPM Le Havre, Rouen et Dunkerque).

GPM	Estimation du coût annuel moyen de collecte des déchets	Détail
Le Havre	200 000€	Déchets issus de l’exploitation des navires : 600 000€ entre 2014 et 2016. 16 388m3 en 2016 Déchets flottants et sur les berges : 30 000€
Rouen	NR	Quantité déchets solides : 1129 m3 Quantité déchets liquides : 4907 m3
Dunkerque	508 000€	Collecte et traitement des déchets solides (déchets des navires, dépôts sauvages, déchets sur les accotements, abords de fossé, etc.) entre 2013 et 2016. Ne comprend pas les déchets liquides d'exploitation et les résidus de cargaison car sous traités.

NR : non renseigné

<sup>1</sup> Les grands ports maritimes collectent les déchets en amont pour éviter qu’ils se retrouvent sur les berges, les quais et les plans d’eau. Ces actions sont donc des actions de prévention.

### III.E. Actions de prévention des Parcs naturels marins

Le parc naturel marin (PNM) de l'Estuaire Picard et mer d'Opale met en œuvre un projet de diagnostic territorial sur la gestion des déchets portuaires sur le périmètre du parc. Ce projet, conduit en 2016 et 2017, vise notamment à faciliter l'élimination des déchets récupérés par les usagers dans le cadre de leur activité; accompagner le développement de démarches propres, de plans de réception de déchets et de filières de traitement et collectes.

Le coût complet de ce projet pour l'année 2016 est de 4 309€ (source : AFB).

### III.F. Actions de prévention de la part des acteurs de la pêche

Le Fond européen pour la pêche (FEP) a soutenu financièrement sur la période 2007 – 2013 des actions de prévention visant à limiter la production de déchets dans le cadre des activités de pêche et de conchyliculture. Le tableau 11 ci-dessous ne rapporte que les coûts annuels moyens des actions destinées à la pêche (hors Contrats bleus, Cf. section 4.3.3). Les actions destinées à réduire les déchets issus de la conchyliculture sont rapportées dans la fiche « Ressources conchylicoles exploitées » car elles visent en premier lieu à maintenir la productivité des zones d'élevage.

Le Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche (FEAMP), qui a succédé au FEP entre 2014 et 2020, ne comporte pas d'actions liées aux déchets marins.

Tableau 11 – Coûts des actions de prévention destinées aux acteurs de la pêche dans le cadre du FEP pour la façade MEMN (source : FEP)

	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
Actions financées par le FEP à destination du : - Conseil général du Calvados - SAS Pêcheries d'Armorique	61 831€	2007 - 2013	Etat (54%), FEP (46%)

## IV. Coûts d'atténuation

### IV.A. Récupération conteneurs tombés en mer

En cas de risque pour la navigation, les objets perdus en mer (ex : lots de bois, conteneurs) sont récupérés par des bâtiments de la Marine Nationale. Du fait du fort trafic maritime au large des côtes de la SRM MMN, le risque de pertes de conteneurs est assez élevé. Nous n'avons toutefois pas pu obtenir les données sur le nombre et le coût des opérations de récupération de conteneurs. A titre illustratif, l'estimation annuelle de ce coût s'élève à 495 000€ pour la sous-région marine Mers Celtiques (pour 3,3 conteneurs récupérés en moyenne par an) (source : Préfecture maritime de l'Atlantique).

## IV.B. Munitions immergées

En cas de risque pour la navigation, les munitions immergées sont neutralisées par explosion. En raison du passé historique du littoral de la façade MEMN, de nombreuses munitions ont été immergées et sont encore présentes. Nous n'avons toutefois pas pu obtenir les données sur le nombre et le coût des opérations de neutralisation des munitions immergées pour la façade MEMN. A titre illustratif, 300 opérations d'explosion de munitions immergées sont réalisées par an pour les sous-régions marines Golfe de Gascogne et Mers Celtiques réunies (source : Préfecture maritime de l'Atlantique).

## IV.C. Ramassage des déchets

### IV.C.1. Ramassage des déchets sur les plages par les communes littorales

Une enquête nationale a été réalisée auprès des communes littorales adhérentes à l'Association Nationale des Elus du Littoral (ANEL) pour identifier leurs pratiques en termes de ramassage de déchets et le coût associé.

Un questionnaire en ligne a été envoyé auprès des quelques 400 communes littorales métropolitaines et d'outre-mer adhérentes de l'ANEL. Sur les 40 communes littorales métropolitaines ayant répondu (taux de réponse d'environ 10%), 14 appartiennent à la façade MEMN (soit 34%). Les données transmises par 5 communes littorales sont exploitables (36%). Étant donné le caractère hétérogène des informations collectées, les éléments rapportés dans le tableau 12 sont donnés à titre informatif. Certaines communes intègrent les algues vertes dans les déchets, ce qui n'est pas conforme à la définition adoptée.

Tableau 12 – Ramassage des déchets sur les plages par les communes littorales de la façade MEMN (Source : ANEL)

Communes et communautés de communes	Type de ramassage	Coût annuel moyen du ramassage	Fréquence du ramassage	Linéaire de plage nettoyé (km)	Quantité collectée (tonnes)
Villers-sur-Mer (14)	Manuel, Mécanique	NR	3 fois par semaine de mai à septembre. 3 fois par mois le reste de l'année	2,5	50
Deauville (14)	Mécanique	NR	Tous les jours en juillet août. 1 fois par semaine le reste de l'année	1,8	NR
Granville Terre et Mer (50)	Manuel, Mécanique	NR	Mécanique : 1 fois toutes les 2 semaines en juillet et août ; Manuel : tous les jours en juillet et août	42	12 (pour le ramassage manuel)
Wissant (62)	Manuel, Mécanique	NR	Manuel : 3 fois par an dans les dunes. Mécanique : 1 fois par semaine en juillet août	2,4	NR
Sainte-Adresse (76)	Manuel	NR	Tous les jours de juin à septembre. 1 fois par semaine le reste de l'année	1,8	37

NR : non renseigné

#### IV.C.2. Récupération des déchets sur les berges de Seine et dans le GPM du Havre

Des opérations de nettoyage des berges de Seine et de récupération des déchets flottants sur différents sites en bord de Seine ont été réalisées, entre Rouen et l'estuaire de la Seine, par une entreprise d'insertion et d'accompagnement socio-professionnel. Ces opérations se sont déroulées entre 2008 et 2016 pour un coût annuel moyen de 328 571€. Elles sont financées par le Fond Social Européen (52%), le Département de la Seine Maritime (13%), le Département de l'Eure (11%), le Grand Port Maritime de Rouen (10%), la Région Haute Normandie (9%) et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (5%) (source : GPM Rouen).

Par ailleurs, le Grand Port Maritime du Havre réalise dans son périmètre d'activité des opérations de ramassage de déchets flottants et sur les berges pour un coût annuel moyen de 30 000€ (source : GPM Le Havre).

#### IV.C.3. Récupération des déchets sur les plans d'eau par les pêcheurs professionnels

Les pêcheurs professionnels, dans le cadre des Contrats bleus, ont été incités financièrement à ramener à terre les déchets collectés à l'occasion de leurs opérations de pêche. Les Contrats bleus ont été financés par l'État et par le Fond européen pour la pêche (FEP) entre 2007 et 2013. Le coût annuel moyen associé aux Contrats bleus pour la façade MEMN s'élève à 512 574€, financé à 90% par l'Etat et 10% par le FEP (source : FEP).

### V. Impacts résiduels

La présence de déchets en mer a un impact :

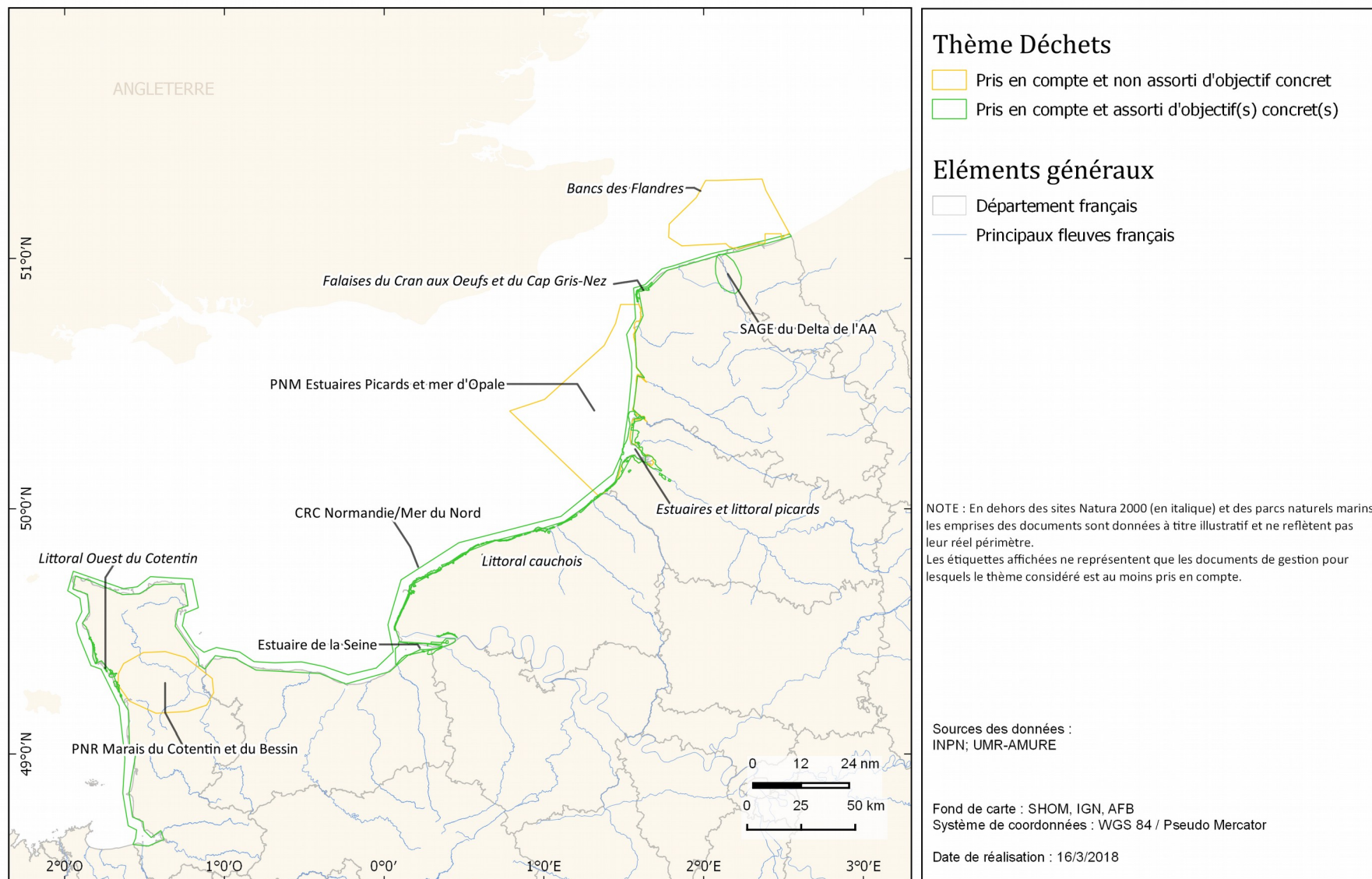
- Sur la biodiversité : risques d'ingestion (étouffement et/ou occlusion), d'emmêlement et de blessure par les espèces (tortues marines, oiseaux marins, et certaines espèces de mammifères marins et de poissons), risques d'altération des équilibres des écosystèmes (altération des assemblages biologiques via l'arrivée de nouvelles espèces), risques d'augmentation des espèces non invasives (les plastiques favorisent le transfert d'espèces d'une région à l'autre), et risques de changements comportementaux (notamment comportements natatoires de certaines espèces dus à la présence de microplastiques).
- Sur l'activité économique : risque d'encombrement des filets de pêche par les déchets, ce qui induit une gêne pour la pêche ; risque de capture par les engins de pêche abandonnés, ce qui induit une réduction des stocks de capture. Ces impacts peuvent être traduits comme un manque à gagner pour les pêcheurs. L'impact des déchets pour les pêcheurs varie de quelques milliers d'euros à environ 40 000 euros par an et par bateau, selon la taille (*Galgani et al., 2013*). La présence de déchets dans les exploitations conchylicoles, en dégradant la biodiversité, peuvent également impacter négativement la ressource conchylicole. Cela peut induire des pertes de bénéfices pour le secteur conchylicole (manque à gagner dû au temps passé au nettoyage des parcs).
- Sur la sécurité et la santé humaine : collisions navires/macro-déchets.

La présence de déchets sur les plages a un impact :

- Sur la biodiversité : dégradation de l'habitat laisse de mer, risques liés à l'ingestion (étouffement et/ou occlusion) pour les oiseaux marins
- Sur l'activité économique : coût économique du ramassage des déchets sur les plages, diminution de l'attrait touristique des plages polluées : perte de valeur esthétique, perte d'image
- Sur la santé et sécurité humaine : risques pour les usagers du littoral : blessures (verre, métaux)



## Carte : Prise en compte du thème Déchets (D10) dans les documents de gestion de la façade Manche Est - mer du Nord



## Caractérisation des impacts résiduels :

<b>Descripteur concerné</b>	<b>Déchets en mer en Manche Est – mer du Nord – D10</b>			
<b>Type d'Impact résiduel</b>	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)			
<b>Zones concernées par l'IR</b>	Façade Manche Est – mer du Nord			
<b>Documents de gestion concernés</b>	PNM Estuaires picards et mer d'Opale, DOCOB Littoral Ouest du Cotentin de Bréhal à Piriou, DOCOB Banc des Flandres, Commission COLIMER, SAGE du Delta de l'Aa			
<b>Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés</b>	<p>Les gestionnaires se fixent des objectifs généraux et parfois concrets, au travers de plans de gestion, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Des objectifs de qualité du milieu</u></li> <li>- Limiter la présence des déchets dans le milieu marin : viser une diminution de la présence en macro-déchets dans le Parc afin de limiter leur impact sur la faune et la flore aquatique et sur les usages. (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</li> <li>- <u>Des objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></li> <li>- Nettoyer le site de tout dépôt (DOCOB Littoral Ouest du Cotentin de Bréhal à Piriou)</li> <li>- Les propriétés et les quantités de déchets marins ne provoquent pas de dommages au milieu côtier et marin : 1. Réduire à la source les quantités de déchets en mer. 2. Réduire significativement la quantité de déchets présents dans le milieu marin. 3. Réduire les impacts des déchets sur les espèces et les habitats. (DOCOB Banc des Flandres)</li> <li>- <u>Des objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</u></li> <li>- La problématique des déchets marins est orpheline, et mérite d'être examinée pour la préparation du futur programme (Commission COLIMER, 2017)</li> <li>- Sensibiliser et inciter les plaisanciers à utiliser les dispositifs de récupération de déchets des aires de plaisances. (SAGE du Delta de l'Aa)</li> </ul>			
<b>Indicateurs existants (au sein du dispositif)</b>	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel existant</i>	<i>Référentiel par défaut</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
<b>Biodiversité</b>	Quantité de déchets ingérés et/ou occurrence d'ingestion pour les espèces représentatives des SRM (source : indicateur du BEE, DCSMM)	<p>Valeur de référence la plus récente : moyenne pondérée sur le cycle 1 des % de fulmar atteint ou % animaux atteints.</p> <p>Cible 2024 : BEE pour les Fulmars et baisse statistiquement significative</p>		Données du PdS (DCSMM)

		pour les tortues marines		
	Occurrence d’emmêlement pour les espèces représentatives des SRM (source : indicateur du BEE, DCSMM, indicateur en cours de développement)	Valeur de référence : indicateur en cours de développement Cible 2024 : baisse statistiquement significative		Données du PdS (DCSMM)
Socio-économique	Nombre de dispositifs mis en place dans les STEP pour éviter de récupérer les déchets dans les voiries de transfert (source : indicateur du BEE, DCSMM)	Cible 2026 : 0 déchets en amont des STEP		Sources de données : Stations d’épuration, DEB, CEREMA
	Quantités de déchets les plus représentés (top 10) dans les différents compartiments du milieu marin (en surface et dans les fonds) et sur le littoral (indicateur BEE, DCSMM)	Valeur de référence la plus récente (préciser l’année) : moyenne pondérée de toutes les années du jeu de données disponibles par SRM pour le cycle 1. Cible 2024 : tendance à la baisse		Données du PdS (DCSMM)
Indicateurs proposés	Description de l’indicateur	Référentiel proposé	Valeur de l’indicateur	
Biodiversité	Nombre d’individus (mammifères marins, oiseaux, reptiles et poissons) morts à cause de l’ingestion de déchets	Diminution du nombre d’individus morts à cause de l’ingestion de déchets	Données du PdS (DCSMM)	
Socio-économique	Nombre de collisions entre navires et macro-déchets par an	Diminution des collisions entre navires et macro-déchets	200 collisions en moyenne par an en France métropolitaine. (Galgani et al., 2013)  Le coût d’une opération de récupération d’un conteneur en mer est compris entre 50 000€ et 250 000€ (temps de survol aérien, affrètement d’un bâtiment de la Marine Nationale) (source : Préfecture maritime de l’Atlantique).	
	Temps supplémentaire de nettoyage des embarcations/filets dû aux déchets	0 heure supplémentaire	L’encombrement des filets de pêche par les déchets peut être traduit comme un manque à gagner pour les pêcheurs. L’impact des déchets pour les pêcheurs varie de quelques milliers d’euros à environ 40 000 euros par an et par bateau, selon la taille. (Galgani et al., 2013)	
Bilan de l’évaluation de l’IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)			
Descripteur concerné	Déchets sur les plages en Manche Est – mer du Nord – D10			
Type d’Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d’objectifs concrets)			

<b>Zones concernées par l'IR</b>	Façade Manche Est – mer du Nord			
<b>Documents de gestion concernés</b>	PNM Estuaires picards et mer d'Opale, DOCOB Littoral ouest du Cotentin de Bréhal à Piriou, PNR Marais du Cotentin et du Bessin, DOCOB Estuaire de la Seine, DOCOB Falaises du cran aux œufs et du Cap Gris-Nez, dune du châtelet, mais de Tardinghen, dunes de Wissant, DOCOB Banc des Flandres, Commission COLIMER, DOCOB Littoral Cauchois, DOCOB Estuaires et littoral picards			
<b>Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés</b>	<p>Les gestionnaires se fixent des objectifs généraux et parfois concrets, au travers de plans de gestion, tels que :</p> <p><u>- Des objectifs de qualité du milieu</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limiter la présence des déchets dans le milieu marin : viser une diminution de la présence en macro-déchets dans le Parc afin de limiter leur impact sur la faune et la flore aquatique et sur les usages (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</li> <li>- La majorité des acteurs consultés est fortement consciente de l'enjeu de la problématique déchets, et cinq ports possèdent déjà un plan de gestion des déchets. Quant aux sites qui disposent de points de collecte peu adaptés - trop ou trop peu de tri sélectif -, leurs gestionnaires sont désormais en attente des suites de l'étude : elle devra en effet aboutir à des propositions concrètes d'amélioration. (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</li> <li>- Préserver la laisse de mer : 1. réduire l'impact des déchets conchyliques ; 2. favoriser un nettoyage respectueux du milieu. (DOCOB Littoral ouest du Cotentin de Bréhal à Piriou)</li> </ul> <p><u>- Des objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettoyer le site de tout dépôt. (DOCOB Littoral Ouest du Cotentin de Bréhal à Piriou)</li> <li>- Procéder à un entretien raisonné des plages afin de préserver la valeur biologique des lisses de mer. (PNR Marais du Cotentin et du Bessin)</li> <li>- Poursuivre le nettoyage manuel et sélectif de la laisse de mer. (DOCOB Estuaire de la Seine)</li> <li>- Contribuer à la gestion des déchets sur le littoral cauchois : mise en place d'une filière déchet, collecte des déchets sur le littoral. (DOCOB Littoral Cauchois)</li> <li>- Assurer un développement touristique basé sur la valorisation pédagogique des habitats naturels : organisation régulière de la collecte des macro-déchets. (DOCOB Estuaires et littoral picards)</li> <li>- Favoriser les végétations de lisses de mer : privilégier un ramassage sélectif et manuel des lisses de mer. (DOCOB Falaises du cran aux œufs et du Cap Gris-Nez, dune du châtelet, mais de Tardinghen, dunes de Wissant)</li> <li>- Les propriétés et les quantités de déchets marins ne provoquent pas de dommages au milieu côtier et marin : 1. Réduire à la source les quantités de déchets sur le littoral. 2. Réduire les impacts des déchets sur les espèces et les habitats. (DOCOB Banc des Flandres)</li> </ul> <p><u>- Des objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- « La problématique des déchets marins est orpheline, et mérite d'être examinée pour la préparation du futur programme » (Commission COLIMER, 2017)</li> </ul>			
<b>Indicateurs existants (au sein du dispositif)</b>	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel existant</i>	<i>Référentiel par défaut</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>

Socio-économique	Quantités de déchets les plus représentés (top 10) dans les différents compartiments du milieu marin (en surface et dans les fonds) et sur le littoral (indicateur BEE, DCSMM)	Valeur de référence la plus récente (préciser l'année) : moyenne pondérée de toutes les années du jeu de données disponible par SRM pour le cycle 1. Cible 2024 : tendance à la baisse		Données du PdS (DCSMM)
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé	Valeur de l'indicateur	
Socio-économique	Volume de déchets sur les plages	Diminution du volume de déchets sur les plages	Pas de données pour la façade Manche Est – mer du Nord.	
	Coût économique du ramassage		Pas de données pour la façade Manche Est – mer du Nord.	
	Nombre d'heures de ramassages des déchets sur les plages	Effort de ramassage proportionnel au volume de déchets sur les plages	Pas de données pour la façade Manche Est – mer du Nord.	
	Nombre de blessures dues aux déchets sur les plages (blessure avec des métaux, du verre...)	Nombre de prises en charge pour blessures dues aux déchets sur les plages	Risque considéré comme marginal aujourd’hui, peu évalué.	
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)			

Descripteur concerné	Déchets dans les ports en Manche Est – mer du Nord – D10			
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)			
Zones concernées par l'IR	Façade Manche Est – mer du Nord			
Documents de gestion concernés	PNM Estuaires picards et mer d'Opale, SAGE du Delta de l'Aa			
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>Les gestionnaires se fixent des objectifs généraux et parfois concrets, au travers de plans de gestion, tels que :</p> <p><u>- Des objectifs de qualité du milieu</u></p> <p>- La majorité des acteurs consultés est fortement consciente de l'enjeu de la problématique déchets, et cinq ports possèdent déjà un plan de gestion des déchets. Quant aux sites qui disposent de points de collecte peu adaptés - trop ou trop peu de tri sélectif –, leurs gestionnaires sont désormais en attente des suites de l'étude : elle devra en effet aboutir à des propositions concrètes d'amélioration. (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</p> <p><u>- Des objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</u></p> <p>- Sensibiliser et inciter les plaisanciers à utiliser les dispositifs de récupération de déchets des aires de plaisances. (SAGE du Delta de l'Aa)</p>			
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Référentiel par défaut	Valeur de l'indicateur
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé	Valeur de l'indicateur	
Socio-économique	Nombre de ports équipés d'installations de collecte/traitement des déchets	Augmentation du nombre de ports équipés d'installations de collecte/traitement des déchets	Pas de données	
	Volume de déchets collectés et traités dans les ports	Augmentation du volume de déchets collectés et traités dans les ports	Pas de données	
	Nombre de ports labellisés « ports propres »	Augmentation du nombre de ports labellisés « ports propres »	Pas de données	
	Nombre de ports certifiés « pavillon bleu »	Augmentation du nombre de ports certifiés « pavillon bleu »	Pas de données	
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)			

Descripteur concerné	Déchets provenant des zones conchyliques en Manche Est – mer du Nord – D10			
Type d’Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d’objectifs concrets)			
Zones concernées par l’IR	Façade Manche Est – mer du Nord			
Documents de gestion concernés	CRC Normandie/Mer du Nord			
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	Les gestionnaires se fixent des objectifs au travers de plans de gestion, tels que :  - <u>Des objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u> - Sur les concessions conchyliques, il s’agit de limiter les rejets de déchets dans le milieu. Le schéma des structures pourra préciser : « Les concessionnaires sont tenus de ramener à terre et traiter les déchets liés à leur exploitation, à l’exception des autorisations accordées. Ils s’assurent de la bonne tenue de leur matériel. Ils participeront aux collectes collectives organisées annuellement par le CRC Normandie/Mer du Nord. Le brûlage de déchet est interdit. » (CRC Normandie/Mer du Nord)			
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l’indicateur	Référentiel existant	Référentiel par défaut	Valeur de l’indicateur
Socio-économique	Quantité de déchets issus des activités d’aquaculture, non récupérés par la filière ad-hoc (indicateur du BEE, DCSMM)	Tendance à la baisse		Données dans le PdS (DCSMM) (issu des données des indicateurs D10C1)
Indicateurs proposés	Description de l’indicateur	Référentiel proposé	Valeur de l’indicateur	
Socio-économique	Surface occupée par des tables ostréicoles abandonnées	Surface en diminution	Pas de données	
	Temps supplémentaire de nettoyage des zones conchyliques	0 heure supplémentaire	Pas de données	
	Taux de traitement des déchets d’exploitation de cultures marines	100 % des déchets d’exploitation de cultures marines traités	Pas de données	
Bilan de l’évaluation de l’IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)			

## VI. Conclusion

L'ensemble des coûts estimés pour chacune des catégories de coûts sont synthétisés dans le tableau 13. Les montants alloués à l'échelle de la façade MEMN pour chaque catégorie de coûts sont dans la moyenne nationale.

Du point de vue de l'origine des financements, l'État français et les structures publiques consacrent essentiellement leurs efforts aux actions de suivi et d'informations. Les actions liées à l'évitement et à l'atténuation des déchets en mer sont surtout supportées par les collectivités locales et des associations dont l'effort pour ces dernières repose principalement sur le bénévolat.

Les chiffres affichés dans cette synthèse sont à prendre avec prudence. Certains coûts sont des approximations du fait de la non-disponibilité complètes des données (ex : coûts liés à la certification, au suivi des pressions). D'autres catégories de coûts, notamment pour ce qui concerne la lutte contre les déchets sur les plages via les actions de sensibilisation des associations ou de ramassage par les communes littorales, ne sont que le reflet des initiatives en la matière dont nous avons pu voir connaissance. Ces coûts ne sauraient donc être exhaustifs. De manière générale, les coûts affichés sont à considérer comme étant des valeurs minimales des actions de suivi et d'information, d'évitement et de prévention, et d'atténuation.

Tableau 13 – Synthèse des coûts liés aux déchets marins en façade MEMN

<b>COÛTS DE SUIVI ET D'INFORMATION</b>		
	Façade MEMN	% à l'échelle nationale
Coûts de coordination, d'appui technique et scientifique (programme de surveillance – PdS - DCSMM)	133 454€	25%
Suivi des pressions	140 890€	22%
- <i>Suivi de la pression en mer</i>	(69 179€)	(25%)
- <i>Suivi de la pression à terre</i>	(71 711€)	(20%)
Suivi des impacts	131 015€	30%
Recherche publique	390 000€	18%
<b>Total coûts de suivi et d'information</b>	<b>795 359€</b>	<b>21%</b>
<b>COÛTS D'ÉVITEMENT ET DE PRÉVENTION</b>		
Cadre réglementaire OSPAR	2 108€	25%
Sensibilisation	98 779 €	16%
Certification / Labellisation	34 326€	7%
Collecte dans les GPM	708 000€	/
Prévention par les parcs naturels marins	4 309€	/
Prévention par les pêcheurs professionnels	61 831€	34%
<b>Total coûts d'évitement et de prévention</b>	<b>1 042 458€</b>	<b>36%</b>
<b>COÛTS D'ATTÉNUATION</b>		
Récupération conteneurs en mer	NR	/
Munitions immergées	NR	/
Ramassage des déchets sur les plages par les communes littorales	NR	/
Ramassage des déchets sur les berges de Seine	328 571€	/
Récupération des déchets flottants par GPM Le Havre	30 000€	/
Récupération des déchets par les pêcheurs professionnels	512 574€	13%
<b>Total coûts d'atténuation</b>	<b>871 145€</b>	<b>16%</b>



## Références

Galgani F., Poitou I., Colasse L., 2013. Une mer propre, mission impossible ? 70 clefs pour comprendre les déchets en mer. 176 p.

Peltier, H., 2011. Cétacés et changements environnementaux : Développement et tests d'indicateurs d'état de conservation en vue d'établissement de stratégies de surveillance. Thèse de doctorat : Océanologie Biologique et Environnement Marin. Université La Rochelle, La Rochelle, 241p.

## Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier chaleureusement les personnes et structures suivantes pour leur aide dans la collecte de données : Cristina Barreau (Surfrider Foundation), Christine Lair (ANEL), Isabelle Poitou (MerTerre), Rozenn Tanguy (APPB), les directions de l'environnement des ports de Nantes-Saint Nazaire, Bordeaux, La Rochelle et Bayonne.

## Annexe 1 : Réseau national d'échouage

Les correspondants du Réseau National d'Echouage (RNE) interviennent sur les échouages de mammifères marins soit bénévolement, soit à travers leur activité professionnelle. Une évaluation a été réalisée sur la base d'un temps moyen d'intervention et d'une distance moyenne à parcourir entre le lieu de départ et le lieu d'échouage (Peltier, 2011) conduisant ainsi à l'estimation d'un coût d'environ 70k€ pour 500 échouages observés. Le coût par SRM a été évalué au prorata du nombre d'échouages. La ventilation du coût de ce dispositif par descripteur est difficile, une évaluation liée aux données utilisées pour chaque descripteur estimerait une part d'environ 10 % pour les questions relatives au descripteur 10 (déchets) (Source : J. Spitz de l'UMS Pelagis).

Le coût moyen annuel estimé du RNE comprend également une estimation du coût du pilotage scientifique « Mammifères marins » (réalisée dans le cadre du programme de surveillance DCSMM) associé au descripteur 10 (déchets). Le coût annuel moyen national du pilotage scientifique « Mammifères marin » dédié au D10 est estimé à 6 800 € (Source : J. Spitz de l'UMS Pelagis). Ce coût est à répartir entre le réseau RNE et la campagne Mégascope (observateurs embarqués sur les campagnes halieutiques pour comptabiliser les déchets, les mammifères marins et l'avifaune), soit 3 400 € pour chacune des deux missions. Le coût annuel moyen, par SRM, du pilotage scientifique à comptabiliser dans le coût du réseau RNE est donc de 850€.

Tableau 14 - Estimation du coût annuel du réseau RNE dédié aux déchets marins par SRM (données obtenues via l'UMS Pelagis)

Coût du réseau RNE	2014	2015	2016	Coût moyen annuel estimé	10% du coût moyen annuel dédiés au D10	Coût estimé du pilotage scientifique «Mammifères marins»	Coût total moyen annuel estimé
MMN	56 000€	67 000€	78 000€	67 000€	6 700€	850€	7 550€

MC	21 000€	28 000€	30 000€	26 333€	2 633 €	850€	3 483€
GdG	255 000€	119 000€	260 000€	211 333€	21 133€	850€	21 983€
MO	22 000€	33 000€	22 000€	25 666€	2 566 €	850€	3 416€

## Annexe 2 : Observation des déchets flottants lors des campagnes halieutiques d'Ifremer (Mégascope)

La mission des observateurs embarqués est de recenser les observations de la mégafaune marine (oiseaux et mammifères marins) et de déchets marins flottants. Il n'est pas facile d'estimer la part des observations dédiées spécifiquement aux déchets marins. Néanmoins, une part d'environ 15% paraît être une estimation convenable (Source : J. Spitz de l'UMS Pelagis).

Ce dispositif de suivi est financé sur convention avec l'AAMP ou/et la DEB depuis 2015. Pour 2014, une part importante des coûts correspond à l'équivalent du temps de travail des bénévoles. Il a été admis que les coûts totaux pour 2014 (bénévolat inclus) devaient être similaires à ceux évalués pour l'année 2016 dans le cadre de la convention avec la DEB, soit environ 100k€/an.

Les coûts annuels moyens rapportés dans le tableau 15 intègrent la préparation des campagnes, le déploiement des observateurs (transports, salaires, ...), la bancarisation des données et leur diffusion vers les services de l'état. Le coût par SRM a été évalué au prorata des jours de campagne. Ces coûts n'intègrent pas le coût d'affrètement des navires supporté Genavir (Ifremer).

Le coût moyen annuel estimé des observateurs embarqués comprend également une estimation du coût du pilotage scientifique « Mammifères marins » (réalisée dans le cadre du programme de surveillance DCSMM) associé au descripteur 10 (déchets). Le coût annuel moyen national du pilotage scientifique « Mammifères marin » dédié au D10 est estimé à 6 800€. Ce coût est à répartir entre le réseau RNE et la campagne Mégascope, soit 3 400€ pour chacune des deux missions. Le coût annuel moyen, par SRM, du pilotage scientifique à comptabiliser dans le coût lié à la campagne Mégascope est donc de 1133€ (3400/3 car il n'y a pas d'observateur embarqué en Méditerranée) (Source : J. Spitz de l'UMS Pelagis).

Tableau 15 - Estimation du coût annuel de la campagne Mégascope dédiée aux déchets marins par SRM (données obtenues via l'UMS Pelagis)

Coût des observateurs embarqués (Campagne Mégascope)	2014	2015	2016	Coût moyen annuel estimé	15% du coût moyen annuel dédiés au D10	Coût estimé du pilotage scientifique «Mammifères marins»	Coût total moyen annuel estimé
MMN	27 000€	24 000€	27 000€	26 000€	3 900€	1 133€	5 033€
MC	22 000€	21 000€	21 000€	21 333€	3 200 €	1 133€	4 333€
GdG	56 000€	60 000€	58 000€	58 000€	8 700€	1 133€	9 833€

## Annexe 3 : Suivi des macro-déchets sur les plages dans le cadre du programme de surveillance DCSMM

Le suivi des macro-déchets sur les plages dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM est réalisé essentiellement par des bénévoles.

Les coûts rapportés dans le tableau 16 ont été estimés à partir : (1) du nombre de sorties sur chaque site par organisme de collecte entre 2012 et 2017 (source : El 2018 D10), et (2) de l'estimation du coût par sortie issue de la feuille de route du programme thématique Déchets marin (version du 18/09/2017), soit 1 000€ par sortie, (source : AFB) suite au futur conventionnement entre le Cedre et les organismes de collecte prévu pour pérenniser le réseau de surveillance.

Certains sites sont suivis par des structures publiques (PNMI, SIVU, Réserve naturelle, etc.). En l'absence de données, nous avons appliqués la même méthodologie d'estimation des coûts décrite précédemment.

Le coût associé au suivi réalisé par MerTerre est le coût réel affiché dans le conventionnement entre l'AFB et MerTerre (source : MerTerre).

Tableau 16 - Estimation du coût annuel moyen du suivi des macro-déchets dans le cadre du programme de surveillance de la DSCMM en façade MEMN

Nom des sites surveillés	Organisme de collecte	Nombre de sortie par site surveillé	Coût total estimé par organisme de collecte pour la période 2012-2017 (1000€ par sortie)	Coût annuel moyen estimé par organisme de collecte
<b>SRM MMN</b>				
Dieppe (76)	Estran	20	20 000€	3 333€
Le Havre (76)	Aquacaux	4	4 000€	666€
Boucanier (62)	SeaMer	6	6 000€	1 000€
St Frioux (62)	SeaMer	5	5 000€	833€
Merville (14)	CPIE Orne	3	3 000€	500€
Zuydcoote (59)	ADELE	2	2 000€	333€
Coût total estimé pour la période 2012-2017 pour la SRM MMN			40 000€	
<b>Coût annuel moyen estimé pour la SRM MMN</b>			<b>6 667€</b>	

## Annexe 4 : Actions de sensibilisation par Surfrider

Tableau 17 - Estimation du coût des Initiatives Océanes pour la façade MEMN (source : Surfrider)

<b>Initiatives Océanes Façade MEMN</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Nombre de sites de collecte (plage)	59	68
Nombre moyen de bénévoles par site	34	30
Temps moyen passé par les bénévoles sur 1 site (en heure)	2	2
Smic horaire 2017 (en euros) (service-public.fr)	9,76	9,76
Coût moyen du kit de l'organisateur (37€)	37	37
Estimation du coût total des Initiatives Océanes	39.194 €	39.858€
<b>Estimation du coût total moyen des Initiatives Océanes</b>	<b>39.526€</b>	

Tableau 18 - Estimation du coût des ETP de Surfrider dédiés aux déchets marins (échelle nationale et par SRM) (Source : Surfrider)

<b>Estimation du coût des ETP de Surfrider dédiés aux déchets marins</b>	
Nombre d'ETP pour l'année 2017 à l'échelle nationale	3,5
Estimation du coût brut d'un ETP	21 000€
Estimation du coût chargé et environné d'un ETP (x1,42 charges patronales ; x1,24 environnement)	55 860€
Estimation du coût des ETP Surfrider à l'échelle nationale	195 510€
<b>Estimation du coût des ETP Surfrider par SRM</b>	<b>48 8778€</b>



**Ministère de la Transition écologique  
et solidaire**

Direction interrégionale de la Mer  
Manche Est - Mer du Nord

4 rue du Colonel Fabien - BP 34  
76083 Le Havre cedex

[www.dirm-memn.developpement-durable.gouv.fr](http://www.dirm-memn.developpement-durable.gouv.fr)



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDAIRE



PRÉFET  
DE LA RÉGION  
NORMANDIE

