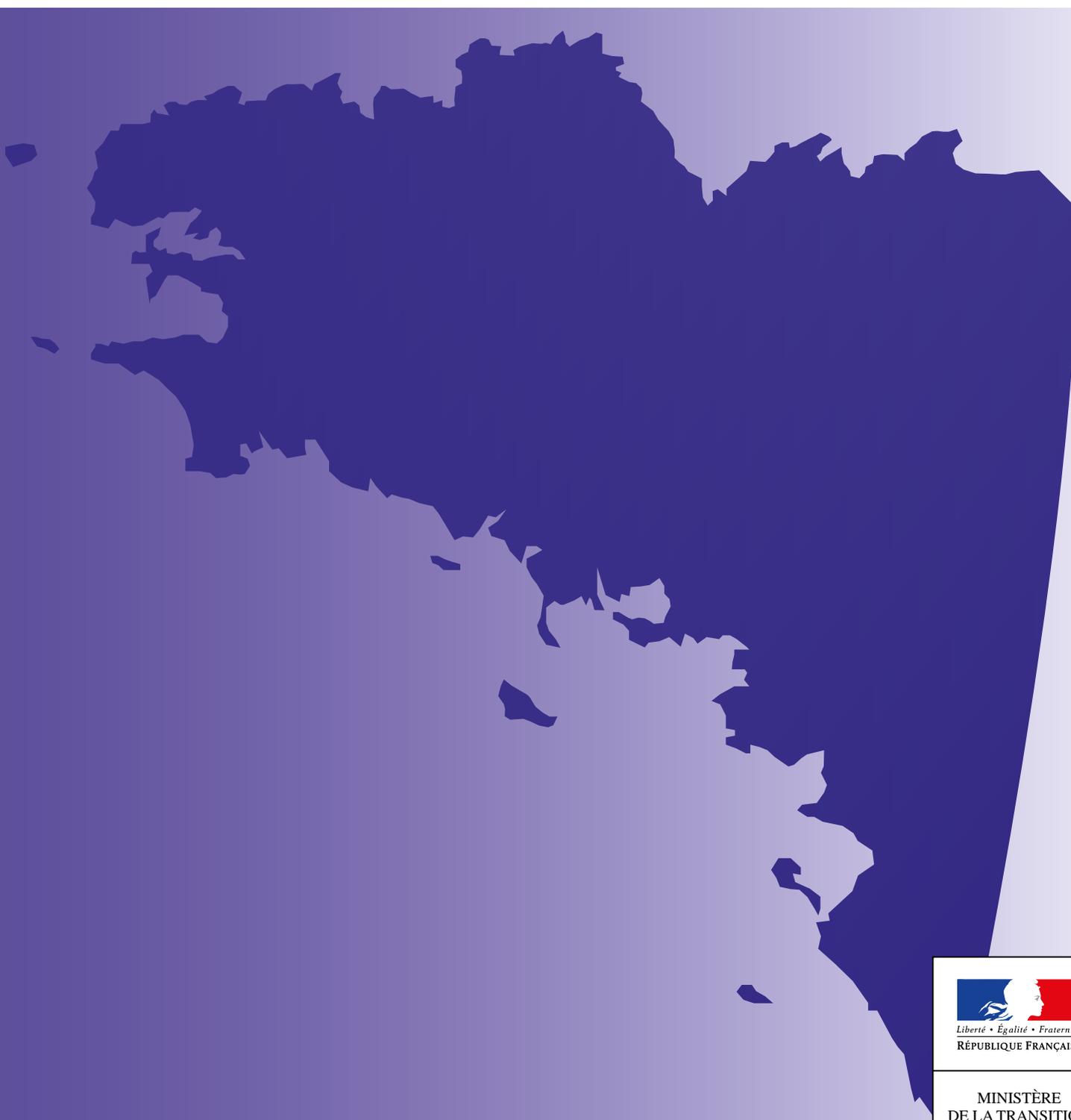


Stratégie de façade maritime

Document stratégique de la façade Nord-Atlantique - Manche Ouest

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 (article R.219-5 du code de l'environnement)

Partie b : analyse économique et sociale - Coût de la dégradation



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Ministère de la Transition écologique et solidaire

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Sommaire

1. Déchets marins.....	2
2. Micropolluants.....	30
3. Questions sanitaires.....	52
4. Marées noires et rejets illicites d'hydrocarbures.....	82
5. Impacts des espèces invasives.....	102
6. Ressources biologiques exploitées : cas des ressources conchyliques	119
7. Ressources biologiques exploitées : cas des ressources halieutiques	140
8. Introduction d'énergie dans le milieu et modification du régime hydrologique.....	166
9. Maintien de la biodiversité et de l'intégrité des fonds marins.....	177
10. Eutrophisation.....	203

1. DÉCHETS MARINS

À partir des contributions scientifiques suivantes :

 <p>UMR 6308, AMURE Ifremer / UBO / CNRS / IUEM</p>	<p>Bas, A., Châles, F., 2017. Coûts de la dégradation du milieu marin liés aux déchets marins. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, chapitre 1. XXp + annexes</p>
--	--

A RETENIR

- La SRM MC est la SRM où l'on a dépensé le plus pour des actions d'atténuation et celle où l'on a dépensé le moins pour des actions d'évitement.
- Les montants alloués à l'échelle de la SRM GdG pour chaque catégorie de coûts sont dans la moyenne nationale. A noter toutefois la part importante des coûts liés aux actions de sensibilisation (coût d'évitement) qui représente 41% de ce coût à l'échelle nationale. Ce résultat s'explique par le nombre important d'actions de sensibilisation réalisées par Surfrider sur le littoral de la SRM GdG.
- En SRM MC et en SRM GdG respectivement, le coût des mesures de suivi et d'information s'élève à 645 957€ et 794 790€, celui des mesures de prévention et d'évitement à 182 484€ et 832 134€, et celui des mesures d'atténuation à 3 321 331€ et 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 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.

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 (tableau 1). Ces mesures et leurs coûts sont rapportés aux échelles des sous-régions marines Mers Celtiques (SRM MC) et Golfe de Gascogne (SRM GdG) dans la présente fiche. La façade Nord Atlantique – Manche Ouest (NAMO) comprend la SRM MC et la partie nord de la SRM GdG. La partie sud de la SRM GdG correspond à la façade Sud Atlantique, il ne serait donc pas correct d'agréger les résultats des deux SRM.

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 : Catégories de mesures associées à l'évaluation des coûts liés aux déchets en mer

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
Évitement 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- Estimation des coûts des mesures 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.

Suivis réalisés dans le cadre du programme de surveillance

- 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 (DEB) du ministère en charge de l'environnement, dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM. Les coûts affichés sont des coûts environnés à l'échelle des SRM. Ils sont valables pour la SRM MC comme pour la SRM GdG.

Tableau 2 : Coûts de coordination, d'appui technique et scientifique au programme de surveillance de la DCSMM en SRM MC et GdG

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

- 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 GdG est indiquée dans le tableau 3, celle pour la SRM MC dans le tableau 4.

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 SRM GdG

	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
Déchets flottants Observation des déchets flottants par des observateurs embarqués (campagnes Mégascope) Source : UMS Pelagis	Total : 12 370€ 9 833€	2014 – 2016	UMS Pelagis (via DEB et AAMP)
Bancarisation données déchets flottants Source : Ifremer	2 537€**	2016 – 2017	Ifremer (via DEB)
Déchets sur les fonds Collecte, quantification, qualification des déchets sur les fonds marins Source : Ifremer	8 634€*	2016 – 2017	Ifremer (via DEB)
Micro-plastiques Collecte, quantification, qualification des micro-déchets présents dans la colonne d'eau Source : Ifremer	8 817 €*	2016 – 2017	Ifremer (via DEB)

Nota : le coût annuel moyen estimé comprend une partie du coût du pilotage scientifique « Mammifères marins ».

*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût de l'étude 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

Tableau 4 : 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 SRM MC

	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
Déchets flottants Observation des déchets flottants par des observateurs embarqués (campagnes Mégascope) Source : UMS Pelagis	Total : 6 870€ 4 333€	2014 – 2016	UMS Pelagis (via DEB et AAMP)
Bancarisation données déchets flottants Source : Ifremer	2 537€**	2016 – 2017	Ifremer (via DEB)
Déchets sur les fonds Collecte, quantification, qualification des déchets sur les fonds marins Source : Ifremer	8 634€*	2016 – 2017	Ifremer (via DEB)
Micro-plastiques Collecte, quantification, qualification des micro-déchets présents dans la colonne d'eau Source : Ifremer	8 817 €*	2016 – 2017	Ifremer (via DEB)

Nota : le coût annuel moyen estimé comprend une partie du coût du pilotage scientifique « Mammifères marins ».

*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût de l'étude 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

- **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 SRM GdG, sont indiqués dans le tableau 5 et pour la SRM MC dans le tableau 6.

Tableau 5 : 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 SRM GdG

	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
Suivi des macro-déchets sur les plages Application des protocoles OSPAR et DCSMM pour qualifier et quantifier les déchets sur le littoral. Suivi basé sur le bénévolat. Source : Cedre	4 166€ pour 3 sites suivis (équivalent du temps de travail des bénévoles)	2012 – 2017	
Suivi des micro-déchets sur les plages Protocole en cours d'élaboration Source : AFB	10 169€*	2016 – 2017	AFB et Cedre
Évaluation des apports fluviaux <ul style="list-style-type: none"> • Post-doctorat sur l'évaluation des apports fluviaux. Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains (LEESU) Source : DEB <ul style="list-style-type: none"> • Suivi de l'Adour par Surfrider 	Total : 80 875€ – post-doctorat : 17 875€* – suivi de l'Adour : 63 000€	– post-doctorat : 2017 – 2018 – suivi de l'Adour : 2016 – 2019	– post-doctorat : DEB – suivi de l'Adour : DEB, DIRM SA

Nota : Estimation du temps bénévole à partir de la future convention entre le Cedre et les structures réalisant le suivi.

*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût de l'étude par 4.

Tableau 6 : 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 SRM MC

	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
Suivi des macro-déchets sur les plages Application des protocoles OSPAR et DCSMM pour qualifier et quantifier les déchets sur le littoral. Suivi basé sur le bénévolat. Source : Cedre	22 333€ pour 10 sites suivis (équivalent du temps de travail des bénévoles)	2012 – 2017	
Suivi des micro-déchets sur les plages Protocole en cours d'élaboration Source : AFB	10 169€*	2016 – 2017	AFB et Cedre
Évaluation des apports fluviaux Post-doctorat sur l'évaluation des apports fluviaux. Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains (LEESU) Source : DEB	17 875€*	2017 – 2018	DEB

Nota : Estimation du temps bénévole à partir de la future convention entre le Cedre et les structures réalisant le suivi.

*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût de l'étude par 4.

- **Suivi des impacts liés aux déchets**

Des suivis concernant les tortues marines et les oiseaux marins sont réalisés en SRM MC et en SRM GdG, 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 par SRM sont indiqués dans le tableau 7.

Tableau 7 : Coût des mesures de suivi des impacts liés aux déchets marins dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM, par SRM

	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
Suivi de l'ingestion de micro-déchets par les tortues caouannes Réalisation par RTMAE et Aquarium La Rochelle Source : AFB	50 000€*	2012 – 2016	Fonds privés, collectivités territoriales, DEB

*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût de l'étude par 4.

- **Études existantes dont les coûts n'ont 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 Mo7-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 Mo16-NAT1b.
- Évaluation 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 Mo16-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. Réalisée par le CEREMA. Mo20-NAT1b.

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 nous ont pourtant conduits à une évaluation des coûts de la recherche qui s'élève à plus de 14 millions d'euros pour l'ensemble des dégradations affectant la sous-région marine MC (soit 17% du budget recherche estimé à l'échelle nationale), dont 300 000€ sont dédiés spécifiquement aux déchets marins (soit 2% du budget recherche de la SRM MC). En SRM GdG, l'évaluation des coûts de la recherche s'élève à plus de 24 millions d'euros pour l'ensemble des dégradations (soit 30% du budget recherche estimé à l'échelle nationale), dont 380 000€ sont dédiés spécifiquement aux déchets marins (soit 2% du budget recherche de la SRM GdG) (Cf. Annexe pour le détail de la méthodologie utilisée).

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.

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 8 sont donnés à l'échelle de la SRM MC, ceux des tableaux 9 à l'échelle de la SRM GdG. Ces coûts liés à des projets et études spécifiques, relativement faibles, viennent s'ajouter au financement régulier des chercheurs travaillant sur ces thématiques.

Tableau 8 : Coût des suivis réalisés en dehors du programme de surveillance pour la SRM MC

Suivi de la pression en mer liée aux déchets			
	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
Projet PECHPROPRE Objectif : établir un diagnostic sur la gestion actuelle des plastiques usagés de la pêche professionnelle, en particulier la pêche artisanale Source : DEB, http://www.pechpropre.fr <i>Nota : Certaines actions du projet PECH PROPRE font partie du programme de mesures DCSMM (Mo15-NAT1b et Mo18-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
Réseau National d'Echouage 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>	3 483€	2014 - 2016	Essentiellement DEB et AAMP
	Coût annuel moyen estimé	Période de financement concernée	Financier
Étude de la biodégradabilité/toxicité des microbilles de plastique Étude de la biodégradabilité/toxicité des cotons-tiges plastique 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
Animation de l'Atelier national Déchets marins (déplacement / colloque) Source : DEB	625€*	2016 - 2017	DEB

Tableau 9 : Coûts des suivis réalisés en dehors du programme de surveillance pour la SRM GdG

Suivi de la pression en mer liée aux déchets			
	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
Projet PECHPROPRE Objectif : établir un diagnostic sur la gestion actuelle des plastiques usagés de la pêche professionnelle, en particulier la pêche artisanale Source : DED, http://www.pechpropre.fr <i>Nota : Certaines actions du projet PECH PROPRE font partie du programme de mesures DCSMM (Mo15-NAT1b et Mo18-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
Réseau National d'Echouage 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>	21 983€	2014 - 2016	Essentiellement DEB et AAMP

	Coût annuel moyen estimé	Période de financement concernée	Financier
Étude de la biodégradabilité/toxicité des microbilles de plastique Étude de la biodégradabilité/toxicité des cotons-tiges plastique 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
Animation de l'Atelier national Déchets marins (déplacement / colloque) Source : DEB	625€*	2016 - 2017	DEB

III- Estimation des coûts des actions de prévention et d'évitement

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 10. 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 4 216 € pour la SRM GdG en 2017 (Source : DAEI, MTES). Cette estimation se décompose comme suit :

- 3 843 € liés 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)
- 374 € 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).

La contribution française à la convention OSPAR pour la SRM MC sur la part dédiée aux déchets marins s'élève à 2 108 € en 2017 (Source : DAEI, MTES) :

- 1 922 € liés au budget OSPAR
- 187 € dédiés au « Quality Status Report »

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 10 : Principales mesures réglementaires en lien avec la thématique des déchets marins

Cadre réglementaire jusqu'en 2017
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 5e 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 et du littoral de la Méditerranée : Convention de Barcelone 1978.
Mesures réglementaires mises en place à partir de 2017
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.

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 11. Les coûts indiqués sont valables à l'échelle de la SRM GdG comme à celle de la SRM MC.

Tableau 11 : Estimation des coûts des actions de sensibilisation liées aux déchets marins par SRM

	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
Surfrider – Initiatives Océanes – ETP dédiés aux déchets marins Source : Surfrider	Total : 220 583€ 171 706€ (équivalent du temps de travail bénévoles) 48 878€*	2015 – 2016 2017	Surfrider
Rivages de France Animation du réseau, communication et guide entretien des plages Source : DEB	3 125€*	2016 – 2017	DEB
Progrès et environnement Opération “Je navigue, je trie” Source : DEB	2 500€*	2016 – 2017	DEB
Vertigo Lab Projet BLUE LAB Source : DEB	625€*	2016 – 2017	DEB
7ème continent De la montagne à la mer Source : DEB	3 125€*	2016 – 2017	DEB
Watertrek (Programme “Stand up against plastic”) Source : DEB	1 000€*	2016 – 2017	DEB

*Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût de l'étude par 4.

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 œuvre d'actions de collecte des déchets. Les coûts estimés des certifications et labellisation à l'échelle de la SRM MC sont indiqués dans le tableau 12, ceux de la SRM GdG dans le tableau 13. Une partie de ces coûts peut aussi être imputée aux thèmes de

dégradation « micropolluants », « questions sanitaires » et « hydrocarbures » mais ces coûts apparaissent seulement dans la présente fiche.

Tableau 12 : Estimation du coût des actions de certification / labellisation en lien avec les déchets marins pour la SRM MC

	Nombre de ports maritimes certifiés en 2016	Tarif moyen TTC en 2018	Estimation du coût annuel pour la SRM GdG	Financier
Pavillon Bleu – Ports de Plaisance Source : Pavillon bleu	8	730 € (varie entre 350 € et 1110 € selon le nombre d'anneaux)	5 840€	Ports

	Nombre de communes littorales certifiés en 2016	Tarif moyen TTC en 2018	Estimation du coût annuel pour la SRM GdG	Financier
Pavillon Bleu – Communes littorales Source : Pavillon bleu	8	10 416 € (varie entre 810 et 1795 € selon le nombre d'habitants)	29 946€	Communes

Tableau 13 : Estimation du coût des actions de certification / labellisation en lien avec les déchets marins pour la SRM GdG

	Nombre de ports maritimes certifiés en 2016	Tarif TTC en 2016	Estimation du coût annuel pour la SRM GdG	Financier
Ports Propres – Ports de plaisance Source : Ports propres, APPB	7	Entre 1 520 € et 1920 €	11 240,00 €	Conseil régional, Ademe, Agence de l'eau, Conseil départemental, ports de plaisance (variable selon les ports)

	Nombre de ports maritimes certifiés en 2016	Tarif moyen TTC en 2018	Estimation du coût annuel pour la SRM GdG	Financier
Pavillon Bleu – Ports de Plaisance Source : Pavillon bleu	6	730 € (varie entre 350 € et 1110 € selon le nombre d'anneaux)	4 380,00 €	Ports

	Nombre de communes littorales certifiés en 2016	Tarif moyen TTC en 2018	Estimation du coût annuel pour la SRM GdG	Financier
Pavillon Bleu – Communes littorales Source : Pavillon bleu	106	10 416 € (varie entre 810 et 1795 € selon le nombre d'habitants)	138 012,00 €	Communes

Dispositif de collecte¹ 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. La SRM MC ne dispose pas de GPM, mais des données auprès du port régional de Brest ont été obtenues et sont rapportées dans le tableau 14. Le tableau 15 présente les données obtenues auprès des GPM et des ports régionaux de la SRM GdG. La collecte et le traitement des déchets étant généralement sous-traités, il n'a pas toujours été possible d'avoir accès à l'information.

1. 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.

Tableau 14 : Coûts de collecte et de traitement des déchets par le port régional de Brest (source : port de Brest)

Port régional	Estimation du coût annuel moyen de collecte des déchets	Détail
Brest	49 600,00 €	<ul style="list-style-type: none"> – Collecte et traitement des déchets banals des navires (ordures ménagères) : 18 600 € en 2016. 93 tonnes en 2016. – Collecte et traitements déchets dangereux des navires (huile usagée, pots de peinture, etc.) : 11 000 € en 2016. 11 tonnes en 2016. – Nettoyage des quais de déchargement des vraquiers 20 000 € en 2016.

Tableau 15 : Coûts de collecte et de traitement des déchets par les GPM et le port régional de Bayonne de la SRM GdG (source : GPM Saint-Nazaire et Bordeaux, port de Bayonne)

GPM et Ports régionaux	Estimation du coût annuel moyen de collecte des déchets	Détail
Saint-Nazaire	184 355,00 €	Déchets issus de l'exploitation des navires entre 2012 et 2016
Bordeaux	138 000,00 €	Déchets issus de l'exploitation des navires : 63 000 € en 2016. 250 tonnes en 2016 Nettoyage sur les quais : 75 000 € en 2016. 850 tonnes en 2016 Collecte des déchets sur les berges mais pas d'info sur les coûts
La Rochelle	78 000,00 €	Déchets issus de l'exploitation des navires : 78 000 € (coût moyen pour 2015 et 2016) 1426 tonnes en moyenne par an (y compris les déchets flottants)
Bayonne	58 000,00 €	Collecte et traitement des déchets des navires (hors eaux grises, noires, huile) en 2016 : 58 000 €. 66 tonnes en 2016

Action 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 16 ne rapporte que les coûts annuels moyens des actions destinées à la pêche (hors Contrats bleus) en SRM MC et le tableau 17 correspond à la SRM GdG. 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 16 : Coûts des actions de prévention destinées aux acteurs de la pêche dans le cadre du FEP pour la SRM MC (source : FEP)

	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
Actions financées par le FEP à destination de la CCI de Brest	7 026,00 €	2007 – 2013	État (71 %), FEP (29 %)

Tableau 17 : Coûts des actions de prévention destinées aux acteurs de la pêche dans le cadre du FEP pour la SRM GdG (source : FEP)

	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
Actions financées par le FEP à destination de : – CCI Quimper – Ports de Concarneau, Saint-Guérolé Penmarch – CCI Bayonne – Commune St Pierre d'Oléron – Conseil général de la Gironde, – Syndicat mixte du port de pêche de La Rochelle	55 173,00 €	2007 – 2013	État (66 %), FEP (34 %)

IV- Estimation des coûts d'atténuation des dommages

Récupération des 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. Entre 2012 et 2016, 741 conteneurs ont été déclarés perdus au large des côtes des SRM GdG et MC et 33 ont été récupérés. À partir d'un coût moyen de récupération de 155 000 €, le coût moyen annuel des opérations de récupération de conteneurs est estimé à 990 000 € (source : Préfecture maritime de l'Atlantique). N'ayant pas d'information sur la localisation des conteneurs récupérés, ce coût est attribué à parts égales entre la SRM GdG et la SRM MC, soit 495 000 € pour chacune.

Munitions immergées

En cas de risque pour la navigation, les munitions immergées sont neutralisées par explosion. En moyenne, 300 opérations d'explosion de munitions immergées sont réalisées par an pour les SRM GdG et MC réunies (source : Préfecture maritime de l'Atlantique). Les données sur le coût de ce type d'opération n'ont pu être collectées.

Ramassage des déchets

- 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 Élus 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 concernées. Sur les 40

2. 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). Nous avons considéré un coût moyen de 155 000 €.

communes littorales métropolitaines ayant répondu (taux de réponse d'environ 10 %), 6 appartiennent à la SRM MC (soit 15 %) et 14 appartiennent à la SRM GdG (soit 34 %).

En SRM MC, les données transmises par 4 communes littorales sont exploitables (67 %). En SRM GdG, les données transmises par 10 communes littorales sont exploitables (71 %). À celles-ci s'ajoutent les données bibliographiques issues de l'action de collecte de déchets organisé par le département des Landes³. Étant donné le caractère hétérogène des informations collectées, les éléments rapportés dans les tableaux 18 pour la SRM MC et 19 pour la SRM GdG 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 18 : Ramassage des déchets sur les plages par les communes littorales de la SRM MC (source : ANEL)

Communes et communautés de communes	Type de collecte	Coût annuel moyen du ramassage	Fréquence du ramassage	Linéaire de plage nettoyé (km)	Quantité collectée (tonne)
Trevou-Treguignec (22)	Manuel	2 500,00 €	6 fois par semaine en juillet août	2	5
Binic-Etables-sur-Mer (22)	Manuel, Mécanique	NR	Tous les jours en juillet août. 1 fois par semaine le reste de l'année	173	4
Crozon (29)	Manuel, Mécanique	NR	2 fois par semaine en juillet août	12	426
Cancale (35)	Manuel, Mécanique	NR	Ramassage en juillet août, fréquence non connue	4	5

Tableau 19 : Ramassage des déchets sur les plages par les communes littorales de la SRM GdG (source : ANEL, Département des Landes)

Communes et communautés de communes	Type de collecte	Coût annuel moyen du ramassage	Fréquence du ramassage	Linéaire de plage nettoyé (km)	Quantité collectée (tonne)
Les Moutiers-en-Retz (44)	Manuel	10 000,00 €	NA	6	NA
La Flotte (17)	Manuel, Mécanique	NR	Tous les jours en juillet août	5	NA
Pornic (44)	Manuel, Mécanique	30 000,00 €	1 fois par semaine en juillet août	14	NA
Royan (17)	Manuel, Mécanique	35 000,00 €	Tous les jours du 15 juin au 15 septembre. 2 à 3 fois par semaine le reste de l'année	25	1000 m ³
Névez (29)	Manuel, Mécanique	10 000,00 €	Tous les jours en juillet août	NA	NA
Le Château d'Olonne (85)	Manuel	NR	Tous les jours du 15 juin au 31 août	4	NA
Saint-Hilaire-de-Riez (85)	Manuel, Mécanique	NR	Tous les jours en juillet août. 1 fois par mois le reste de l'année	10	100 t
Arzon (56)	Manuel, Mécanique	7 500,00 €	Tous les jours de juillet à septembre	25	NA
Arcachon (33)	Manuel, Mécanique	30 000,00 €	NA	65	150 t
Fouesnant-les-Grénan (29)	Manuel, Mécanique	NR	Tous les jours en juillet août. 2 fois par mois d'avril à juin. 1 fois par mois le reste de l'année	14	15 t

3. Source : <https://www.landes.fr/le-littoral>

Communes et communautés de communes	Type de collecte	Coût annuel moyen du ramassage	Fréquence du ramassage	Linéaire de plage nettoyé (km)	Quantité collectée (tonne)
Département des Landes	Manuel, Mécanique	1 850 000 € (856 870 € communes littorales, DGA 46 250 €, 21 090 € État, 21 090 € UE 1 1 940 € Conseil régional de la Nouvelle Aquitaine, 1 940 € Agence de l'eau Adour Garonne, 900 820 € Département des Landes)	Plages surveillées : 1 fois tous les 3 jours de juin à septembre ; 1 fois par semaine le reste de l'année. Le reste du littoral : 2 fois par mois de juin à septembre, 1 fois par mois ou tous les 2 mois le reste de l'année	106 km dont 20 km de plages surveillées pour la baignade	13 500 m ³

- **Récupération des déchets sur les plans d'eau et les berges par les Grands Ports Maritimes et les Ports Régionaux**

Les Grands Ports Maritimes et les Ports régionaux réalisent généralement, dans leur périmètre d'activité, des opérations de récupération de déchets flottants et sur les berges. Aucune information n'a pu être collectée pour la SRM MC. En revanche, les données relatives à ces opérations en SRM GdG sont rapportées dans le tableau 20.

Tableau 20 : Ramassage des déchets flottants et sur les berges par les ports de la SRM GdG (Source : GPM Bordeaux et La Rochelle, port de Bayonne)

GPM et Ports régionaux	Estimation du coût annuel moyen de ramassage des déchets	Détail
Nantes Saint-Nazaire	NR	NR
Bordeaux	NR	Ramassage des déchets sur les berges mais pas d'information sur les coûts
La Rochelle	14 400,00 €	Récupération de déchets sur les plans d'eau (coût moyen pour 2015 et 2016) 14,26 tonnes en moyenne par an (déchets flottants + déchets issus de l'exploitation des navires)
Bayonne	58 000,00 €	Récupération et traitement des déchets flottants (déchets paramédicaux, bois, pneus, etc.) : 58 000 € en 2016

NR : non renseigné

- **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 SRM MC s'élève à 2 826 331 €, pour la SRM GdG s'élève à 371 901 €, financé à 80 % par l'État et 20 % par le FEP (source : FEP).

V- Caractérisation des 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 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 (Galvani 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 tel que blessures (verre, métaux)

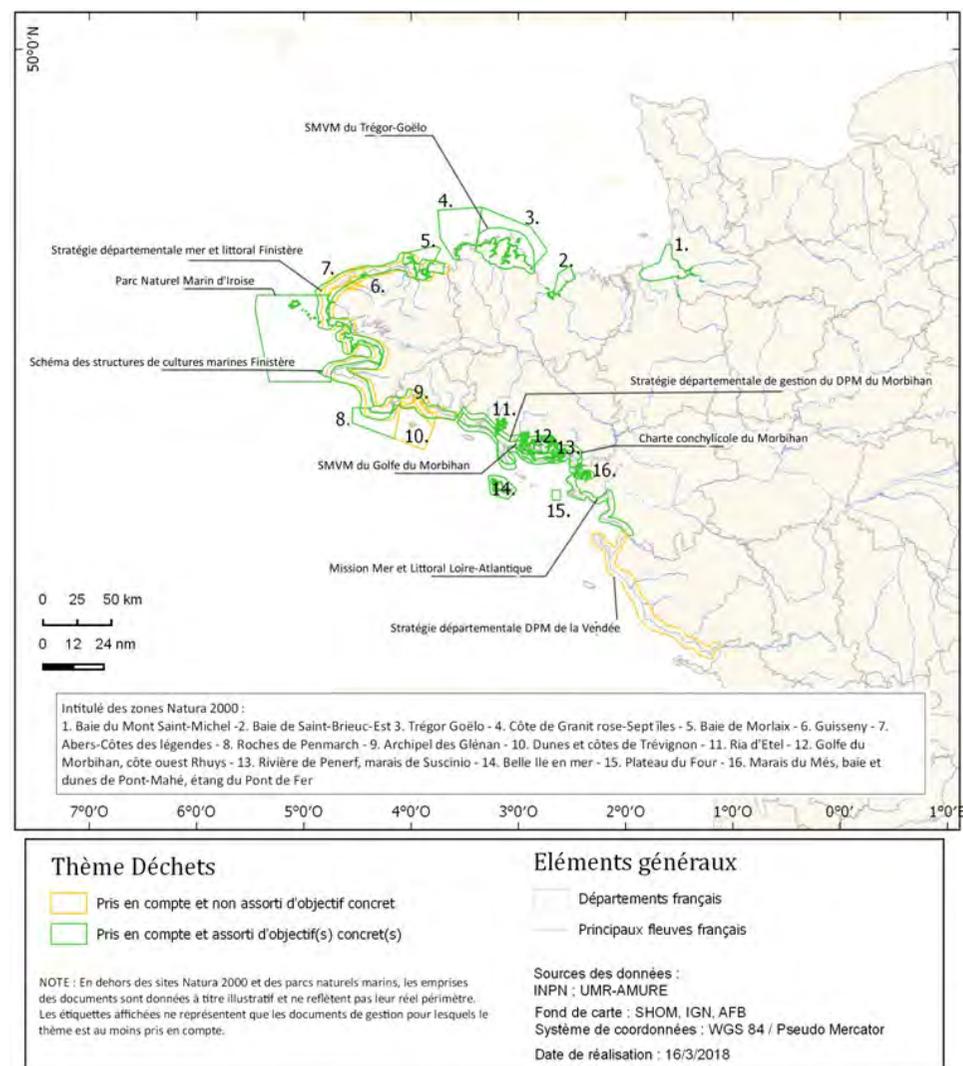


Figure 1 : Prise en compte du thème Déchets (D10) dans les documents de gestion de la façade Nord Atlantique – Manche Ouest

Caractérisation des impacts résiduels

Descripteur concerné	Déchets en mer en Nord Atlantique – Manche Ouest – D10
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO
Documents de gestion concernés	Contrat de baie de la Rance, DOCOB Côte de Granit rose et Sept îles, Stratégie de gestion du DPMn du Morbihan, Stratégie départementale mer et littoral Finistère, DOCOB Roches de Penmarc'h, DOCOB du plateau du four, DOCOB du plateau rocheux de l'île d'Yeu
<p>Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés</p>	<p>Les gestionnaires se fixent des objectifs généraux et parfois concrets, au travers de plans de gestion, tels que :</p> <p>- Des objectifs sur les actions à mettre en œuvre</p> <ul style="list-style-type: none"> - gestion des épaves de bateaux (Contrat de baie de la Rance) - accompagner les actions de lutte contre les pollutions marines : favoriser les actions issues des activités de pêche sur la thématique des macro-déchets (DOCOB Côte de Granit rose et Sept îles) - préserver des pollutions, les habitats, espèces et activités humaines du site Natura 2000 : promouvoir les politiques environnementales portuaires, réduire la production des déchets à la source, installer des équipements et développer des modalités de collecte, soutenir et promouvoir les démarches de collecte des déchets en milieu naturel (DOCOB Roches de Penmarc'h) - gestion des épaves (Stratégie de gestion du DPMn du Morbihan) <p>- Des objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - poursuivre les informations environnementales sur la thématique des déchets (Stratégie départementale mer et littoral Finistère) - préserver des pollutions, les habitats, espèces et activités humaines du site Natura 2000 : améliorer les connaissances sur les impacts des macro-déchets sur les habitats et les espèces (DOCOB Roches de Penmarc'h) - développer l'éco-responsabilité des usagers : favoriser le retour à terre des macro-déchets récupérés sur le fond et en particulier les engins de pêche perdus ; permettre au grand public de mieux connaître et considérer le patrimoine marin : organiser des opérations pédagogiques de ramassage des engins de pêche perdus (DOCOB du plateau du four) <p>Problématiques locales mentionnées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - impact supposé des macro-déchets sur le grand dauphin et sur le marsouin commun (DOCOB du plateau du four) - compte tenu de son caractère majoritairement marin, le site de l'île d'Yeu est particulièrement vulnérable aux pollutions marines de toutes natures et notamment les macro-déchets (DOCOB du plateau rocheux de l'île d'Yeu)

Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Référentiel par défaut	Valeur de l'indicateur
Biodiversité	Quantité de déchets ingérés et/ou occurrence d'ingestion pour les espèces représentatives des SRM (source : indicateur du BEE, DCSMM)	Valeur de référence la plus récente : moyenne pondérée sur le cycle 1 des % de fulmar atteint ou % animaux atteints. Cible 2024 : BEE pour les Fulmars et baisse statistiquement significative pour les tortues marines		Données du PdS (DCSMM)
	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	10 heure supplémentaire	L'encombrement des filets de pêche par les déchets peut être traduit comme un manque à gagner pour les pêcheurs. En Mers celtiques, le coût annuel moyen des pertes pour les pêcheurs du fait des déchets en mer est estimé entre 7000 et 35 000 euros/an/navire. (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 Nord Atlantique – Manche Ouest – D10
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO
Documents de gestion concernés	DOCOB Abers Côtes des légendes, DOCOB Anse de Goulven et dunes de Keremma, DOCOB Baie de Morlaix, DOCOB Baie de Saint-Brieuc, DOCOB Côte de Granit rose et Sept îles, DOCOB Guissény, DOCOB Mont-Saint-Michel, DOCOB Trégor-Goëlo, DOCOB Archipel des Glénans, DOCOB Belle île en mer, DOCOB Dunes et côtes de Trévignon, DOCOB du Golfe du Morbihan, DOCOB des Marais du mes, baie et dunes de Pont-Mahé et étang du Pont-de-fer, Mission Mer et Littoral Loire-Atlantique, DOCOB Rivière de Pénerf, marais de Suscinio, Stratégie de gestion du DPMn du Morbihan
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>- Des objectifs sur les actions à mettre en œuvre</p> <ul style="list-style-type: none"> - collecter les déchets sur le site (SMVM du Trégor-Goëlo) - concourir aux bonnes pratiques de gestion en milieu marin et littoral : soutenir et encourager une collecte raisonnée des déchets d'origine anthropique sur les lisses de mer (DOCOB Mont-Saint-Michel) - limiter le dépôt des macro-déchets : promouvoir le ramassage manuel et non mécanique des déchets exclusivement non-organique auprès des services techniques des communes (DOCOB Trégor-Goëlo) - accompagner les actions de lutte contre les pollutions marines : accompagner les opérations de ramassage des macro-déchets sur les plages portées par les communes et les associations locales (DOCOB Côte de Granit rose et Sept îles) - restaurer la lisse de mer : définir des zones de non ramassage avec les communes et les agriculteurs (DOCOB Anse de Goulven et dunes de Keremma) - maintenir les potentialités du site et des habitats naturels : proposer des alternatives aux dépôts sauvages, organiser le nettoyage des zones polluées, mettre en place le nettoyage régulier des macro-déchets sur le littoral (DOCOB Guissény)

- maintenir ou rétablir dans un état de conservation favorable les habitats naturels d'intérêt communautaire : identifier les pratiques et définir avec les communes un plan de collecte raisonné des macro-déchets (DOCOB Abers, Côtes des légendes)
- préserver les habitats de haut de plage et les laisses de mers : organiser les campagnes de ramassage des déchets, essentiellement plastiques, cordages et filets venant s'échouer sur la côte (DOCOB Baie de Saint-Brieuc)
- nettoyer les plages (Stratégie de gestion du DPMn du Morbihan)
- assurer la préservation des laisses de mer par des pratiques de nettoyage des macrodéchets adaptés. (DOCOB Rivière de Pénerf, marais de Suscinio)
- développer des chantiers d'insertion pour le ramassage des déchets sur les plages exemple par la création de structures dédiées (Mission Mer et Littoral Loire-Atlantique)
- assurer le bon état de conservation des habitats marins : préserver la laisse de mer via des pratiques de nettoyage des macro-déchets adaptés (DOCOB du Golfe du Morbihan)
- limiter la dégradation des habitats marins les plus riches et les plus fragiles : localiser les zones de dépôts sauvages et leurs évolutions afin de mettre en place une politique d'éradication de ces lieux (DOCOB Belle île en mer)
- conserver et restaurer les habitats des landes de Pen Bé : assurer la récolte manuelle des macro-déchets inorganiques (DOCOB des Marais du mes, baie et dunes de Pont-Mahé et étang du Pont-de-fer)
- restaurer et gérer les milieux dunaires et arrières-dunaires : favoriser le ramassage manuel des macro-déchets (DOCOB des Marais du mes, baie et dunes de Pont-Mahé et étang du Pont-de-fer)
- Des objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation**
- accompagner les actions de lutte contre les pollutions marines : suivre et analyser les déchets selon les modalités du protocole OSPAR (DOCOB Côte de Granit rose et Sept îles)
- maintenir ou rétablir dans un état de conservation favorable les habitats naturels d'intérêt communautaire : sensibiliser le personnel des services techniques des communes à la mise en œuvre du plan de collecte (DOCOB Abers, Côtes des légendes)
- garantir les fonctionnalités écologiques des habitats marins remarquables : inventorier les pratiques de ramassage des laisses de mer et des macro-déchets (DOCOB Baie de Morlaix)
- garantir la pérennité des capacités d'accueil du site pour l'avifaune et les espèces Natura 2000 : acquérir des connaissances en termes d'impacts des macro-déchets (DOCOB Archipel des Glénans)
- réduire les pollutions aux macro-déchets : améliorer les connaissances, sensibiliser aux bonnes pratiques (DOCOB Dunes et côtes de Trévignon)
- Problématiques locales mentionnées :**
- les habitats naturels d'intérêt communautaires tel que les herbiers de zostères, le maërl, les macro-algues, les bancs de sables et les vasières peuvent être soumis à des pressions relatives aux activités de pêche à pied et à la fréquentation notamment en termes de dépôts de macro-déchets (DOCOB Abers Côtes des légendes)
- les déchets non naturels sont principalement composés de plastiques, cordages et filets et régulièrement ramassés par les opérations de nettoyage visant à l'avenir à être reconduit de manière systématique (DOCOB Baie de Saint-Brieuc)

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>
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 disponibles par SRM pour le cycle 1. Cible 2024 : tendance à la baisse		Données du PdS (DCSMM)
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>	
Socio-économique	Volume de déchets sur les plages	Diminution du volume de déchets sur les plages	Pas de données à l'échelle de la façade NAMO.	
	Coût économique du ramassage		Pas de données à l'échelle de la SRM Mers celtiques. A titre illustratif, pour la commune de Trevou-Treguinec (22), le coût annuel moyen du ramassage est de 2500 € (pour une fréquence de 6 fois par semaine en juillet août et 2 km de linéaire de plage nettoyé). (source : ANEL)	
	Nombre d'heures de ramassages des déchets sur les plages	Effort de ramassage proportionnel au volume de déchets sur les plages	Pas de données à l'échelle de la façade NAMO.	
	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 Nord Atlantique – Manche Ouest – D10		
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)		
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO		
Documents de gestion concernés	PNM Iroise, SMVM du Trégor-Goëlo, DOCOB Côte de Granit rose et Sept îles, DOCOB Roches de Penmarc'h, SMVM du Golfe du Morbihan, Mission Mer et littoral Loire-Atlantique, DOCOB Dunes et côtes de Trévignon		
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>- Des objectifs de qualité du milieu</p> <p>- Garantir des ports de plaisance propres : indicateur 'plaisance propre'. Niveau d'exigence : « 0 rejets en zones portuaires et zones de mouillages conformément à la réglementation » (PNM Iroise)</p> <p>- Des objectifs sur les actions à mettre en œuvre</p> <p>- imposer dans les projets d'aménagements littoraux une prise en compte accrue de la pollution aquatique : à cet égard, le SMVM définit des prescriptions quant aux aménagements portuaires : des services tels que la collecte de déchets pourront contribuer à réduire les pollutions. (SMVM du Trégor-Goëlo)</p> <p>- accompagner les actions de lutte contre les pollutions marines : favoriser les actions issues des activités portuaires sur la thématique des macro-déchets (DOCOB Côte de Granit rose et Sept îles)</p> <p>- préserver des pollutions, les habitats, espèces et activités humaines du site Natura 2000 : promouvoir les politiques environnementales portuaires, réduire la production des déchets à la source, installer des équipements et développer des modalités de collecte, soutenir et promouvoir les démarches de collecte des déchets en milieu naturel (DOCOB Roches de Penmarc'h)</p> <p>- le traitement des déchets solides des installations portuaires est examiné au plan communal au même titre que les déchets ménagers. (SMVM du Golfe du Morbihan)</p> <p>- 1. équiper les ports de dispositifs de récupération / traitement des déchets. 2. engager des démarches de certification des ports départementaux 3. intégrer les déchets issus des dragages au sein des Plans départementaux de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics (Mission Mer et littoral Loire-Atlantique)</p> <p>- réduire les pollutions aux macro-déchets : promouvoir les politiques environnementales portuaires et soutenir les gestionnaires (DOCOB Dunes et côtes de Trévignon)</p>		
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
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 conchylicoles en Nord Atlantique – Manche Ouest – D10
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO
Documents de gestion concernés	DOCOB Côte de Granit rose et Sept îles, DOCOB Mont-Saint-Michel, DOCOB Trégor-Goëlo, DOCOB Baie de St Brieuc, Schéma des structures de cultures marines du Finistère, Schéma des structures de cultures marines d'Ile et Vilaine, DOCOB Ria d'Etel, Stratégie départementale de gestion du DPMn de la Vendée, Charte conchylicole du Morbihan
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>Les gestionnaires se fixent des objectifs au travers de plans de gestion, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Des objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u> - outre les obligations d'entretien qui incombent aux concessionnaires, ceux-ci doivent ramener à terre tout détritus de toutes sortes ainsi que les structures inutilisées. L'ensemble des déchets produits lors de l'exploitation devra suivre une filière réglementaire. (Schéma des structures de cultures marines du Finistère, Schéma des structures de cultures marines d'Ile et Vilaine) - imposer dans les projets d'aménagements littoraux une prise en compte accrue de la pollution aquatique : à cet égard, le SMVM définit des prescriptions quant aux établissements aquacoles et conchylicoles à terre : des services tels que la collecte de déchets pourront contribuer à réduire les pollutions. (SMVM du Trégor-Goëlo) - concourir aux bonnes pratiques de gestion en milieu marin et littoral : soutenir et encourager les démarches de valorisation durable des déchets marins ; sous-produits coquilliers et autres (DOCOB Mont-Saint-Michel) - limiter le dépôt des macro-déchets : gérer collectivement les produits conchylicoles (coquilles, etc.) et les macro-déchets (DOCOB Trégor-Goëlo) - accompagner les actions de lutte contre les pollutions marines : favoriser les actions issues des activités conchylicoles sur la thématique des macro-déchets (DOCOB Côte de Granit rose et Sept îles) - Suite aux discussions du groupe de travail il apparaît important de mettre en place avant toutes opérations de stockage sur l'estran une étude préalable afin d'en prévenir les conséquences sur la faune, la flore et l'environnement. La collecte et l'exportation des déchets coquilliers apparaissent comme les solutions répondant le mieux à la conservation des habitats et la protection de l'environnement. La filière de valorisation de ces déchets devra être développée (compostage, ...). (DOCOB Baie de St Brieuc) - élaborer un schéma départemental des déchets de la conchyliculture, évoquant les points suivants : 1. Le constat de la situation actuelle : origine, nature et volume des déchets produits, les nuisances générées, les modes de gestion mis en place à titre individuel ou collectif, le bilan des pratiques vis à vis de la réglementation, les attentes des professionnels, le point de vue des collectivités locales et du conseil général. 2. Des préconisations pour le stockage temporaire des déchets sur les exploitations, le tri, la gestion des déchets dangereux (sans oublier les risques de submersion. Les secteurs ou territoires justifiant de la mise en place d'un projet spécifique de gestion collective des déchets, ainsi que les grandes orientations de cette gestion (réponse aux besoins, organisation, implication des partenaires...). 3. Les modalités de mise en œuvre de ce schéma : coût, foncier, partenaires... Cette démarche sera conduite par le Comité Régional de Conchyliculture Bretagne Sud associé aux services du département et à ceux de l'Etat, impliquant aussi les collectivités et les services de l'Etat. Il pourrait enfin s'intégrer dans le plan de prévention des déchets non dangereux que le département prévoit d'élaborer d'ici 18 mois. (Charte conchylicole du Morbihan) - en partenariat avec l'ONCFS et la DREAL, accompagner le processus de nettoyage des friches et crassats d'huîtres. (Stratégie départementale de gestion du DPMn de la Vendée)

	<p>- maintenir une activité conchylicole compatible avec les enjeux Natura 2000 : soutenir les opérations de nettoyage des concessions conchylicoles abandonnées ou en insuffisance d'exploitation (DOCOB Ria d'Etel)</p> <p>- Des objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</p> <p>- maintenir une activité conchylicole compatible avec les enjeux Natura 2000 : encourager la bonne gestion des macro-déchets (DOCOB Ria d'Etel)</p> <p>Problématique locale mentionnée</p> <p>- les entreprises de cultures marines et plus particulièrement les entreprises ostréicoles constituent une filière économique majeure pour le Trégo-Goëlo et sont en interactions fortes avec les habitats benthiques, en particulier pour ce qui est de l'abandon de certains macro-déchets. L'abandon des anciennes tables ostréicoles constituent également un problème environnemental et sécuritaire important (DOCOB Trégor-Goëlo)</p>			
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>
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	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>	
Socio-économique	Surface occupée par des tables ostréicoles abandonnées	Surface en diminution	Pas de données	
	Temps supplémentaire de nettoyage des zones conchylicoles à cause des macro-déchets	Temps 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- Synthèse

L'ensemble des coûts estimés pour chacune des catégories de coûts sont synthétisés dans le tableau 22.

Les coûts liés aux déchets marins pour la SRM MC présentent les caractéristiques suivantes : la SRM MC est la SRM où l'on a dépensé le plus pour des actions d'atténuation et celle où l'on a dépensé le moins pour des actions d'évitement. Ces conclusions sont toutefois à nuancer. Le coût associé à la collecte des déchets par les pêcheurs dans le cadre des Contrats bleus (atténuation) est prépondérant puisque ce dispositif a bénéficié majoritairement aux pêcheurs de la SRM MC. D'autre part, les données sur les coûts des actions de collecte des déchets par les communes littorales et les ports collectées ne sont pas suffisantes. Les coûts d'atténuation pour la SRM MC sont donc partiels. La faiblesse des coûts d'évitement et de prévention peut s'expliquer en partie par le manque de données sur la collecte de déchets par les ports, ainsi que par la part relativement faible des ports et communes littorales labellisés « Pavillon bleu » par rapport aux autres SRM. De plus, peu d'actions du Fond Européen pour la Pêche ont été financées en SRM MC.

Les montants alloués à l'échelle de la SRM GdG pour chaque catégorie de coûts sont dans la moyenne nationale. À noter toutefois la part importante des coûts liés aux actions de sensibilisation (coût d'évitement) qui représente 41 % de ce coût à l'échelle nationale. Ce résultat s'explique par le nombre important d'actions de sensibilisation réalisées par Surfrider Foundation sur le littoral de la SRM GdG.

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 avoir 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 21 : Synthèse des coûts liés aux déchets marins pour les SRM MC et GdG

	SRM MC	% à l'échelle nationale	SRM GdG	% à l'échelle nationale
COÛTS DE SUIVI ET D'INFORMATION				
Coûts de coordination, d'appui technique et scientifique (programme de surveillance – PdS - DCSMM)	133 454€	25%	133 454€	25%
Suivi des pressions	118 856€	19%	169 189€	26%
- <i>Suivi de la pression en mer</i>	(68 479€)	(25%)	(73 979€)	(27%)
- <i>Suivi de la pression à terre</i>	(50 377€)	(14%)	(95 210€)	(26%)
Suivi des impacts	93 647€	22%	112 147€	26%
Recherche publique	300 000€	14%	380 000€	17%
Total coûts de suivi et d'information	645 957€	17%	794 790€	21%
COÛTS D'ÉVITEMENT ET DE PRÉVENTION				
Cadre réglementaire OSPAR	2 108€	25%	4 216€	50%
Sensibilisation	87 964€	16%	230 958€	41%
Certification / Labellisation	35 786€	7%	153 632€	29%
Collecte dans les ports régionaux	49 600€	/	388 155€	/
Prévention par les pêcheurs professionnels	7 026€	4%	55 173€	30%
Total coûts d'évitement et de prévention	182 484€	7%	832 134€	33%
COÛTS D'ATTÉNUATION				
Récupération conteneurs en mer	495 000€	/	495 000€	/
Munitions immergées	NR	/	NR	NR
Ramassage des déchets sur les plages par les communes littorales	NR	/	/	/
Récupération des déchets flottants par les ports régionaux	NR	/	/	/
Récupération des déchets par les pêcheurs professionnels	2 826 331€	72%	371 901€	10%
Total coûts d'atténuation	3 321 331€	63%	866 901€	16%

Références

Galgani F., Poitou I., Colasse L., 2013. Une mer propre, mission impossible ? 70 clefs pour comprendre les déchets en mer. 176 p

Annexe méthodologique 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 22 - Estimation du coût annuel du réseau RNE dédié aux déchets marins par SRM (données obtenues via l'UMS Pelagis)

Coût du réseau RNE	MMN	MC	GdG	MO
2014	56 000€	21 000€	255 000€	22 000€
2015	67 000€	28 000€	119 000€	33 000€
2016	78 000€	30 000€	260 000€	22 000€
Coût moyen annuel estimé	67 000€	26 333€	211 333€	25 666€
10% du coût moyen annuel dédiés au D10	6 700€	2 633 €	21 133€	2 566 €
Coût estimé du pilotage scientifique « Mammifères marins »	850€	850€	850€	850€
Coût total moyen annuel estimé	7 550€	3 483€	21 983€	3 416€

Annexe méthodologique 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 23 - 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 méthodologique 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 les tableaux 24 et 25 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.

Tableau 24 –Estimation du coût annuel moyen du suivi des macro-déchets dans le cadre du programme de surveillance de la DSCMM pour la SRM MC

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
SRM MC				
Kerizella (29)	PNMI	21	21 000 €	3 500€
Koubou (29)	PNMI	21	21 000 €	3 500€
Sein (29)	PNMI	20	20 000€	3 333€
Larmor (29)	AGSEL	20	20 000€	3 333€
Blancs sablons (29)	Ar Vilantsou	14	14 000€	2 333€
Porsmilin (29)	Surfrider	14	14 000€	2 333€
Trielen (29)	RN Trielen	12	12 000€	2 000€
La Grandville (22)	RNN BSB	6	6 000€	1 000€
Le Valais (22)	RNN BSB	6	6 000€	1 000€
Coût total estimé pour la période 2012-2017 pour la SRM MC			134 000€	
Coût annuel moyen estimé pour la SRM MC			22 333€	

Tableau 25 –Estimation du coût annuel moyen du suivi des macro-déchets dans le cadre du programme de surveillance de la DSCMM pour la SRM GdG

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
SRM GdG				
La Barre (64)	Surfrider	15	15 000€	2 500€
Le Stang (29)	SIVU d'Audierne	8	8 000€	1 333€
Bétahon (56)	Surfrider	2	2 000€	333€
Coût total estimé pour la période 2012-2017 pour la SRM GdG			25 000€	
Coût annuel moyen estimé pour la SRM GdG			4 167€	

Annexe méthodologique 4 : Actions de sensibilisation par Surfrider

Tableau 26 - Estimation du coût des Initiatives Océanes pour la SRM MC (source : Surfrider)

Initiatives Océanes SRM MC	2015	2016
Nombre de sites de collecte (plage)	78	68
Nombre moyen de bénévoles par site	15	26
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	22.875 €	34.548€
Estimation du coût total moyen des Initiatives Océanes	28 712€	

Tableau 27 - Estimation du coût des Initiatives Océanes pour la SRM GdG (source : Surfrider)

Initiatives Océanes SRM GdG	2015	2016
Nombre de sites de collecte (plage)	353	335
Nombre moyen de bénévoles par site	28	23
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	192.973€	150.439€
Estimation du coût total moyen des Initiatives Océanes	171 706€	

Tableau 28 - Estimation du coût des ETP de Surfrider dédiés aux déchets marins (échelle nationale et par SRM) (Source : Surfrider)

Estimation du coût des ETP de Surfrider dédiés aux déchets marins	
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 brut des ETP Surfrider à l'échelle nationale	73 500€
Estimation du coût brut des ETP Surfrider par SRM	18 375€

Annexe méthodologique 5 : Ports propres

Les tarifs appliqués dans le cadre de la labellisation Ports propres varient selon le nombre de places.

Nous avons appliqué un taux de TVA de 20% aux montants bruts affichés par Ports propres : 1 520€ par an pour les ports une capacité d'accueil inférieure à 800 places, 1 920€ par an pour ceux ayant une capacité supérieure à 800 places. Pour les ports pour lesquels nous n'avons pu obtenir leur capacité d'accueil, nous avons considéré un montant moyen de 1 720€ TTC.

Les tarifs affichés par Ports Propres ne tiennent pas compte du coût du diagnostic environnemental ainsi que des coûts éventuels de mise aux normes des installations et d'équipements de dispositifs (pompes à eaux noires, aire de carénage par ex).

Tableau 20 – Ports de la SRM GdG certifiés ports propres en 2016. Source : Ports propres, Association port de plaisance de Bretagne

Ports de la SRM GdG certifiés Ports propres en 2016	Nombre de places	Tarif annuel TTC
Port Louis	500	1 520€
Lorient Port à sec	280	1 520€
Lorient la Base	?	1 720€
Lorient Centre	420	1 520€
Kernevel	1100	1 920€
Guidel	475	1 520€
Gâvres	65	1 520€
Total SRM GdG		11 240€

2. MICROPOLLUANTS

À partir des contributions scientifiques suivantes :

 <p>UMR 6308, AMURE Ifremer / UBO / CNRS / IUEM</p>	<p>Henry, S., Mongruel R., 2017. Coûts de la dégradation du milieu marin liés aux micropolluants. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, chapitre 1. XXp + annexes</p>
--	---

A RETENIR

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 en SRM MC sont la rade de Brest, les effluents de l'Elorn et de l'Aulne et les baies situées au Nord de la SRM par pollution aux métaux. En SRM GdG, les zones plus plus impactées sont la rade de Lorient et le bassin d'Arcachon par pollution aux métaux lourds, notamment au plomb.

- Les coûts liés aux micropolluants en Mers Celtiques et en Golfe de Gascogne représentent respectivement 23.4% et 12% des coûts à l'échelle nationale.
- Les coûts de prévention et d'évitement sont les plus importants (94.1% et 92.4%) et résultent à 52% et à 34% 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 (89.6% et 64.8%) dont l'absence de d'évaluation de l'évolution des coûts entre 2011 et 2016 résulte d'une modification des périmètres des SRM MC et GdG.
- Les coûts inhérents aux mesures d'atténuation sont quasi-nul (0.1% pour chaque SRM) du fait de l'inexistence de mesures de réduction des pollutions chimiques ex-post.

I- Introduction

Définition et périmètre de l'analyse

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 concernent différents secteurs et différents types de micropolluants. Les

secteurs de la Rade de Brest, de ses affluents l'Aulne et l'Elorn, et des baies de Fresnay et de Saint-Brieuc, sont soumis à des concentrations élevées en métaux. Si l'origine de la contamination de l'Aulne et de la Rade de Brest est connue (extraction minière localisée en amont de l'Aulne dans les Monts d'Arrée), celle de l'Elorn ne s'explique pas. Ces pollutions concernent divers métaux : mercure, plomb, chrome et nickel, et dans une moindre mesure les HAP. Principalement observées sous forme de piégeage dans le sédiment, les fortes teneurs en HAP sont surtout relevées dans le secteur Nord de la côte bretonne : Mont-Saint-Michel, Paimpol et Perros-Guirec. Des pesticides sont également détectés dans les eaux de la SRM MC et particulièrement le lindane (insecticide), présent dans les organismes bivalves du littoral breton. En SRM GdG, les secteurs de la Rade de Lorient et du pays Basque sont soumis à des concentrations élevées en métaux et notamment au plomb. Une augmentation ponctuelle des concentrations en mercure, cadmium, chrome, nickel et cuivre peut également s'observer dans le bassin d'Arcachon et au sud des Landes. Utilisé comme alternative aux produits phytosanitaires et comme biocide dans les peintures antifouling, le cuivre fait partie des éléments minéraux dont les concentrations sont les plus élevées sur le littoral aquitain. Dans une moindre mesure que pour les métaux, des teneurs élevées en HAP et PCB ont fait l'objet de dépassements de seuil dans les secteurs de la Rade de Lorient, de la Loire et de la Baie de Quiberon. Des pesticides sont également détectés dans les eaux de la SRM GdG et particulièrement la dieldrine et le DDEpp (insecticides) présents dans les organismes bivalves des littoraux ligériens et aquitains [Mauffret.A., & al, 2017].

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.

L'analyse des coûts de la dégradation est réalisée à l'échelle des sous-régions marines (SRM). La façade Nord Atlantique – Manche Ouest correspond à la SRM Mers celtiques (MC) et à la partie Nord de la SRM Golfe de Gascogne (GdG). Les résultats des deux SRM sont donc considérés ici, mais les agréger serait une erreur puisque certaines données sont relatives à la partie Sud du Golfe de Gascogne.

Limites et difficultés

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 »). 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 SRM. Reposant initialement sur les périmètres d'actions de la convention OSPAR, le périmètre d'action des SRM Manche-mer du Nord et MC a évolué. Étendue à la zone

littorale terrestre, la SRM MC s'étend désormais de la commune de Beauvoir (Baie du Mont-Saint-Michel) à celle de Plouhinec (Finistère).

- 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 micropolluant ou le PNRM dont l'estimation des coûts à l'échelle des SRM 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'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 donné 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 SRM. 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 SRM). 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.

II- Estimation des coûts 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.

Coût de la mise en œuvre des plans OSPAR

Résultant de l'unification en 1992 des conventions d'Oslo⁴ et de Paris⁵, 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

4. Convention d'Oslo de 1972 relative aux immersions

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

« *Quality status report* » (QSR), rapport consacré à l'étude de la qualité des eaux des cinq régions OSPAR⁶ et articulé autour de neuf thématiques⁷ dont les substances dangereuses [données MTES, 2017]. À l'échelle de la SRM MC, 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]. À l'échelle de la SRM GdG, la contribution française au suivi des micropolluants dans le cadre de la mise en œuvre d'OSPAR est estimée à 3 844 euros au sein de la région « Golfe de Gascogne et côte ibérique », dite IV [données MTES, 2017].

Les substances dangereuses suivies dans le cadre d'OSPAR concernent divers types de polluants tels que les pesticides, les tributylétains (TBT) ou les retardateurs de flamme⁸. 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].

6. 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

7. 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*)

8. 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

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]. 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 des SRM. Les coûts du suivi REACH au sein de la SRM MC représenteraient alors 21.8 % des coûts à l'échelle nationale pour un montant évalué à 7 287 448 euros. Les coûts du suivi REACH au sein de la SRM GdG représenteraient quant à eux 10.4 % des coûts à l'échelle nationale pour un montant évalué à 3 468 304 euros.

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 est déterminé *au prorata* du nombre de ports suivis par SRM. Les coûts du REPOM au sein de la SRM MC représenteraient alors environ 10 % des coûts à l'échelle nationale pour un montant qui s'élève à 34 775 euros ; et 104 324 euros pour la SRM GdG c'est-à-dire l'équivalent de 30 % des coûts à l'échelle nationale [données MTES, 2017].

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 est estimé *au prorata* du nombre de sites suivis et s'élève à 20 576 euros en SRM MC et à 46 691 euros en SRM GdG.

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 SRM en 2016 et de leur coût unitaire, ce qui débouche sur un montant annuel total estimé de 11 732 euros à l'échelle de la SRM MC et 33 346 euros pour la SRM GdG [données DGAL, 2017].

Coût du suivi des sédiments de dragages

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 SRM MC ne comprend pas de grands ports maritimes mais la SRM Golfe de Gascogne en comprend trois : Nantes-Saint-Nazaire, La Rochelle et Bordeaux, qui supportent au total un coût moyen annuel du suivi des sédiments de dragage estimé à 226 160 Euros [données GPM, 2017].

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 universités⁹. 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 SRM est ensuite déterminée par analyses bibliométriques. Ces estimations ont permis de produire une évaluation moyenne des coûts de la recherche, de l'ordre de 600 000 euros pour la SRM MC et de 1 300 000 euros pour la SRM GdG.

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.

Coûts 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

9. 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

instituts de recherche. Ventilé *au prorata* du nombre de SRM, 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 SRM 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 SRM. 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 (fiche « questions sanitaires ») ; micropolluants pris en compte ici et macro-déchets (fiche « déchets »). Ces études peuvent se cumuler avec des études plus spécifiques comme celle portant sur la « lutte contre les contaminations ou la présence de déchets en mer » effectuée à l'échelle du Parc naturel marine d'Iroise (PNMI). L'étude est pluri-thématique, mais elle présente néanmoins des objectifs précis sur la lutte contre les micropolluants et leurs impacts, tels que l'analyse quantitative et qualitative des rejets côtiers. Les coûts supportés par l'AFB sont évalués à environ 11 666 euros pour la SRM MC et à 1 187 euros pour la SRM GdG [données AFB, 2017].

III- 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. En 2000, la DCE¹⁰ 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 IED¹¹ 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 durable¹² dont l'objectif principal est de limiter l'utilisation des produits phytosanitaires par la profession agricole. À cela s'ajoute le règlement REACH¹³ présenté précédemment ainsi qu'un ensemble

10. 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

11. 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)

12. 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

13. 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

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 phytopharmaceutiques¹⁴ ou le règlement dit « CLP »¹⁵ 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 polluants¹⁶ 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 PCB, le plan relatif aux résidus médicamenteux, 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.

14. 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

15. 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

16. 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

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. Programmé entre 2010 et 2013, le premier plan micropolluant 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 micropolluant 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 micropolluant n'étant pas disponible, le coût moyen annuel du plan micropolluant est déterminé à l'échelle des bassins hydrographiques de chaque SRM *au prorata* des surfaces industrielles et commerciales. En vertu de cette clé de répartition surfacique, le coût de la mise en œuvre du plan micropolluant en MC représente environ 28.1% de son coût total et est ainsi estimé à 4 004 250 euros. En SRM GdG, le coût est estimé à 2 009 250 euros, représentant 14.1% du coût total de la mise œuvre du plan micropolluants.

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 du bassin hydrographique, le coût moyen du plan PCB pour la SRM MC représente environ 28.1% des coûts nationaux et est estimé à 23 299 583 euros par an. Pour la SRM GdG cela est estimé à 11 691 250 euros par an, ce qui représente environ 14.1% des coûts nationaux [données MTES, 2017].

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 Ministères 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 : évaluer les risques environnementaux et sanitaires par acquisition de connaissances scientifiques et techniques ; renforcer et structurer les actions de recherche ; et surtout 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 SRM. Le coût moyen annuel du PNRM en MC représente 24.7% des coûts supportés à l'échelle nationale et s'élève à 594 041 euros. Il s'élève à 260 329 euros en SRM GdG, représentant 10.9 % du coût total [données MTES, 2017].

Coûts liés au plan de réduction des produits phytosanitaires – ECOPHYTO

S'inscrivant dans le cadre de la directive européenne sur l'utilisation des produits phytopharmaceutiques compatibles avec le développement durable¹⁷, 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 12 465 603 euros pour la SRM MC et de 7 570 878 euros pour la SRM GdG [données MTES, 2017].

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

17. 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

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 SRM par utilisation d'une clé de répartition définie par l'institut français de l'environnement (IFEN). En MC, ces coûts sont évalués à environ 67 977 500 euros, avec une contribution des agences de l'eau au travers de subventions estimée à 31.5%. En GdG, ces coûts sont évalués à environ 22 278 433 euros, avec une contribution des agences de l'eau au travers de subventions estimée à 79.3% [données ANTIPOL, 2017].

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 résiduelles 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, 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. 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 (fiche « 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 MC (68.7%) devant le compostage (21 %), l'incinération (6 %) et le stockage (3 %). Les coûts moyens liés à la gestion des boues sont estimés à environ 21 766 152 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 à ces techniques ne sont pas disponibles.

Moins coûteux au regard des autres filières l'épandage (environ 30 €/tonnes de matière sèche) et le compostage (environ 84 €/tonnes de MS) sont les voies de valorisation majoritaire des boues d'épuration en GdG (respectivement 29.6% et 50 %) devant l'incinération (15.4%) et le stockage (2.3%). Les coûts moyens liés à la gestion des boues sont estimés à environ 21 464 132 euros par an. Comme pour la SRM MC, 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].

Coûts des actions financées 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 Mo13-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 SRM 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].

IV- 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 la DCSMM qui synthétise un ensemble d'actions concrètes et opérationnelles parmi lesquelles la mesure Mo24-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 SRM sur 3 ans, pour un coût moyen annuel d'environ 103 000 euros à l'échelle nationale [données DEB, 2017].

V- 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.

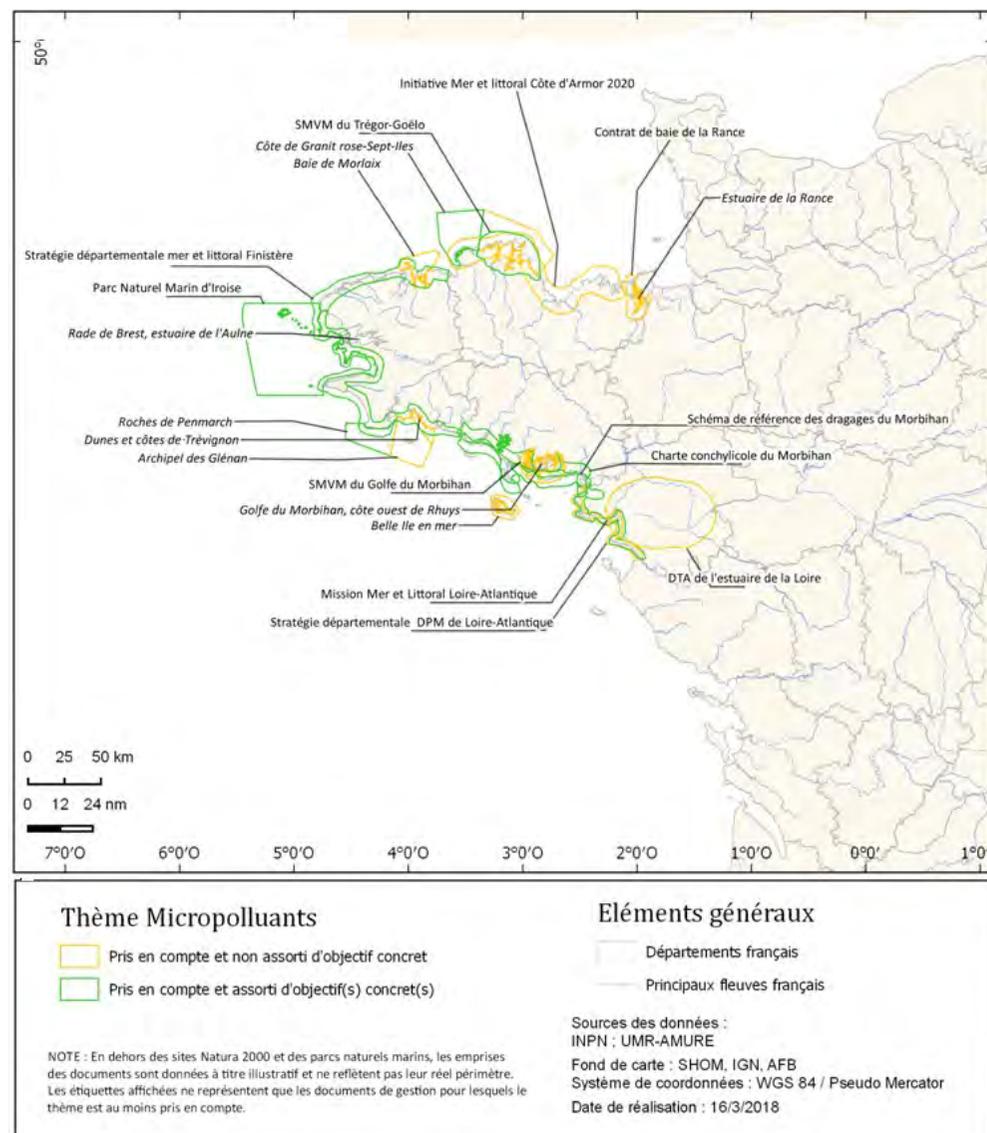


Figure 1 : Prise en compte du thème Micropolluants (D8) dans les documents de gestion de la façade Nord Atlantique – Manche Ouest

Tableau 1 : Caractérisation des impacts résiduels

Descripteur concerné	Micropolluants issus des bassins versants – Nord Atlantique – Manche Ouest – D8
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO
Documents de gestion concernés	DOCOB Trégor-Goëlo, Contrat de baie de la Rance, DOCOB Côte de Granit Rose – Sept Iles, DOCOB Roches de Penmarc'h, Baie de Morlaix, Stratégie départementale mer et littoral du Finistère, Mission Mer et Littoral Loire-Atlantique, DTA de l'Estuaire de la Loire, DOCOB Golfe du Morbihan
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"> - <u>Des objectifs de qualité de l'eau et des sédiments</u> - Restaurer la qualité des eaux littorales (DOCOB Trégor-Goëlo, DOCOB Baie de Morlaix) - Améliorer et/ou restaurer la qualité des masses d'eau côtière, nécessaire au maintien des activités primaires / traditionnelles (Mission Mer et Littoral Loire-Atlantique) - Restaurer la qualité des eaux continentales et marines (DTA de l'Estuaire de la Loire) - <u>Des objectifs sur les rejets et sur les actions à mettre en œuvre :</u> - Afin d'arriver à contenir au maximum les épisodes de pollution des eaux littorales et ainsi éviter la fermeture de certaines zones de baignade, zones conchylicoles professionnelles ou zones de pêche à pied de loisir, il est nécessaire de tout mettre en œuvre pour en comprendre les mécanismes d'apparition et de prendre les mesures adéquates. Pollution par apport tellurique : dysfonctionnement des réseaux d'assainissement, de la gestion des eaux pluviales, activités anthropiques (usines, agriculture, etc.) ; Par pollution directe du milieu récepteur : activités nautiques (rejets des eaux noires), etc. (Contrat de baie de la Rance) - Améliorer la qualité des masses d'eaux côtières et lutter contre les pollutions terrestres vers la mer : favoriser un assainissement respectueux des milieux aquatiques et diminuer l'utilisation des pesticides des acteurs non-agricoles. (Stratégie départementale mer et littoral Finistère) - Problématique des vases côtières polluées par les contaminants : les vases marines côtières et estuariennes présentent un état de conservation moyen. Ces habitats subissent les apports des bassins versants, plus ou moins chargés en nitrates, phosphates et autres polluants (métaux lourds). (DOCOB Trégor-Goëlo) - Veiller à la question de la qualité de l'eau. Proscription de toute utilisation de produits phytosanitaires et de fertilisants aux abords des zones humides. (DOCOB Côte de Granit Rose – Sept Iles) - Dans le cas d'une diversification d'activité, si celle-ci conduit à une production d'effluents supplémentaires, adapter les outils de collecte et de traitement des effluents. (DTA Estuaire de la Loire) - Veiller au maintien des opérations favorables à l'amélioration de la qualité de l'eau. (DOCOB Golfe du Morbihan) - <u>Des objectifs de connaissance/sensibilisation</u> - Amélioration des connaissances sur les impacts des pollutions des eaux, sur les habitats et espèces Natura 2000, suivi des réseaux de surveillance de la qualité des eaux et diagnostic approfondi sur les zones à forts enjeux. (DOCOB Roches de Penmarc'h)

	IR socio-économiques			
	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.			
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	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 Loire-Bretagne : 99 % des eaux côtières et de transition doivent être en bon état chimique à échéance 2015 (et 100 % en 2021)		- A l'échelle du bassin hydrographique Loire-Bretagne : 5 masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique , sur un total de 69 masses d'eau, soit 7 % de masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique. L'objectif 2015 n'est donc pas atteint.
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>	
Biodiversité	Evolution des rejets de substances chimiques dans le milieu	Diminution progressive des rejets des substances prioritaires, suppression des rejets des substances prioritaires dangereuses d'ici 2021	Pas de données à l'échelle de la façade.	
Socio-économique	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
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

Descripteur concerné	Micropolluants issus des activités maritimes – Nord Atlantique – Manche Ouest – D8
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO
Documents de gestion concernés	DOCOB Trégor-Goëlo, DOCOB Baie de Morlaix, Contrat de baie de la Rance, Initiative Mer et littoral Côte d'Armor, SMVM Trégor-Goëlo, PNM Iroise, DOCOB Côte de Granit Rose – Sept Iles, DOCOB Rade de Brest), Contrat de baie de la Rance, DOCOB Roches de Penmarc'h, DOCOB Estuaire de la Rance, DOCOB Golfe du Morbihan, Charte conchylicole du Morbihan, SMVM Golfe du Morbihan, Schéma de référence des dragages du Morbihan, Stratégie de gestion du DPMn de Loire-Atlantique), Mission Mer et Littoral Loire-Atlantique, DTA de l'Estuaire de la Loire, DOCOB Archipel des Glénans, DOCOB Dunes et côtes de Trévignon, DOCOB Belle-Ile
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"> - Restaurer la qualité des eaux littorales (DOCOB Trégor-Goëlo, DOCOB Baie de Morlaix) - Améliorer et/ou restaurer la qualité des masses d'eau côtières, nécessaire au maintien des activités primaires / traditionnelles (Mission Mer et Littoral Loire-Atlantique) - Restaurer la qualité des eaux continentales et marines (DTA de l'Estuaire de la Loire) <p><u>- Des objectifs sur les rejets et actions à mettre en œuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Afin d'arriver à contenir au maximum les épisodes de pollution des eaux littorales et ainsi éviter la fermeture de certaines zones de baignade, zones conchylicoles professionnelles ou zones de pêche à pied de loisir, il est nécessaire de tout mettre en œuvre pour en comprendre les mécanismes d'apparition et de prendre les mesures adéquates par rapport à la pollution directe du milieu récepteur : activités nautiques (rejets des eaux noires), etc. (Contrat de baie de la Rance) - 90% des pollutions des eaux côtières sont directement liés aux apports issus des activités humaines terrestres, alors que les 10% restants viennent de la mer et plus précisément du transport maritime et de la plaisance pour lesquels il convient de continuer à mettre en œuvre les équipements appropriés de traitement dans les ports d'ici 2020. (Initiative Mer et littoral Côte d'Armor) - Tous les projets devront viser, dans leur conception, une réduction des pollutions aquatiques. Il s'agit d'intégrer, en liaison étroite avec les divers gestionnaires

intervenant dans les ports départementaux (CCI, communes, professionnels), la récupération des eaux usées, des eaux de lavage, des déchets de carénage, ... (SMVM Trégor-Goëlo)

- Concernant le dragage des ports, le SMVM en 2007 affirme la nécessité d'une politique générale qui dépasse le strict cadre de son territoire et qui concerne à la fois les ports départementaux et communaux : - retenant la priorité d'une démarche préventive ayant pour objectif de réduire les sources de pollution des sédiments portuaires ; - inventoriant les moyens et les techniques de dragage adaptés en fonction de la qualité des sédiments, celle-ci étant appréhendée par des analyses dans la mesure où les sédiments sont potentiellement des réserves de métaux lourds et autres polluants en voie de lente dégradation ; - recherchant des sites de stockage à terre et/ou de rejet en mer afin d'anticiper les dragages à intervenir dans 15 - 20 ans. (SMVM Trégor-Goëlo)

- Obtenir un bon état chimique vis-à-vis des dragages et clapages. (PNM Iroise)

- Maintien du bon état de conservation des populations et des conditions d'accueil du site pour les oiseaux marins nicheurs. Action : Accompagner les actions de lutte contre les pollutions issues des activités portuaires, de pêche et conchylicoles (carénage, eaux grises noires, dragage). (DOCOB Côte de Granit Rose – Sept Iles)

- Contribuer à la mise en œuvre d'un dispositif de veille et de gestion des pollutions marines : Mettre en place un réseau de correspondants Pollutions marines et littoral animé. (DOCOB Rade de Brest)

- Mention de la problématique des impacts des pollutions liées aux rejets du nautisme (chantiers navals, carénage « sauvage... ») sur les habitats. Les pollutions « peuvent également être à l'origine de dégradations des habitats ». (DOCOB Estuaire de la Rance)

- Mettre en œuvre les infrastructures nécessaires à la collecte et au traitement des effluents de carénage. (Charte conchylicole du Morbihan)

- Des équipements publics de carénage, à l'initiative des collectivités gestionnaires des ports ou des mouillages et des structures intercommunales en complément du (ou des) port(s) à sec sont à promouvoir. (SMVM Golfe du Morbihan)

- Lutter contre les pollutions maritimes. Une installation portuaire de pompage et d'évacuation des effluents des navires vers le réseau collectif doit être prioritairement prévue. Le port de Vannes (Kérino) semble bien adapté pour accueillir un tel équipement. Il répondrait également aux besoins de la grande plaisance. Pour ce sujet également, une réflexion à l'échelle intercommunale doit être engagée. (SMVM Golfe du Morbihan)

- Réduction des pollutions à la source. Équiper les ports de moyens de collecte des effluents des aires de carénage. Intervenir auprès des chantiers navals pour leur mise aux normes. (Schéma de référence des dragages du Morbihan)

- Enjeux liés à la qualité des eaux littorales : mener une réflexion sur le carénage, les dragages des ports. (Stratégie de gestion du DPMn de Loire-Atlantique)

- Élaborer une déclinaison opérationnelle de la stratégie globale au travers de schémas directeurs portuaires. Généraliser les équipements de dispositifs de traitements des eaux polluées dans les aires de carénage et équiper les ports de dispositifs de récupération / traitement des rejets et des déchets. (Mission Mer et Littoral Loire-Atlantique)

- Engager des démarches de certification des ports départementaux (Mission Mer et Littoral Loire-Atlantique)

- Préserver des pollutions les habitats, espèces et activités humaines du site Natura 2000. Promotion de politiques environnementales portuaires et soutien aux gestionnaires (ports). (DOCOB Archipel des Glénans, DOCOB Dunes et côtes de Trévignon)

- Veiller au maintien des opérations favorables à l'amélioration de la qualité de l'eau. (DOCOB Golfe du Morbihan)

- Problématique des rejets des navires : « potentiellement de très fortes concentrations de navires peuvent générer des problèmes de qualité de l'eau. » (DOCOB Belle-Ile)

	<p>- Des objectifs de connaissance/sensibilisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procéder à une étude fine d'identification et de hiérarchisation des sources de contamination (Contrat de baie de la Rance) - Évaluation des contaminants et de leur devenir dans la colonne d'eau. (PNM Iroise) - Amélioration des connaissances sur les impacts des pollutions des eaux, sur les habitats et espèces Natura 2000, suivi des réseaux de surveillance de la qualité des eaux et diagnostic approfondi sur les zones à forts enjeux (DOCOB Roches de Penmarc'h) - Veille, suivi des pollutions des eaux marines (DOCOB Archipel des Glénans, DOCOB Dunes et côtes de Trévignon) - Concernant la pollution directe du milieu récepteur : activités nautiques (rejets des eaux noires), etc : faire une étude fine d'identification et de hiérarchisation des sources de contamination. (Contrat de baie de la Rance) <p>IR Socio-économiques</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)	so 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 Loire-Bretagne : 99 % des eaux côtières et de transition doivent être en bon état chimique à échéance 2015 (et 100 % en 2021)		- A l'échelle du bassin hydrographique Loire-Bretagne : 5 masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique , sur un total de 69 masses d'eau, soit 7 % de masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique. L'objectif 2015 n'est donc pas atteint.

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	Pas de données à l'échelle de la façade. Sur le site N2000 Estuaire de la Rance, les pollutions liées aux rejets du nautisme (chantiers navals, carénage « sauvage... »), peuvent également être à l'origine de dégradations des habitats. Cependant, les travaux réalisés notamment dans le cadre du contrat de baie ont permis d'améliorer la qualité de l'eau de la Rance, et ces travaux se poursuivent aujourd'hui conformément aux objectifs du SAGE dans le cadre du contrat territorial « Rance Aval-Faluns ». Ce contrat territorial prévoit notamment, outre les mesures en faveur de l'amélioration de la qualité de l'eau à l'échelle des bassins versants, l'implantation de dispositifs de carénage conformes à la réglementation sur le bassin maritime. (DOCOB Estuaire de la Rance)
Socio-économique	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 Mo13NAT2 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
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

VI- 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 MC, les actions de suivi et d'information représentent environ 5.8% du coût total de ces actions à l'échelle de la SRM, contre 94.1% 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 138 290 886 euros et représente 23.4% des coûts inhérents à la thématique des micropolluants à l'échelle nationale. En GdG, les actions de suivi et d'information représentent environ 7.5% du coût total de ces actions à l'échelle de la SRM, contre 92.4% 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 70 673 770 euros et représente 12 % 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 2 : Synthèse des coûts associés à la thématique des micropolluants

	France métropolitaine	MC	GdG	Période	Source
Mesures de suivi et d'information					
Mise en œuvre d'OSPAR	7 688 €	1 922 €	3 844 €	Année de référence, 2016	MTES – DAEI, 2017
Mise en œuvre du règlement REACH	33 413 333 €	7 287 448 €	3 468 304 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
Réseau national de surveillance de la qualité des sédiments dans les ports maritimes, REPOM	347 750 €	34 775 €	104 324 €	Moyenne sur 4 ans	MTES - DEB, 2017
Réseau d'observation de la contamination chimique du milieu marin, ROCCH	110 000 €	20 576 €	46 691 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Plans de surveillance et plans de contrôle, PSPC	115 026 €	11 732 €	33 346 €	Année de référence, 2016	MAA - DGAL, 2017
Suivi des opérations de dragage au sein des grands ports maritimes, GPM	664 080 €	/	226 160 €	Moyenne sur 5 ans	GPM, 2017
Recherche et suivi des connaissances sur les micropolluants	5 100 000 €	600 000 €	1 300 000 €	Année de référence, 2017	AMURE, 2017
Actions et suivis financés par les établissements publics et les ministères	679 813 €	176 557 €	166 078 €		
<i>Direction de l'eau et de la biodiversité, DEB</i>	659 564 €	164 891 €	164 891 €	<i>Moyenne sur 2 ans</i>	<i>MTES – DEB, 2017</i>
<i>Agence française pour la biodiversité, AFB</i>	20 249 €	11 666 €	1 187 €	<i>Année de référence, 2016</i>	<i>AFB, 2017</i>
Coût des mesures de suivi et d'information	40 465 189 €	8 133 009 €	5 348 747 €	MC représente 20% des coûts à l'échelle nationale ; GdG 13.2%	
Mesures de prévention et d'évitement					
Plan national sur les micropolluants	14 250 000 €	4 004 250 €	2 009 250 €	Moyenne sur 4 ans	Bibliographie
Plan national de lutte contre les polychlorobiphényles, PCB	82 916 667 €	23 299 583 €	11 691 250 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
Plan national sur les résidus médicamenteux, PNRM	2 406 000 €	594 041 €	260 329 €	Moyenne sur 5 ans	Bibliographie
Plan ECOPHYTO	39 109 500 €	12 465 603 €	7 570 878 €	Moyenne sur 4 ans	MTES – DEB, 2017
Investissement des industriels en faveur de la protection des eaux	238 766 667 €	67 977 500 €	22 278 433 €	Moyenne sur 3 ans	Base de données ANTIPOL, 2017
<i>dont subventions agence de l'eau</i>	127 690 637 €	21 433 333 €	17 681 667 €	<i>Moyenne sur 5 ans</i>	<i>Bibliographie</i>
Gestion des boues d'épuration	173 238 135 €	21 766 152 €	21 464 132 €	Moyenne sur 5 ans	Base de données ERU, 2017 ; Bibliographie
Mesures financées par les établissements publics et les ministères	100 000 €	25 000 €	25 000 €	Moyenne sur 3 ans	MTES – DEB, 2017
Coût des mesures de prévention et d'évitement	550 786 968 €	130 132 129 €	65 299 273 €	MC représente 23.6% des coûts à l'échelle nationale ; GdG 11.8%	
Mesures d'atténuation					
Mesures financées par les établissements publics et les ministères	103 000 €	25 750 €	25 750 €	Moyenne sur 3 ans	MTES – DEB, 2017
Coût des mesures d'atténuation	103 000 €	25 750 €	25 750 €	MC représente 25 % des coûts à l'échelle nationale ; GdG 25%	
Estimation des coûts de la dégradation	591 355 158 €	138 290 889 €	70 673 770 €	MC représente 23.4% des coûts à l'échelle nationale; GdG 11.9%	

Références

AMORCE (2012) Gestion des boues de stations d'épuration, co-traitement avec les déchets ménagers, 41p.

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 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.

Site internet de l'Agence européenne des produits chimiques, ECHA – European chemicals agency : echa.europa.eu – Consulté le 16/02/2018

Site internet de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, ANSES : 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 – Consulté le 09/01/2018

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

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

Site internet du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation : 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 – Consulté le 19/02/2018

Site internet de l'Union des industries chimiques, UIC : 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.

3. QUESTIONS SANITAIRES

À partir des contributions scientifiques suivantes :



UMR 6308, AMURE
Ifremer / UBO / CNRS / IUEM

Henry, S., Châles, F., Mongruel R., 2017. Coûts de la dégradation du milieu marin liés aux questions sanitaires. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, chapitre 1. XXp + annexes

A RETENIR

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 Mers Celtiques et en Golfe de Gascogne intègrent, pour ce second cycle, les troubles sanitaires résultant de la présence de phycotoxines.

- Les coûts de la dégradation du milieu marin liés aux questions sanitaires en Mers Celtiques et dans le Golfe de Gascogne représentent respectivement 26.6% et 13.1% des coûts à l'échelle nationale.
- L'importance des coûts de prévention et d'évitement (98.6% et 94.3%) est exclusivement due aux dispositifs mis en œuvre pour la préservation de la qualité de l'eau via l'assainissement urbain et agricole.
- Les coûts de mise en œuvre de la recherche sont les plus importants de la catégorie des coûts de suivi et d'information (37.9% et 39.6%) et précèdent ceux de mise en œuvre du volet sanitaire du REPHY en MC (24%) et ceux de mise en œuvre des réseaux de surveillance de la qualité des eaux de baignades en GdG (22%).
- La part dédiée aux mesures d'atténuation est faible en MC (0.8%) et l'absence d'évaluation de l'évolution des coûts entre 2011 et 2016 résulte d'une modification des périmètres des SRM MC et GdG. Elle est en revanche élevée en GdG au regard des autres SRM (4.4%) et résulte probablement de l'importance du secteur conchylicole au sein de ce territoire.

I- Introduction

Définition et périmètre de l'analyse

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].

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 spp* 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 spp* 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 spp* 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).

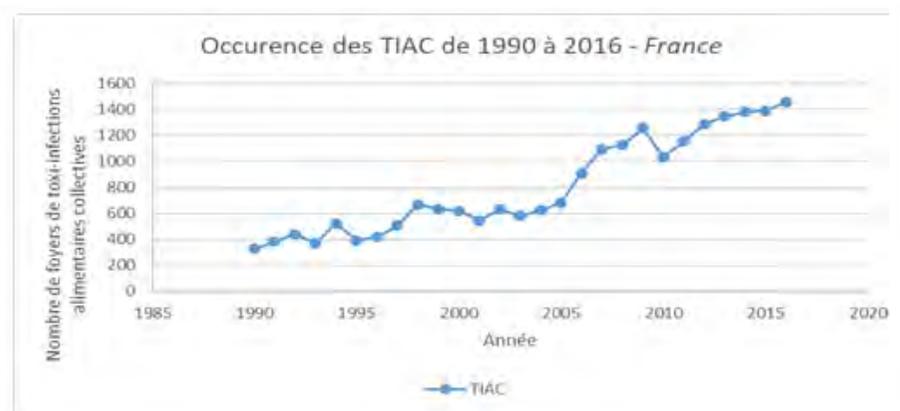


Figure 1 : Occurrence des toxi-infections alimentaires collectives recensées par l'institut national de veille sanitaire (InVS) entre 1990 et 2016 – Source : Données de déclarations obligatoires de surveillance des toxi-infections alimentaires collectives

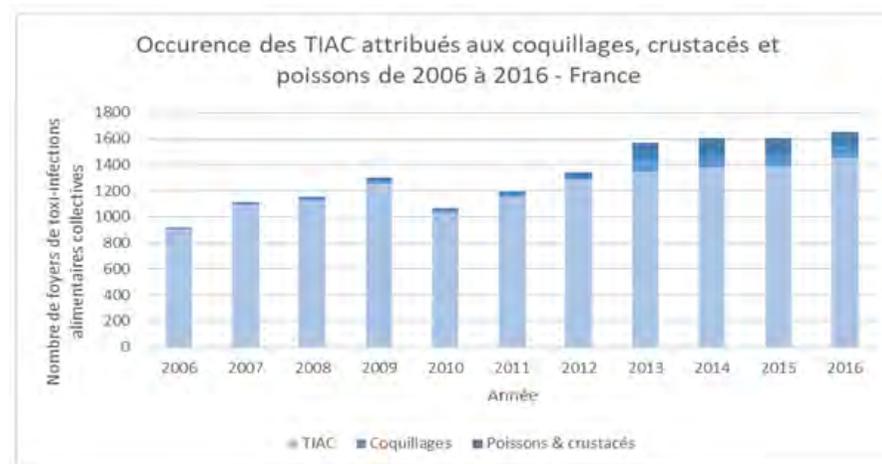


Figure 2 : Occurrence des toxi-infections alimentaires collectives dont la responsabilité est attribuée à la consommation de coquillages, crustacés ou de poissons – Source : Données de déclarations obligatoires de surveillance des toxi-infections alimentaires collectives

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.

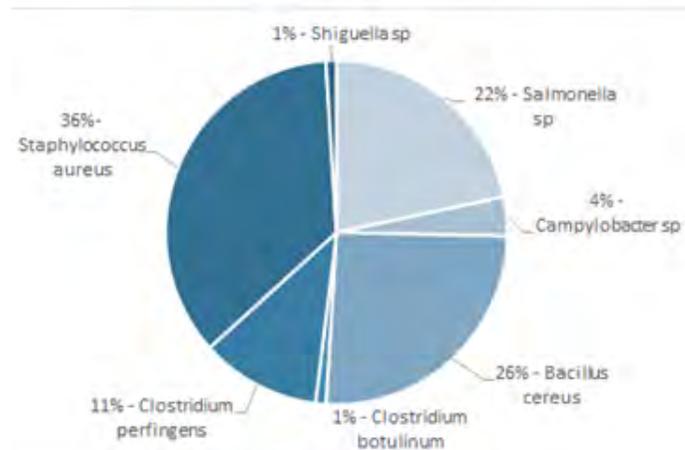
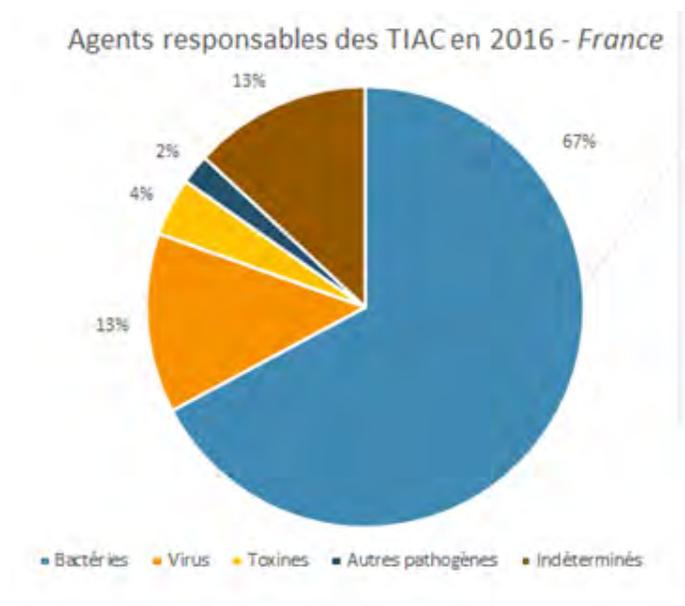


Figure 3 : Représentation de la part des différents agents dont la responsabilité d'une toxi-infection alimentaires collective a été identifiée ou suspectée – Source : Données de déclarations obligatoires de surveillance des toxi-infections alimentaires collectives

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 quatre 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, correspondant 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.

Limites et difficultés

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 SRM, le périmètre des dispositifs pris en compte et certaines hypothèses de calcul.

Les limites géographiques des SRM Manche-mer du Nord et MC ont été modifiées. Plus cohérents avec les périmètres administratifs des instances françaises, la SRM Manche-mer du Nord s'étend désormais de la frontière belge à la commune de Beauvoir (Baie du Mont-Saint-Michel).

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'abatement 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 être 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.

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 DERU₁ 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.

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 Mers Celtiques, 10% 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]. En Golfe de Gascogne, seules 1.9% des stations d'épuration localisées en zones sensibles au sein d'une bande littorale de 30 km sont équipés d'un système de désinfection [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 directive² 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].

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

	Bon	Moyen	Mauvais
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)	[0 ; 100[valeur guide	[100 ; 2000[valeur impérative	>2000
"Entérocoques intestinaux" (UFC/100 mL)	[0 ; 100[valeur guide	>100	

La qualité sanitaire des zones de production de coquillages relève également de la législation européenne et notamment du règlement européen¹ 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].

comme il est obligatoire de le faire pour les pêcheurs professionnels, la classe B est divisés 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].

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

Classe de qualité	Niveau de contamination en UFC d'Escherichia coli (EC) pour 100 g de liquide intervalvaire des coquillages				
	0 < EC ≤ 230	230 < EC ≤ 1000	1000 < EC ≤ 4600	4600 < EC ≤ 46 000	EC > 46 000
Zone A	100 % des résultats				
Zone B	Au moins 90 % des résultats		10 % des résultats		
Zone C	Au moins 90 % des résultats			10% des résultats minimum	
Zone D	Non-respect des critères requis				

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,

II- Estimation des coûts 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.

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 fousseurs et non-fousseurs). 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].

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 sous-région marine. En SRM MC, il représente près de 37.3% des coûts du réseau à l'échelle nationale, soit un montant de 578 887 Euros par an ; et en SRM GdG, il représente près de 26.1% des coûts du réseau à l'échelle nationale, soit 404 303 Euros par an [données Ifremer, 2017].

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 recensés au sein de la SRM. Pour la SRM MC, les coûts représentent près de 17.7% des coûts à l'échelle nationale, soit 254 803 euros et pour la SRM GdG, 435 561 euros soit 30.2% des coûts à l'échelle nationale [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 sont pris en charge par les collectivités et qui peuvent s'avérer coûteuses, notamment pour les grandes stations balnéaires.

Coût du réseau de suivi des eaux de baignades mis en place par l'association Surfrider

Afin de permettre aux pratiquants d'activités nautiques et autres usagers du littoral de disposer d'une information complète concernant la qualité des eaux littorales, l'association Surfrider Foundation Europe assure un suivi complémentaire aux réseaux de suivi existants et encadrés par les agences régionales de santé et les municipalités. Les paramètres suivis sont

conformes à la réglementation applicable aux eaux de baignade¹⁸ et portent également sur les concentrations en *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux [surfrider.eu].

Ces suivis sont assurés par un réseau de bénévoles, d'adhérents et de membres de l'association, pour un montant moyen d'environ 76 522 euros par an en SRM MC. Cette estimation des coûts repose, pour la partie prélèvement et analyse, sur un coût moyen unitaire qui est ensuite appliqué au nombre moyen de prélèvements par sites recensés au sein de chaque SRM. L'évaluation des coûts associés au personnel dédié à ces suivis est basée sur le nombre d'ETP annuel, et sur une estimation du coût environné et chargé d'un ETP en milieu associatif (environ 32 581 €/an ; d'après données INSEE 2016). Il faut souligner que la présente estimation n'inclue pas le coût du travail des bénévoles impliqués dans le suivi de la qualité des eaux littorales. Représentant un gain moyen annuel d'environ 1480 euros, ces coûts non imputables au réseau sont estimés à partir du nombre d'heure de bénévolat dédiés à ces suivis et du taux horaire annuel moyen chargé du salaire minimum de croissance (SMIC) en 2017 [données Surfrider, 2017]. En SRM GdG, les suivis de Surfrider des eaux de baignades représentent un montant moyen d'environ 79 962 euros par an.

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 Bretagne de l'ARS assure la surveillance sanitaire des gisements naturels de coquillage. Essentiellement localisée au sein des bassins producteurs du littoral breton,

18. Directive 76/160/CEE du Conseil du 8 décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignade ; Directive 2996/7/CE du parlement européen et du conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant à la directive n°76/160/CE

afin de limiter les risques liés à la consommation des coquillages, cette surveillance porte sur le suivi des bivalves fousseurs (coques, palourdes, etc.) et non-fousseurs (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 63 613 euros pour la SRM MC, ce qui représente 37.7% du coût de ces suivis à l'échelle nationale [données ARS, 2017].

En SRM GdG, les délégations régionales Pays-de-la-Loire et Nouvelle-Aquitaine de l'ARS assurent la surveillance sanitaire des gisements naturels de coquillage. Essentiellement localisée au sein des bassins producteurs des littoraux ligérien, vendéen et aquitain, afin de limiter les risques liés à la consommation des coquillages, cette surveillance porte sur le suivi des bivalves fousseurs (coques, palourdes, etc.) et non-fousseurs (moules et huîtres) [ARS, 2016]. Le montant moyen annuel de ces suivis est estimé à environ 46 621 euros pour la SRM GdG, ce qui représente 27.7% du coût de ces suivis à l'échelle nationale [données ARS, 2017].

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 (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 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 6 255 Euros par an à l'échelle de la sous-région marine Mers celtiques et de 16 250 Euros par an en SRM Golfe de Gascogne, estimés à partir du coût unitaire des analyses menées au sein de chaque région [données DGAL, 2017].

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 universités¹⁹, contribuent à améliorer les connaissances et la compréhension des processus de contamination et de diffusion des maladies occasionnées par les pathogènes microbiens et 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. La ventilation du résultat par thématique d'intérêt et par SRM est ensuite déterminée par analyses bibliométriques.

Ces estimations permettent de déterminer un coût moyen annuel de 900 000 euros pour la recherche au sein de la SRM MC, représentant environ 22.4% 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 RESPONSable relatif à l'étude des risques sanitaires pour la pêche à pied de loisir. En SRM GdG, le coût moyen annuel est estimé à

19. 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

930 000 euros, représentant environ 23.5% 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 et CAMMAR, relatif au criblage des activités anti-microbiennes chez les bactéries d'origine marine.

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 SRM [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 SRM 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 SRM. 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 « micropolluants ») et macro-déchets (fiche « déchets »). Ces études peuvent se cumuler avec des études plus spécifiques comme celle portant sur la « lutte contre les contaminations ou la présence de déchets en mer » effectuée à l'échelle du Parc naturel marin d'Iroise (PNMI). L'étude est plurithématiques mais elle présente néanmoins des objectifs précis sur la lutte contre les contaminations biologiques tel que l'analyse quantitative et qualitative des rejets côtiers et le soutien à l'appel à projet « contaminations fécales ». Les coûts supportés par l'AFB sont évalués à environ 11 666 euros [données AFB, 2017].

III- 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 microbologique et les mesures de traitement des rejets de ce secteur n'ont donc pas pu être prises en compte ici.

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 SRM MC est estimé à 362 443 146 euros et à 170 340 108 euros en SRM GdG. Cela représente, respectivement, environ 26.6% et 12.6% des coûts évalués au sein d'une bande littorale métropolitaine de 30 km [déterminé à partir des communications AEAP, 2017 ; BDERU, 2017].

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 le lisier agricole 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. 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 non disponible 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 3 887 096 euros au sein de la SRM MC et à 1 520 844 euros au sein de la SRM GdG [déterminé à partir des communications AEAP, 2017 ; Agreste, 2017].

IV- 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 conchylicole 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 alimentaires²⁰. Établi selon les indicateurs de contamination fécale des eaux marines, le classement des zones de production conchylicole prévoit différents niveaux de catégories sanitaires allant de A à C, la pêche professionnelle n'étant pas autorisée en dehors des zones classées [DGAL, 2016]. En 2017 en MC, 122 sites sont recensés et surveillés dont seulement 14.8% sont classés A (groupe 3 des bivalves non fouisseurs – huîtres, moules – avec possibilité de vente des coquillages directement après la récolte) ; en GdG, 178 sites sont recensés et surveillés dont 45 % sont classés A [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].

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 SRM, 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 456 agréments de purifications répartis au sein 35 zones classées B pour les bivalves fouisseurs (coques, etc.) et 59 pour les bivalves non fouisseurs (moules, huîtres, etc.) en 2017, le coût des opérations de purification des coquillages en MC s'élève à environ 2 675 438 euros et représente 16.4% du coût total de ces opérations à l'échelle nationale [données DGAL, 2017 ; Données DPMA, 2013]. Avec 1631 agréments de purifications répartis au sein 45 zones classées B pour les bivalves fouisseurs (coques, etc.) et 53 pour les bivalves non fouisseurs (moules, huîtres, etc.) en 2017, le coût des opérations de purification des coquillages en GdG s'élève à environ 7 987 473 euros et représente 49 % du coût total de ces opérations à l'échelle nationale [données DGAL, 2017 ; Données DPMA, 2013].

20. 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.

V- 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.

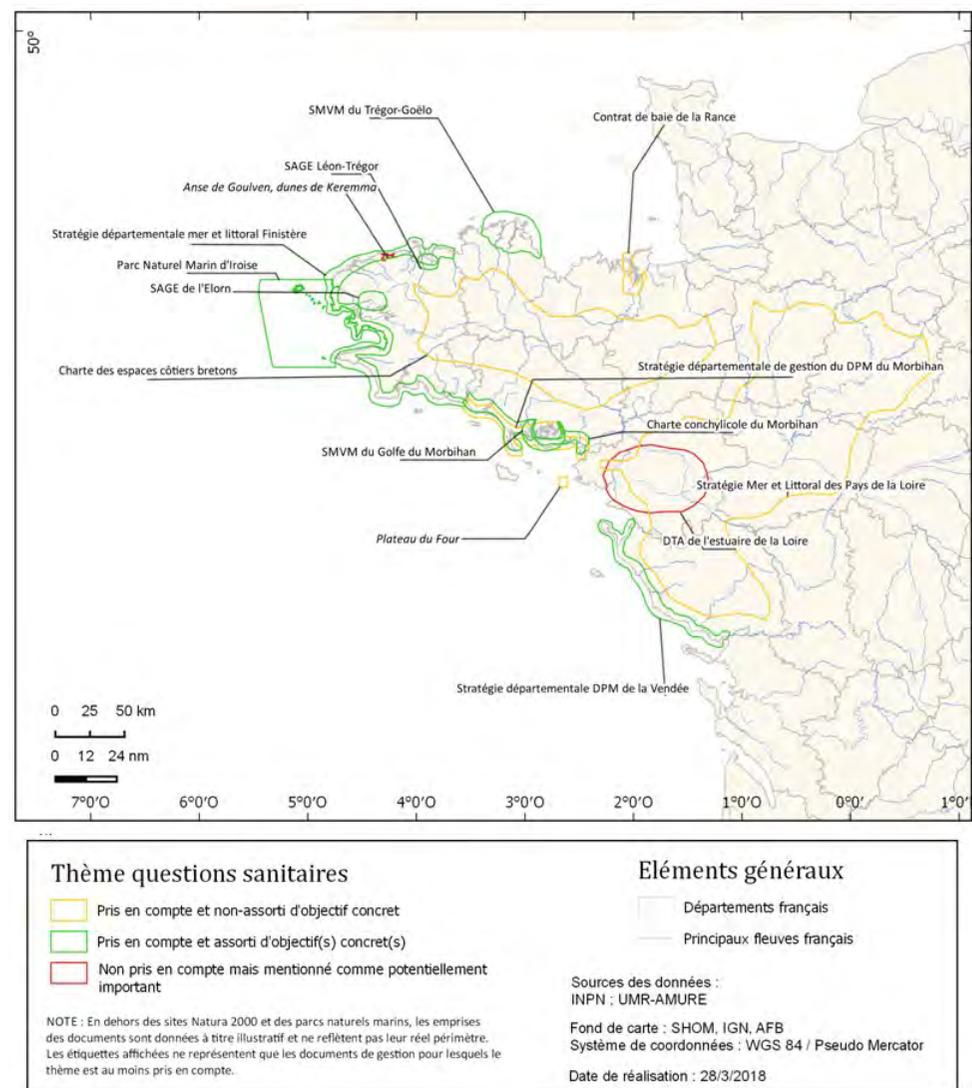


Figure 4 : Prise en compte du thème Questions sanitaires (D9) dans les documents de gestion de la façade Nord Atlantique – Manche Ouest

Tableau 3 : Caractérisation des impacts résiduels

Descripteur concerné	Présence d'organismes pathogènes microbiens dans les zones de baignade – Nord Atlantique – Manche Ouest – Dg
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO
Documents de gestion concernés	Stratégie départementale mer et littoral Finistère, PNM Iroise, Contrat de baie de la Rance, SMVM Trégor-Goëlo, SAGE de l'Élorn, SAGE Léon-Trégor, DTA Estuaire de la Loire, Stratégie départementale de gestion du DPMn de la Vendée, SMVM Golfe du Morbihan
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> <ul style="list-style-type: none"> - Contenir au maximum les épisodes de pollution des eaux littorales et ainsi éviter la fermeture de certaines zones de baignade (Contrat de baie de la Rance) - 100 % de conformité à la directive eaux de baignade. (PNM Iroise) - Concernant les eaux de baignade, la CLE retient comme objectif à l'échéance du SAGE, que la totalité des sites du territoire soit classée en bonne qualité, et au moins 90% d'entre eux (soit 36) en état excellent, au sens de la directive Baignade de 2006. La CLE vise également la réouverture du site de Pempoul à Saint-Pol de Léon. (SAGE Léon-Trégor) - Qualité de l'eau et satisfaction des usages tributaires. Objectifs de qualité bactériologique des eaux de baignade. (cf. « Objectifs sur les rejets et actions à mettre en place ») (SAGE de l'Élorn) - Améliorer la qualité des masses d'eaux côtières (Stratégie départementale mer et littoral Finistère) - Restaurer la qualité des eaux continentales et marines (DTA Estuaire de la Loire) <p><u>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <p><i>Assainissement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rédiger un plan d'actions Assainissement pour l'automne 2016 (Contrat de baie de la Rance) - Lutter contre les pollutions terrestres vers la mer : Favoriser un assainissement respectueux des milieux aquatiques. Actions : animation et suivi des schémas départementaux eau potable et assainissement (SDA) auprès des collectivités et des acteurs de SAGE, notamment l'objectif intermédiaire « protéger les zones littorales » visant la maîtrise des rejets susceptibles de dégrader la qualité des eaux de baignades, des eaux conchylicoles ou de pêche à pied. (Stratégie départementale Mer et littoral Finistère)

- Poursuivre la mise en œuvre de l'assainissement (collectif et individuel) des communes de son territoire, avec la fiabilisation de la collecte, du transfert et du traitement des eaux usées et pluviales et en tenant compte des volumes à traiter en période estivale (Schéma de mise en valeur de la mer (SMVM) du Trégor-Goëlo)
 - Poursuivre et promouvoir les opérations de reconquête de la qualité de l'eau à l'échelle des bassins versants débouchant sur le Trégor - Goëlo : contrat de BV. (SMVM Trégor-Goëlo)
 - Améliorer la qualité de l'eau : appliquer la réglementation. Action : accompagner les acteurs pour qu'ils respectent la réglementation déjà en place. (SAGE Léon-Trégor)
 - Améliorer les systèmes d'assainissement collectif et non collectif, améliorer l'assainissement des eaux pluviales. Actions : Poursuivre le remplacement des réseaux unitaires en réseaux séparatifs ; Améliorer les stations d'épuration et leurs rejets ; Réhabiliter les réseaux d'eaux usées ; Réhabiliter les assainissements non collectifs. (SAGE Léon-Trégor)
 - Qualité de l'eau et satisfaction des usages tributaires : Amélioration de la gestion des réseaux d'assainissement collectif ; Fiabilisation des réseaux de collecte des eaux usées et maîtrise hydraulique des transferts. Mise en conformité des branchements défectueux. Mise en conformité des "points noirs" de l'assainissement non collectif. (SAGE de l'Élorn)
 - Faire de l'assainissement une démarche globale. Concernant l'assainissement collectif : les postes de relèvement des eaux usées doivent avoir une autonomie de production d'énergie dans le cas d'une rupture importante du réseau de distribution électrique. Toute nouvelle urbanisation, dans des secteurs desservis ou à desservir, est conditionnée à l'existence d'une capacité de traitement suffisante de la station d'épuration et au respect des normes de rejets. (SMVM Golfe du Morbihan)
 - Faire de l'assainissement une démarche globale. Concernant l'assainissement non collectif : les communes ou leurs groupements doivent élaborer un schéma de gestion des eaux pluviales et contrôler les branchements particuliers. (SMVM Golfe du Morbihan)
 - veiller au bon état sanitaire des eaux de baignade en partenariat avec l'ARS et la DDTM en :
 - lançant un recensement des exutoires d'eaux pluviales et de rejet des eaux traitées de stations d'épuration débouchant sur le domaine public maritime
 - régularisant l'occupation de ces exutoires (Stratégie départementale de gestion du DPMn de la Vendée)
- Autres**
- Garantir des ports de plaisance propres : indicateur « plaisance propre ». Niveau d'exigence : « 0 rejet en zones portuaires et zones de mouillages conformément à la réglementation. (PNM Iroise)

	<p>Objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la qualité de l'eau : améliorer la connaissance. Actions : renforcer le réseau de suivi de la qualité de l'eau (nombre de points) pour certains paramètres (microbiologie, etc.) ; contrôler les réseaux domestiques et non domestiques, et leurs annexes (branchements, postes de relèvement). (SAGE Léon-Trégor) - Diagnostics des risques de contamination bactériologique. (SAGE de l'Élorn) - Identifier l'origine des pollutions éventuelles entraînant la baisse de qualité des eaux marines en lien avec l'Ifrémer, les collectivités territoriales et le SAGE. (Stratégie départementale de gestion du DPMn de la Vendée) - Veiller au bon état sanitaire des eaux de baignade en partenariat avec l'ARS et la DDTM en cherchant l'origine des pollutions pouvant être constatées. (Stratégie départementale de gestion du DPMn de la Vendée) 																						
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel existant</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>																				
Socio-économique (les questions sanitaires ne concernent que les impacts sur la sécurité et la santé humaine)	Proportion de sites de baignade non conformes à la Directive 2006/7/CE relative à la qualité des eaux de baignade	% des sites non conformes (qualité insatisfaisante) à la Directive 2006/7/CE	À l'échelle de la SRM Mers celtiques : <table border="1" data-bbox="1366 726 2027 1077"> <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>431</td> <td>4</td> <td>1 %</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>432</td> <td>8</td> <td>2 %</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>430</td> <td>12</td> <td>3 %</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>430</td> <td>18</td> <td>4 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>Source : Analyses baignade, Direction Générale de la Santé, MMS.</p>	Année	Nombre de sites de baignade	Nombre de sites non conformes	% de sites non conformes	2011	431	4	1 %	2013	432	8	2 %	2014	430	12	3 %	2015	430	18	4 %
Année	Nombre de sites de baignade	Nombre de sites non conformes	% de sites non conformes																				
2011	431	4	1 %																				
2013	432	8	2 %																				
2014	430	12	3 %																				
2015	430	18	4 %																				
	Proportion de sites de baignade en bonne/excellente qualité	Augmentation de la proportion des sites de baignade en bonne/excellente qualité	Non renseigné																				

	Proportion de sites de baignade conformes aux objectifs mentionnés dans les plans de gestion	<ul style="list-style-type: none"> 100 % des sites conformes aux objectifs. Concernant les eaux de baignade du périmètre du SAGE Léon-Trégor, la CLE retient comme objectif à l'échéance du SAGE, que la totalité des sites du territoire soit classée en bonne qualité, et au moins 90% d'entre eux (soit 36) en état excellent, au sens de la directive Baignade de 2006. 	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	<p>En 2016, à l'échelle du bassin hydrographique Loire-Bretagne, dans la bande littorale de 0 à 30 km, 94,7 % des STEP sont conformes à la DERU (63 STEP sont non conformes)²¹. (Source : Issus de la base de données BD ERU - Données 2016)</p> <p>À l'échelle locale, sur le territoire du SAGE de l'Élorn, le contrôle des raccordements aux réseaux collectifs est encore assez peu avancé sur le territoire du SAGE, excepté pour les installations récentes : le taux de contrôle sur les communes du territoire de BMO (Brest Métropole Océane) est de 59%. Sur BMO, 46% des raccordements contrôlés ont été diagnostiqués comme non-conformes. Actuellement, 33% des installations diagnostiquées non conformes sur le territoire du SAGE ont été réhabilitées. 25% des installations diagnostiquées non conformes et 100 % des « points noirs » de la Communauté de communes du Pays de Landerneau-Daoulas ont été réhabilités au 31/12/2014 et 9% des installations diagnostiquées non conformes de BMO, et 36% des « points noirs » ont été réhabilités au 31/12/2014. (Source : tableau de bord du SAGE de l'Élorn, 2014)</p>
	Taux d'installations d'assainissement non collectif conformes à la DERU ou 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
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé	Valeur de l'indicateur
	Taux d'élaboration des schémas de gestion des eaux pluviales	<ul style="list-style-type: none"> 100 % des schémas de gestion des eaux pluviales élaborés 	Non renseigné

21 Il faut préciser que ces données sont valables pour le bassin hydrographique Loire-Bretagne, dont le périmètre est différent de celui de la SRM Mers celtiques (le bassin Loire-Bretagne comprend le département du Morbihan et une partie du département du Finistère, qui ne font pas partie de la SRM Mers celtiques.)

	<p>Nombre de jours d'interdiction de baignade due aux organismes pathogènes microbiens</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 0 jour d'interdiction de baignade due aux organismes pathogènes microbiens • Sur le périmètre du SAGE Léon-Trégor : La CLE vise également la réouverture du site de Pempoul à Saint-Pol de Léon. 	<p>Au cours de la saison 2016, en Bretagne, 75 épisodes de contamination microbiologique ont été identifiés dans le cadre du contrôle sanitaire (1,5 % des échantillons prélevés). Ceux-ci ont quasiment exclusivement concerné des baignades en mer : 67 sites distincts (66 en eau de mer et 1 en douce), répartis sur 49 communes. En cumulé, on dénombre 106 jours d'interdiction de baignade sur la saison suite à des pollutions microbiologiques. En 2015, 147 épisodes avaient été relevés, concernant 107 sites. Parmi les 67 sites concernés, près de 4 sur 10 ont fait l'objet d'interdiction temporaire de la baignade.²</p>
<p>Bilan de l'évaluation de l'IR</p>	<p>Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)</p>		

<p>Descripteur concerné</p>	<p>Questions sanitaires relatives aux zones conchylicoles et de pêche à pied – Nord Atlantique – Manche Ouest – Dg</p>		
<p>Type d'Impact résiduel</p>	<p>Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)</p>		
<p>Zones concernées par l'IR</p>	<p>Façade NAMO</p>		
<p>Documents de gestion concernés</p>	<p>Stratégie départementale mer et littoral Finistère, DTA Estuaire de la Loire, Contrat de baie de la Rance, SAGE Léon-Trégor, DOCOB Anse de Goulven, PNM Iroise, Charte des espaces côtiers bretons, Stratégie départementale Mer et littoral Finistère, Schéma de mise en valeur de la mer du Trégor-Goëlo, SAGE de l'Élorn, Stratégie Mer et littoral des Pays de la Loire, Stratégie départementale de gestion du DPMn de la Vendée, Stratégie de gestion du DPMn du Morbihan, Charte conchylicole du Morbihan, SMVM Golfe du Morbihan, DOCOB Plateau du Four</p>		
<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>Général</p> <ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la qualité des masses d'eaux côtières (Stratégie départementale mer et littoral Finistère) - Restaurer la qualité des eaux continentales et marines (DTA Estuaire de la Loire) 		

Zones de pêche à pied

- Contenir au maximum les épisodes de pollution des eaux littorales et ainsi éviter la fermeture de zones de pêche à pied de loisir (Contrat de baie de la Rance)
- Obtenir une bonne qualité de l'eau vis-à-vis de la problématique microbiologique pour soutenir et maintenir pêche et tourisme. (PNM Iroise)
- Dans le SAGE Léon-Trégor, concernant les sites de pêche à pied, la CLE vise comme objectif à échéance du SAGE : 1. l'atteinte d'un classement en "site autorisé" pour le site de Diben, seul site toléré pour la pratique de loisirs ; 2. la réouverture des sites de pêche à pied fréquentés mais interdits : anse du laber à Roscoff, anse de Pempoul à st Pol de Léon, anse de Locquirec, anse du Kernic à Plouescat. (SAGE Léon-Trégor)

Zones conchylicoles

- Contenir au maximum les épisodes de pollution des eaux littorales et ainsi éviter la fermeture de zones conchylicoles professionnelles (Contrat de baie de la Rance)
- 100 % de conformité à la directive zones conchylicoles. Diminution du nombre de jours fermeture des zones conchylicoles. (PNM Iroise)
- Restaurer la qualité des masses d'eau côtières et réduire les pollutions sur le littoral. « Les masses d'eau côtières qui sont confrontées à une pollution tellurique importante, et dont la qualité est essentielle pour la pratique des activités conchylicoles et touristiques sur le littoral, ainsi que pour l'équilibre des dynamiques naturelles de la zone côtière. « Nous considérons donc qu'il est urgent de revisiter les politiques de l'eau et en particulier les actions collectives, en intégrant les problématiques des masses d'eau côtières ». (Charte des espaces côtiers bretons)
- Dans le SAGE Léon-Trégor concernant les eaux conchylicoles, la CLE retient comme objectif à l'échéance du SAGE d'atteindre :
 - la classe B sur le site de production de la Baie de Locquirec ;
 - la classe A sur les sites conchylicoles du secteur Morlaix-Penzé. (SAGE Léon-Trégor)
- Qualité de l'eau et satisfaction des usages tributaires : objectifs de qualité bactériologique des eaux conchylicoles. Objectif 2015 : coquillages non fousseurs classe A, coquillages fousseurs classe B+ ; objectif 2021 : classe A pour les coquillages fousseurs et non fousseurs. (SAGE de l'Élorn)
- L'objectif est que toutes les zones soient classées en A, mais la grande majorité des zones productives ne sont pas en A (moins d'un tiers) en 2017. (CRC Bretagne Nord)
- Enjeu de la qualité de l'eau sur les bassins versants : les huîtres, sentinelles du bon état écologique des eaux littorales. (Stratégie Mer et littoral des Pays de la Loire)
- Reconquête de la qualité des eaux marines en veillant au type d'activités autorisées à proximité des concessions de cultures marines (déclassement sanitaire de la Baie de Bourgneuf). (Stratégie départementale de gestion du DPMn de la Vendée)
- Réduire la fragilité de l'activité conchylicole face à la dégradation de la qualité des eaux. (Stratégie de gestion du DPMn du Morbihan)

Objectifs sur les actions à mettre en œuvre

Assainissement

- Rédiger un plan d'actions Assainissement pour l'automne 2016 (Contrat de baie de la Rance)

- Lutter contre les pollutions terrestres vers la mer : favoriser un assainissement respectueux des milieux aquatiques. Actions : animation et suivi des schémas départementaux eau potable et assainissement (SDA) auprès des collectivités et des acteurs de SAGE, notamment l'objectif intermédiaire « protéger les zones littorales » visant la maîtrise des rejets susceptibles de dégrader la qualité des eaux de baignades, des eaux conchylicoles ou de pêche à pied. (Stratégie départementale Mer et littoral Finistère)
- Poursuivre la mise en œuvre de l'assainissement (collectif et individuel) des communes de son territoire, avec la fiabilisation de la collecte, du transfert et du traitement des eaux usées et pluviales et en tenant compte des volumes à traiter en période estivale (Schéma de mise en valeur de la mer (SMVM) du Trégor-Goëlo)
- Poursuivre et promouvoir les opérations de reconquête de la qualité de l'eau à l'échelle des bassins versants débouchant sur le Trégor - Goëlo : contrat de BV (SMVM Trégor-Goëlo)
- Améliorer la qualité de l'eau : appliquer la réglementation. Action : accompagner les acteurs pour qu'ils respectent la réglementation déjà en place. (SAGE Léon-Trégor)
- Améliorer les systèmes d'assainissement et non collectif, améliorer l'assainissement des eaux pluviales. Actions : Poursuivre le remplacement des réseaux unitaires en réseaux séparatifs ; Améliorer les stations d'épuration et leurs rejets ; Réhabiliter les réseaux d'eaux usées ; Réhabiliter les assainissements non collectifs. (SAGE Léon-Trégor)
- Qualité de l'eau et satisfaction des usages tributaires : Amélioration de la gestion des réseaux d'assainissement collectif ; Fiabilisation des réseaux de collecte des eaux usées et maîtrise hydraulique des transferts. Mise en conformité des branchements défectueux. Mise en conformité des "points noirs" de l'assainissement non collectif. (SAGE de l'Élorn)
- Systématiser les diagnostics de réseaux de collecte des eaux usées et des postes de refoulement ; programmer les travaux de réhabilitation, de fiabilisation et de sécurisation de leur fonctionnement. (Charte conchylicole du Morbihan)
- Interdire là où l'assainissement collectif est prévu au zonage d'assainissement, la mise en place de dispositifs d'assainissement non-collectifs, dits « transitoires » (Charte conchylicole du Morbihan)
- Faire de l'assainissement une démarche globale. Concernant l'assainissement collectif : les postes de relèvement des eaux usées doivent avoir une autonomie de production d'énergie dans le cas d'une rupture importante du réseau de distribution électrique. Toute nouvelle urbanisation, dans des secteurs desservis ou à desservir, est conditionnée à l'existence d'une capacité de traitement suffisante de la station d'épuration et au respect des normes de rejets. (SMVM Golfe du Morbihan)
- Faire de l'assainissement une démarche globale. Concernant l'assainissement non collectif : les communes ou leurs groupements doivent élaborer un schéma de gestion des eaux pluviales et contrôler les branchements particuliers. (SMVM Golfe du Morbihan)

Autres

- Systématiser les études de schémas directeurs d'assainissement des eaux usées et pluviales dans toutes les communes ou intercommunalités comptant des exploitations conchylicoles. (Charte conchylicole du Morbihan)
- Interdire, dans le cadre du PLU, dans les zones conchylicoles, la mise en œuvre de piscines pour les particuliers. (Charte conchylicole du Morbihan)
- Garantir des ports de plaisance propres : indicateur « plaisance propre ». Niveau d'exigence : « 0 rejets en zones portuaires et zones de mouillages conformément à la réglementation. (PNM Iroise)

Objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation

- Améliorer la qualité de l'eau : améliorer la connaissance. Actions : renforcer le réseau de suivi de la qualité de l'eau (nombre de points) pour certains paramètres (microbiologie, etc.) ; Contrôler les réseaux domestiques et non domestiques, et leurs annexes (branchements, postes de relèvement). (SAGE Léon-Trégor)
- Faire des diagnostics des risques de contamination bactériologique. (SAGE de l'Élorn)
- 1. Améliorer et développer l'auto-surveillance et la télésurveillance des réseaux de collecte des eaux usées. 2. Mettre en œuvre la police des réseaux de collecte d'eaux usées et pluviales. 3. Réaliser des études de zonages d'assainissement des eaux usées et pluviales. (Charte conchylicole du Morbihan)
- Sensibiliser les professionnels à l'obligation de vidange des fosses étanches ; faire intervenir des vidangeurs agréés. (Charte conchylicole du Morbihan)
- Favoriser les échanges amont/aval pour contribuer à l'amélioration de la qualité de l'eau. Partager avec les instances de concertation et acteurs qui traitent de la qualité des eaux côtières ou de l'environnement côtier. (DOCOB Plateau du Four)

Problématiques locales mentionnées

Il existe des pollutions bactériologiques régulières qui ont eu pour conséquence le classement des anses de Goulven et du Kernic en zone insalubre. (DOCOB Anse de Goulven)

En rade de Brest, l'inquiétude est forte, la qualité de l'eau est dégradée. Evolution au niveau de l'assainissement mais pas au niveau des activités agricoles. Les TIAC peuvent avoir un impact important sur l'image de la conchyliculture. (Entretien téléphonique avec le CRC Bretagne Nord, 2017)

Dans le Golfe du Morbihan des stations d'épuration ont été équipées de membranes pour éviter les virus. Des travaux importants sont en cours mais toujours des problèmes de débordement. (CRC Bretagne Sud, 2017)

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 SRM MC en 2015 :</p> <table border="1" data-bbox="1263 970 1921 1284"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nom du LER</th> <th colspan="2">2015</th> </tr> <tr> <th>Nombre de zones en A</th> <th>% zones en A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bretagne Nord</td> <td>12</td> <td>21,4 %</td> </tr> <tr> <td>Bretagne occidentale</td> <td>7</td> <td>11,5 %</td> </tr> <tr> <td>Total MC</td> <td>19</td> <td>16,2 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>Source : rapports LER février 2016</p>	Nom du LER	2015		Nombre de zones en A	% zones en A	Bretagne Nord	12	21,4 %	Bretagne occidentale	7	11,5 %	Total MC	19	16,2 %
Nom du LER	2015																
	Nombre de zones en A	% zones en A															
Bretagne Nord	12	21,4 %															
Bretagne occidentale	7	11,5 %															
Total MC	19	16,2 %															

	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	En 2016, à l'échelle du bassin hydrographique Loire-Bretagne, dans la bande littorale de 0 à 30 km, 94,7 % des STEP sont conformes à la DERU (63 STEP sont non conformes) ²² . (Source : Issus de la base de données BD ERU - Données 2016) À l'échelle locale, sur le territoire du SAGE de l'Élorn, le contrôle des raccordements aux réseaux collectifs est encore assez peu avancé sur le territoire du SAGE, excepté pour les installations récentes : Le taux de contrôle sur les communes du territoire de BMO est de 59%. Sur BMO, 46% des raccordements contrôlés ont été diagnostiqués comme non conformes. Actuellement, 33% des installations diagnostiquées non conformes sur le territoire du SAGE ont été réhabilitées. 25% des installations diagnostiquées non conformes et 100 % des « points « noirs » de la Communauté de communes du Pays de Landerneau-Daoulas ont été réhabilitées au 31/12/2014 et 9% des installations diagnostiquées non conformes de BMO, et 36% des « points noirs » ont été réhabilitées au 31/12/2014. (Source : tableau de bord du SAGE de l'Élorn, 2014)
	Taux d'installations d'assainissement non collectif conformes à la DERU ou aux objectifs des plans de gestion	100 % des installations d'assainissement non collectif conformes à la DERU ou aux objectifs des plans de gestion	Pas de données
	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	Non renseigné
	Taux d'utilisation de produits chimiques dans les concessions de cultures marines	Taux nul (utilisation proscrite : objectif des SdS)	Non renseigné
Indicateurs proposés	<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 réseaux pluviales élaborés	Non renseigné

²² Il faut préciser que ces données sont valables pour le bassin hydrographique Loire-Bretagne, dont le périmètre est différent de celui de la SRM Mers celtiques (le bassin Loire-Bretagne comprend le département du Morbihan et une partie du département du Finistère, qui ne font pas partie de la SRM Mers celtiques.)

	<p>Proportion de zones conchylicoles atteignant les objectifs des plans de gestion en termes de classement (Directive 2006/113/CE relative à la qualité des eaux conchylicoles)</p>	<p>Maintien ou augmentation de la proportion des zones conchylicoles atteignant les objectifs des plans de gestion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour le CRC Bretagne Nord, l'objectif est que toutes les zones soient en A. <p>À une échelle plus locale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour le SAGE Léon-Trégor : <ul style="list-style-type: none"> • Concernant les eaux conchylicoles, la CLE retient comme objectif à l'échéance du SAGE d'atteindre : <ul style="list-style-type: none"> - la classe B sur le site de production de la Baie de Locquirec ; - la classe A sur les sites conchylicoles du secteur Morlaix-Penzé. • Concernant les sites de pêche à pied, la CLE vise l'atteinte d'un classement en "site autorisé" pour le site de Diben, seul site toléré pour la pratique de loisirs. - Pour le SAGE de l'Élorn : Objectifs 2015 de qualité bactériologique des eaux conchylicoles : coquillages non fousseurs classe A, coquillages fousseurs classe B+ ; objectif 2021 : classe A pour les coquillages fousseurs et non fousseurs 	<ul style="list-style-type: none"> • À l'échelle du SAGE Léon-Trégor, en 2015 : concernant la pêche à pied de loisir, 5 points de l'Agence Régionale de Santé (ARS) font l'objet d'un suivi et d'un classement. Sur l'ensemble de ces points, la pêche à pied est interdite ou tolérée. Aucune tendance significative n'a été mise en évidence à l'échelle du SAGE. (Source : plan de gestion du SAGE Léon-Trégor, 2015) • À l'échelle du SAGE de l'Élorn : sur la période 2000-2014, les mesures faites sur les huîtres dans l'estuaire de l'Elorn se situent pour 52% entre 230 et 2 500 EC/100g de CLI (classe B), et 40% sont inférieures à 230 EC/100g de CLI (classe A). Une amélioration qui reste à confirmer est observable depuis 2008 ; les mesures étant généralement inférieures à 1 000 EC/100g de CLI. Cependant, en 2014 une diminution significative par rapport aux années précédentes du nombre de mesures inférieures à 230 EC/100g de CLI est observée.
--	---	--	---

	Nombre d'alertes REMI déclenchées	o alerte REMI déclenchée		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Année</th> <th>Nom du LER</th> <th>Nombre d'alertes No</th> <th>Nombre d'alertes N1</th> <th>Nombre d'alertes N2</th> <th>Nombre total d'alertes REMI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">2014</td> <td>Bretagne-Nord</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>4</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Bretagne Occidentale</td> <td>23</td> <td>13</td> <td>3</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>TOTAL MC</td> <td>28</td> <td>23</td> <td>7</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">2015</td> <td>Bretagne-Nord</td> <td>15</td> <td>9</td> <td>5</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>Bretagne Occidentale</td> <td>25</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td>TOTAL MC</td> <td>40</td> <td>21</td> <td>17</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">2016</td> <td>Bretagne-Nord</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>1</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Bretagne Occidentale</td> <td>29</td> <td>19</td> <td>9</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>TOTAL MC</td> <td>39</td> <td>28</td> <td>10</td> <td>77</td> </tr> </tbody> </table>	Année	Nom du LER	Nombre d'alertes No	Nombre d'alertes N1	Nombre d'alertes N2	Nombre total d'alertes REMI	2014	Bretagne-Nord	5	10	4	19	Bretagne Occidentale	23	13	3	39	TOTAL MC	28	23	7	58	2015	Bretagne-Nord	15	9	5	29	Bretagne Occidentale	25	12	12	49	TOTAL MC	40	21	17	78	2016	Bretagne-Nord	10	9	1	20	Bretagne Occidentale	29	19	9	57	TOTAL MC	39	28	10	77
	Année	Nom du LER	Nombre d'alertes No	Nombre d'alertes N1	Nombre d'alertes N2	Nombre total d'alertes REMI																																																				
2014	Bretagne-Nord	5	10	4	19																																																					
	Bretagne Occidentale	23	13	3	39																																																					
	TOTAL MC	28	23	7	58																																																					
2015	Bretagne-Nord	15	9	5	29																																																					
	Bretagne Occidentale	25	12	12	49																																																					
	TOTAL MC	40	21	17	78																																																					
2016	Bretagne-Nord	10	9	1	20																																																					
	Bretagne Occidentale	29	19	9	57																																																					
	TOTAL MC	39	28	10	77																																																					
	Nombre de jours de déclassement/fermeture de sites (zones conchylicoles, pêche à pied) du fait d'une contamination par les organismes pathogènes microbiens	<ul style="list-style-type: none"> o jour de déclassement/fermeture de sites • Pour le SAGE Léon-Trégor : viser la réouverture des sites de pêche à pied fréquentés mais interdits : anse du laber à Roscoff, anse de Pempoul à st Pol de Léon, anse de Locquirec, anse du Kernic à Plouescat. 	Source : LERs 2015, 2016, 2017 À compléter (arrêtés de fermeture de zones conchylicoles)																																																							

	Nombre de TIAC recensées liées aux organismes pathogènes microbiens	Co TIAC recensée liée aux organismes pathogènes microbiens	Entre janvier et avril 2016, plus de 100 cas de TIAC dues aux coquillages ont été signalés en Bretagne (ARS, 2016). Sachant que, "les seules données dont nous [ndlr : Jean-Michel Doki-Thonon, directeur de la santé publique à l'ARS] disposons sont celles transmises par les médecins dès lors qu'ils ont eu plusieurs patients intoxiqués mais nous savons que ces remontées ne représentent qu'une petite partie de la réalité ". ²
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

Descripteur concerné	Questions sanitaires liées aux phycotoxines – Nord Atlantique – Manche Ouest – Dg		
Type d'Impact résiduel	Type 2 (problématique prise en compte par le dispositif de gestion mais non assortie d'objectifs concrets)		
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO		
Documents de gestion concernés	DOCOB Archipel des Glénans PNM Iroise		
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<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 conchylicoles et des sites de pêche à pied).</p> <p>Cette problématique est prise en compte dans le PNM Iroise, via les deux objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obtenir une bonne qualité de l'eau réduisant l'impact du phytoplancton toxique pour soutenir la pêche et le tourisme. - Diminution du nombre de jours de fermeture pêche à la coquille St-Jacques (via indicateurs 'Phytoplancton toxique' et 'Algues vertes' qui doivent être au vert, cf TBD PNMI) 		
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel existant</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Taux de phycotoxines dans les coquillages (réseaux REPHY)	100 % de respect des normes sanitaires liées aux phycotoxines dans les coquillages	<u>LER Bretagne Occidentale</u> : En 2016, le seuil réglementaire de sécurité sanitaire a été franchi début juin dans les moules du « Scoré » en baie de Concarneau puis cela s'est étendu au reste des côtes ouest et sud du département jusqu'à début juillet. Un épisode toxique est apparu plus tardivement, fin juillet, en rade de Brest.
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>

	Nombre de jours de fermetures de zones de baignade due aux phycotoxines	Nombre de jours de fermeture de zones de baignade due aux phycotoxines	Non renseigné (compléter avec les arrêtés municipaux de fermetures de zones de baignade) A l'échelle locale, sur le site N2000 de l'Archipel des Glénans, l'état des lieux du site N2000 (2014) permet d'affirmer qu'une contamination des eaux existe, au moins sur certains paramètres mesurés et suivis par les réseaux de surveillance de la qualité des eaux : nutriments, bactériologie. Le suivi de paramètres de qualité des eaux met en évidence des impacts réels sur le milieu marin, qui restent difficilement qualifiables vis à vis des habitats et espèces N2000 : efflorescences de phytoplancton toxique.
	Nombre d'alertes REPHY déclenchées dues aux phycotoxines	Nombre d'alertes REPHY déclenchées dues aux phycotoxines	En 2016 : <u>LER Bretagne Nord</u> : 2 alertes en baie de Lannion sans conséquence sanitaire.
	Nombre de jours de fermeture de sites (zones conchylicoles, pêche à pieds) due aux phycotoxines	Nombre de jours de fermeture de sites (zones conchylicoles, pêche à pieds) due aux phycotoxines	D'après les rapports des LER Bretagne Nord et LER Bretagne Occidentale, il n'y a pas eu de fermetures de site en MC en 2016. Les surcoûts que cela engendrent sont variables en fonction de l'époque de l'année. Pour la moule les fermetures sont surtout dues à <i>Alexandrium</i> et <i>Dynophysis</i> . Pour Brest 2012, fermeture pendant les deux mois d'été. Cela représente un préjudice économique important. Il y a le coût de la remise sur parc mais aussi les tarifs de vente qui peuvent être différents (CRC Bretagne Nord)
	Nombre de TIAC recensées liées aux phycotoxines	Nombre de TIAC recensées liées aux phycotoxines	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- 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 à 98.6% en SRM MC et à 94,3% en SRM GdG, 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 0.6% des coûts alors que les mesures d'atténuation des pollutions par la décontamination des coquillages classées en zone B représentent environ 0.8% des dépenses effectuées au sein de la sous-région marine MC. Les actions mises en place pour la réalisation des suivis et l'amélioration des connaissances ne représentent que 1.3% des coûts alors que les mesures d'atténuation des pollutions par la décontamination des coquillages classées en zone B représentent environ 4.4% des dépenses effectuées au sein de la sous-région marine GdG. Conséquence de l'importance de l'activité conchylicole, les dépenses associées aux mesures d'atténuation des risques sanitaires sont les plus élevées au sein de la sous-région marine Golfe de Gascogne. Estimés à environ 371 377 411 Euros, les dépenses inhérentes aux dispositifs mis en œuvre pour limiter les risques sanitaires au sein de la sous-région marine Mers Celtiques représentent 26.6% des dépenses effectuées en métropole. Estimés à environ 182 194 008 Euros, les dépenses inhérentes aux dispositifs mis en œuvre pour limiter les risques sanitaires en SRM GdG représentent 13.1% des dépenses effectuées en métropole.

Tableau 4 : 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

	France métropolitaine	MC	GdG	Période	Source
Mesures de suivi et d'information					
Réseau de suivi microbiologique, REMI	1 300 000 €	456 857 €	408 571 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Réseau de suivi du phytoplancton et des phycotoxines, REPHY	1 552 888 €	578 887 €	404 303 €		
Coût du volet « coquillage »	978 270 €	364 681 €	254 698 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Coût du volet « sanitaire »	574 618 €	214 206 €	149 605 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Réseau de suivi des eaux de baignade mené par les Agences régionales de santé, ARS	1 440 849 €	254 803 €	435 561 €	Moyenne sur 3 ans	ARS, 2017
Réseau de suivi des eaux de baignade mené par l'association SurfRider	218 636 €	76 522 €	79 962 €	Moyenne sur 5 ans	SurfRider, 2017
Réseau de suivi de la qualité des zones de pêche à pied mené par les Agences régionales de santé, ARS	168 526 €	63 613 €	46 621 €	Moyenne sur 2 ans	ARS, 2017
Plans de surveillance et plans de contrôle, PSPC	50 420 €	6 255 €	16 250 €	Année de référence, 2016	MAA - DGAL, 2017
Recherche et suivi des connaissances sur l'eutrophisation	4 000 000 €	900 000 €	930 000 €	Année de référence, 2017	AMURE, 2017
Actions et suivis financés par les établissements publics et les ministères	107 739 €	34 794 €	24 315 €		
Direction de l'eau et de la biodiversité, DEB	92 512 €	23 128 €	23 128 €	Moyenne sur 2 ans	MTES - DEB, 2017
Agence française pour la biodiversité, AFB	15 227 €	11 666 €	1 187 €	Année de référence, 2016	AFB, 2017
Coût des mesures de suivi et d'information	8 839 057 €	2 371 731 €	2 345 583 €	MC représente 26,8% des coûts à l'échelle nationale ; GdG 26.5%	
Mesures de préventions et d'évitement					
Abattement des pollutions microbiologiques domestique	1 361 776 969 €	362 443 146 €	170 340 108 €	Année de référence, 2016	Base de données ERU, 2017 et AEAP, 2017
Abattement des pollutions microbiologiques issues des élevages	7 156 698 €	3 887 096 €	1 520 844 €	Année de référence, 2010	Agreste, 2017 ; AESN, 2004
Coût des mesures de prévention et d'évitement	1 368 933 667 €	366 330 242 €	171 860 952 €	MC représente 26.8% des coûts à l'échelle nationale ; GdG 12.5%	
Mesures d'atténuation					
Décontamination des coquillages	16 269 603 €	2 675 438 €	7 987 473 €	Année de référence, 2013	MTES – DPAM, 2017
Coût des mesures d'atténuation	16 269 603 €	2 675 438 €	7 978 473 €	MC représente 16.4 % des coûts à l'échelle nationale ; GdG 49%	
Estimation des coûts de la dégradation	1 394 042 327 €	371 377 411 €	182 194 008 €	MC représente 26,6% des coûts à l'échelle nationale ; GdG 13.1%	

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 – 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 – Consulté le 28/02/2018

Site internet de l'association SurfRider Foundation Europe : surfrider.eu – Consulté le 21/12/2017

Site internet de l'Institut français pour l'exploitation de la mer – Ifremer : 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 – Consulté le 08/03/2018

Site internet du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation – Alim' Agri : agriculture.gouv.fr – Consulté le 20/12/2017

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

Site internet de l'institut national de veille sanitaire – InVS : 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 – Consulté le 09/01/2018

4. MARÉES NOIRES ET REJETS ILLICITES D'HYDROCARBURES

À partir des contributions scientifiques suivantes :

 <p>UMR 6308, AMURE Ifremer / UBO / CNRS / IUEM</p>	<p>Hay, J., Labbé, C. Châles, F., 2017. Coûts de la dégradation du milieu marin liés aux marées noires et rejets illicites d'hydrocarbures. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, chapitre 1. XXp + annexes</p>
--	---

A RETENIR

- La poursuite de la baisse notable des pollutions marines pétrolières sur la période étudiée, tant sur le plan des pollutions accidentelles 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- Introduction

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 pour l'environnement marin et 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 pour indemniser les dommages (conventions CLC, FIPOL, Bunker...). 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.

L'analyse des coûts est menée quand cela est possible à l'échelle des sous-régions marines (SRM). La façade Nord Atlantique – Manche Ouest regroupe la SRM Mers Celtiques et une partie de la SRM Golfe de Gascogne.

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.

- La question du calcul d'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 mondiale²³ 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 de la protection de l'environnement.

23. 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.

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

A titre d'exemple, l'Action de l'État en Mer (AEM) 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'État, 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 : 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.

- Interprétation des 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 2017²⁴. 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.

24. 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- Estimation des coûts des mesures de suivi et d'information

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 de ce type 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 coût²⁵. 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 SRM.

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 0,42 millions (29 %) sont affectés à la SRM GdG et 0,29 millions (20 %) sont affectés à la SRM MC (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 / façade maritime	Coût annuel des recherches	Part du coût annuel France métropolitaine
MEMN	191000	0.13 %
MG	290000	0.2 %
GdG	416000	0.29 %
MED	547000	0.38 %
Total	1446000	100,00 %

25. Cf. rapport scientifique

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 SRM (soit respectivement 225 000 et 25 000 euros constants annuels pour chaque SRM), ni d'écarter de possibles doubles-comptages²⁶.

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'État du port et de l'État 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

26. 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.

coûts se rapporte à l'exercice des fonctions des CSN en métropole, il n'est pas possible d'en proposer une ventilation par SRM, 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'euros²⁷).

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	0,9
Cotisations 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
Total	1,25	1,1	1,08	1,55	1,26

27. 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.

À 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 SRM 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 SRM (reconstitution propre à partir de la base de données Thetis)

SRM/ façade	Nombre de CSN	2012	2013	2014	2015	2016	Moyenne 2012-2016
MEMN	5	450	437	480	484	443	459
MC	2	114	67	81	84	65	82
GdG	5	291	276	283	288	236	275
MED	2	380	529	478	401	390	436
Total	14	1235	1309	1322	1257	1134	1251

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 SRM (-15% entre 2014 et 2016). Cette baisse des visites de navires s'accompagne cependant d'une baisse, à 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 SRM GdG réalise 22 % des visites de navires en métropole alors qu'elle compte 5 CSN. La SRM MC, qui ne compte que 2 CSN et dont le nombre de ports est plus restreint, ne réalise que 7 % des visites de navires entre 2012 et 2016.

En retenant la valeur monétaire de 840 euros comme approximation du coût d'une visite de navire dans le cadre du mémorandum de Paris²⁸, le coût

28. 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 défailante. 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.

annuel moyen des visites effectuées sur la période 2012-2016 au sein de la SRM GdG est 0,23 millions d'euros et de 0,07 millions d'euros au sein de la SRM MC (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/façade maritime	Coût annuel moyen sur la période 2012-2016 (euros 2017)
MEMN	391512
MC	70218
GdG	234572
MED	371720
Total	1068023

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'État en Mer, 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, tout comme les douanes. D'autres administrations peuvent également intervenir dans ce cadre, à titre secondaire, 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.

- 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 sont positionnés en façade NAMO : celui de Corsen en SRM MC (29) et celui d'Étel en SRM GdG (56).

Le CROSS Corsen emploie une cinquantaine d'agents d'État (salaires annuels estimés à 3,7 millions d'euros). Celui-ci fait office pour la façade Atlantique (SRM MC et GdG) de centre référent de surveillance des pollutions marines. Dans le cadre de la mission de surveillance des pollutions (SURPOL), il 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, produits dans le cadre du programme de surveillance satellitaire CleanSeaNet.

Le CROSS Étel emploie près de 70 personnes (salaires annuels estimés à 5,2 millions d'euros). Il est affecté à la surveillance de la façade Atlantique, spécialisé dans le contrôle des activités de pêches et exerce peu d'actions en matière de surveillance des pollutions.

Le tableau 5 indique les autorisations d'engagements budgétaires inscrites dans le BOP 205 des derniers projets de lois de finance (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.

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	1,1	0,67	0,35	0,79
Convention OPT	0,59	0,59	0,59	0,59	0,6
Total fonctionnement	4,51	4,51	3,91	4,74	4,44
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 (hors système d'information)	0,56	0,3			0,22
Total investissement	4,62	4,17	6,56	4,81	5,09
Total	9,03	8,68	10,47	9,55	9,54

- **Douanes**

Essentielles dans la fonction de 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 SRM.

- **Indicateurs de surveillance : nombre de relevés de pollutions rédigés par les différents CROSS métropolitains**

Le tableau 6 indique, par SRM, 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 SRM/façade sur la période 2012-2016 (source : reconstitution propre d'après données Cedre)

SRM/façade maritime	2012	2013	2014	2015	2016	Moyenne 2012-2016	Moyenne 2000-2008
MEMN	4	6	5	4	12	6	18
MC	16	27	25	21	21	22	61
GdG	19	20	17	14	19	18	57
MED	73	64	46	48	68	60	246
Total métropole	112	117	93	87	120	106	382
% 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. On observe ainsi annuellement un peu plus d'une centaine de pollutions dans les eaux françaises métropolitaines depuis 2012, contre un peu moins de 400 par an sur la période 2000-2008. Cette baisse 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 SRM MC compte en moyenne 22 POLREP par an (21 % des POLREP en métropole), contre 61 sur la décennie précédente. La SRM GdG compte en moyenne 18 POLREP par an (17 % des POLREP en métropole), contre 57 sur la décennie précédente.

III- Estimation des coûts des actions de prévention et d'évitement

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 (tableau 7), la France compte en tout 64 ports métropolitains, dont 5 sont situés en SRM MC et 21 en SRM GdG, équipés de facilités de réception de déchets correspondant à l'annexe 1 de la convention MARPOL (annexe visant la prévention des pollutions par 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/façade maritime	Nbr de ports équipés de facilités de réception de déchets correspondant à l'annexe 1 de la convention MARPOL	Part
MEMN	16	25,00 %
MC	5	8,00 %
GdG	21	33,00 %
MED	22	34,00 %
Total métropole	64	

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.

Luttes contre les pollutions pétrolières

Différents dispositifs sont mis en place pour parer à la survenue et lutter contre les conséquences d'une pollution significative de l'environnement marin et littoral par hydrocarbures. 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. À 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.

- 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'État, 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 SRM MC un coût annuel moyen de 0,08 millions d'euros et pour la SRM GdG un coût annuel moyen de 0,19 millions d'euros (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/façade	Zone de défense	Centre	Coût renouvellement matériel	Nombre exercices annuels	Nombre exercices annuels
MEMN	Nord	Dunkerque	125000	2	46000
	Ouest	Le Havre			
MC	Ouest	Brest	62500	1	23000
GdG	Ouest	St-Nazaire	125000	3	69000
	Sud-Ouest	Le Verdon			
MED	Sud	Sète	187500	4	92000
	Sud	Marseille			
	Sud	Ajaccio			
Total			50000	10	230000

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 SRM n'a pu être réalisée. En effet, 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 métropole²⁹.

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)	PLF 2017 (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	0,09	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	2,82	2,7

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

- POLMAR Mer

La lutte en mer contre les pollutions marines relève de l'AEM 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'État en mer pour l'utilisation des eaux marines, SG Mer, AFB, 2017)

Façade	SRM d'action	Prépositionnement	Marine Nationale				Gendarmerie maritime
			RIAS	BSAD	Remorqueurs de haute mer	Bâtiment de soutien de région	Patrouilleurs
Manche Est - mer du Nord	MMN	Cherbourg	1 (Abeille Liberté)			1 (Elan)	2 (Athos, Aramis)
		Boulogne	1 (Abeille Languedoc)				
Atlantique	MC/GdG	Brest	1 (Abeille Bourbon)	2 (Argonate, VN Sapeur)	2 (Tenace, Malabar)		
Méditerranée	MO	Toulon	1 (Abeille Flandre)	2 (Ailette, Jason)		2 (Gazelle, Taape)	1 (Jonquille)

RIAS : Remorqueur d'intervention et de sauvetage

BSAD : Bâtiments de soutien, d'assistance et de dépollution

Des institutions dédiées existent cependant. Par exemple, le Centre d'Expertises Pratiques de la Lutte Antipollution (CEPPOL) est une cellule rattachée à la Marine Nationale, composée de 8 personnes (salaires annuels estimés à 0,6 millions d'euros) et basée à Brest. Spécialisé dans la lutte antipollution en mer, ses missions consistent à préparer à la lutte le personnel

et les équipements de la Marine Nationale et à assister les préfets maritimes sur les stratégies de lutte à entreprendre lors des opérations en mer. Il est aussi 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 antipollution³⁰.

Par ailleurs, l'État français peut s'appuyer, 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 est alors aux frais des États côtiers qui les mobiliseraient.

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

30. 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.

Selon un expert du Cedre ayant exercé au CEPPOL, 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 d'euros.

- **Lutte à terre par les collectivités locales et 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. 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)³¹, 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. Élaborés 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 des 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.

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

Parmi les adhérents de Vigipol, 15 intercommunalités littorales bretonnes (soit plus de 120 communes : 90 en MC, 30 en GdG) relevant de la façade NAMO ont engagé, partiellement ou intégralement, une démarche Infra Polmar à la date de février 2018.

- **Lutte contre les pollutions dans les ports**

Les ports disposent également de matériel antipollution (permanent ou 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 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).

Façade maritime	GPM	Budget annuel (investissement, fonctionnement)	Valorisation matériel stocké
MEMN	Dunkerque	28	nd
	Rouen	nd	4
	Le Havre	100	nd
NAMO	Saint-Nazaire	nd	130
SA	La Rochelle	nd	160
	Bordeaux	nd	nd
MED	Marseille	nd	nd

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'à terre. Il mène 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 luttés. 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 parts égales entre les différentes SRM, 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. Il participe régulièrement à la préparation et la réalisation d'exercices POLMAR Terre, aussi bien au niveau zonal qu'au niveau local.

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 SRM 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/ façade	2012		2013		2014		2015	
	P.I.	Exercices	P.I.	Exercices	P.I.	Exercices	P.I.	Exercices
MEMN	0	2	1	2	2	1	0	1
MC	1	0	1	1	3	1	1	0
GdG	2	0	2	0	5	2	1	0
MED	1	3	nd	0	0	1	1	1

SRM/ façade	2016		Moyenne 2012 - 2016	
	P.I.	Exercices	P.I.	Exercices
MEMN	1	3	8	18
MC	2	1	16	6
GdG	4	3	28	1
MED	5	0	14	1

P.I. : plans d'intervention

Enfin, le Cedre est 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 SRM. 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 à celle observée durant les années 2000.

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
Nombre formations	62	65	60	50	50
Nombre stagiaires	1457	1421	1251	1004	827
dont administrations	688	590	625	521	381
dont collectivités et SDIS	417	479	257	292	253
Nombre heures de formation-stagiaire	15542	14661	13890	13760	9066

Syndicat mixte Vigipol

Vigipol est un établissement public de coopération intercommunal dont 116 adhérents appartiennent à la façade NAMO (tableau 14).

Tableau 14 : Nombre et localisation des adhérents du syndicat mixte VIGIPOL (source : données VIGIPOL à la date du 14 février 2018)

Façade maritime	Région adhérente	Départements adhérents	Communes adhérentes
MEMN	-	Manche	0
NAMO	Bretagne	Côtes d'Armor ; Finistère	116

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 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 Vigipol d'assurer l'ensemble de ses missions ont été, sur la période 2012-2016, de l'ordre de 0,23 millions euros 2017, dont 0,18 sont imputés ici à la SRM MC et 0,03 à la SRM GdG.

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	234039	222276	202868	222603	218914	223697
Dépenses d'investissement	4472	0	5284	6225	12335	5741
Total	240523	224289	210166	230843	233264	229438

IV- Estimation des coûts d'atténuation des dommages

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 SRM MC un seul cas de pollution, mineure, qui a conduit au déploiement de moyens publics et privés en vue de réduire les conséquences des déversements d'hydrocarbures (tableau 16). Aucun élément de coût n'a pu être obtenu à son sujet. En SRM GdG, 2 cas de pollutions mineures (dont un en façade NAMO) ont conduit chacun au déploiement, préventif ou correctif, de moyens publics et privés en vue de réduire les conséquences des déversements d'hydrocarbures (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. Concernant le TK Bremen -survenu en 2011 mais dont une grande part des coûts de nettoyage et de démantèlement de l'épave ont été encourus au début de l'année 2012- un courrier de l'Agent Judiciaire de l'État du 27 janvier 2015 indique que l'État a engagé des moyens de lutte en vue de rendre inoffensifs l'épave et sa cargaison à hauteur de près de 1,5 millions d'euros, pour n'être au final indemnisé que 1,18 millions d'euros.

Tableau 16 : Principales pollutions pétrolières accidentelles ayant affecté les SRM MC et SRM GDG 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	Engagement de moyens de lutte et de nettoyage
2011	15-déc	TK Bremen	Erdeven (56)	Fioul intermédiaire	70 tonnes	Activation POLMAR Terre
2014	05-févr	Luno	Anglet (64)	Gazole marin	entre 20 et 60 tonnes	Activation POLMAR Terre
2014	12-déc	Lord Star	Port de Brest (29)	Gazole marin	Non renseigné	Gestionnaire du port, SDIS ₂₉ , Marine Nationale, Le Floch Dépollution

Impacts des marées noires

Comme indiqué précédemment, il existe peu de données à ce sujet, étant donné le faible nombre et l'ampleur limitée des pollutions recensées sur la période 2012-2017.

Dans le cas du TK Bremen, un fonds d'indemnisation a été ouvert à hauteur de 2,1 millions d'euros, conformément à la convention Bunker, destiné à couvrir l'ensemble des pertes financières causées par l'accident. Une partie de ce fonds a été versé à l'État français au titre des actions de lutte renseignées à la partie IV. Le reste semble avoir été alloué à l'indemnisation d'acteurs privés.

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.

Un seul cas de pollution orpheline, probablement causée par un rejet illicite³², a donné lieu à l'engagement d'opérations de nettoyage le long du littoral. Cette pollution a touché les régions bretonne, ligérienne et poitevine en février 2014, durant les tempêtes d'hiver marquantes (notamment avec l'échouage de plus de 40 000 oiseaux marins), et à l'occasion desquelles se sont produits des comportements opportunistes en termes de rejets illicites. Des arrivages de boulettes d'hydrocarbures ont ainsi été recensés entre le 6 et le 18 février 2014, sur un linéaire de 300 km s'étalant de Quiberon à la Charente-Maritime, conduisant de nombreuses communes à prendre des arrêtés de fermeture des plages. Bien que cette pollution n'ait pas conduit à l'activation des plans POLMAR, il a toutefois été permis aux collectivités locales, SDIS et services d'État ayant engagé des actions de nettoyage d'accéder au fonds POLMAR pour être remboursés des dépenses encourues. Le volume d'hydrocarbures collecté est estimé entre 50 et 90 m³. Aucune information n'a été obtenue au sujet du coût des mesures engagées.

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.

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

32. Lettre Technique Mer et Littoral du Cedre n°39, 2014-1, p.6

moyen de traitement d'un oiseau est de près de 170 euros 2017³³. 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, la façade NAMO compte deux centres de soins accueillant des oiseaux mazoutés, un positionné en SRM MC et un en SRM GdG. Le coût annuel de soins de ces oiseaux en SRM MC serait aujourd'hui proche de 6 500 euros et supérieur à 23 000 euros en SRM GdG. 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)³⁴

	Centre de soins	Localisation	2012	2013	2014	2015	2016
MEMN	CHENE	Allouville (76)	nd	nd	nd	1	2
	Oiseaux mazoutés du Cotentin	Gonneville (50)	nd	nd	nd	nd	<10
MC	LPO	Île Grande (22)	21	39	105	10	20
GdG	LPO	Île Grande (22)	0	13	125	3	8
	ONIRIS	Nantes (44)	9	10	383	4	nd
	Alta Corda	Pouzdesseaux (40)	nd	nd	nd	nd	1
	Hegalaldia	Ustaritz (64)	nd	nd	nd	nd	5

33. 75 € au titre des moyens matériels nécessaires à cette opération et 95 € valorisant le temps des bénévoles impliqués (> 6 h) sur la base du SMIC horaire en vigueur.

34. Il a été possible, pour le centre de soins de l'Île Grande de ventiler les oiseaux accueillis en fonction de la SRM de collecte.

	Centre de soins	Localisation	Moyenne sur les années renseignées	Coût moyen annuel par centre	Coût moyen annuel SRM
MEMN	CHENE	Allouville (76)	1,5	255	<1955
	Oiseaux mazoutés du Cotentin	Gonneville (50)	<10	<1700	
MC	LPO	Ile Grande (22)	39	6630	6630
GdG	LPO	Ile Grande (22)	29,8	5066	23341
	ONIRIS	Nantes (44)	101,5	17255	
	Alta Corda	Pouzdesseaux (40)	1	170	
	Hegalaldia	Ustaritz (64)	5	850	

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.

- 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.

- 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 Troïl, macareux,

pingouins Torda...) très présents en hiver et vulnérables du fait qu'ils passent beaucoup de temps posés sur l'eau³⁵. 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. Bien qu'il semble en recul, aucune statistique n'a pu être collectée pour les SRM MC et SRM GdG concernant le nombre d'oiseaux marins morts en raison d'une pollution pétrolière.

35. Gendry, G., & Boue, A. (2013). *Les causes de mortalité des oiseaux marins sur le littoral atlantique français. Actions 3.C Report from FAME Project.*

VIII- Caractérisation des impacts résiduels

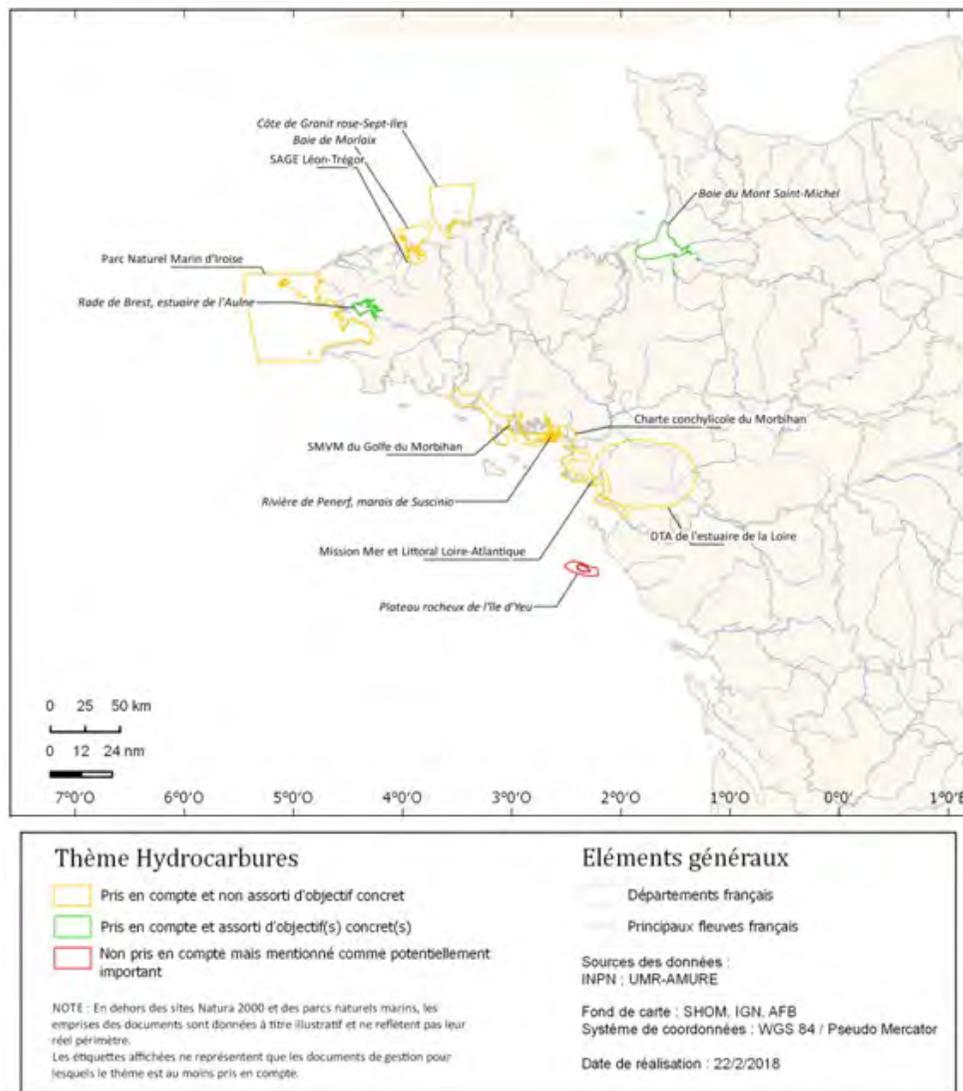


Figure 1 : Prise en compte du thème Hydrocarbures (D8) dans les documents de gestion de la façade Nord Atlantique – Manche Ouest

Tableau 18 : Caractérisation des impacts résiduels

Descripteur et enjeu concernés	Pollution par les hydrocarbures en Nord Atlantique – Manche Ouest – D8
Type d'Impact résiduel	Type 2 (problématique prise en compte et non assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO
Documents de gestion concernés	PNM d'Iroise ; SAGE Léon-Trégor ; DOCOB Mont-St-Michel ; DOCOB Côte de Granit Rose – Sept Iles ; DOCOB Baie de Morlaix ; DOCOB Rade de Brest ; DOCOB Rivière de Pénerf, marais de Suscino ; DOCOB Plateau rocheux de l'Île d'Yeu
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 & 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"> - des normes de rejet d'hydrocarbures dans le milieu marin - la mise en place de zones spéciales où le déversement d'hydrocarbures est interdit sauf sous certaines conditions. La SRM Mers Celtiques n'en est pas une. - 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). <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"> - Mettre en place une coordination entre les deux plans Infra-Polmar (Morlaix communauté et Communauté de communes du Pays Léonard) (SAGE Léon-Trégor) - Contribuer à la mise en œuvre d'un dispositif de veille et de gestion des pollutions marines en étendant le réseau Pollutions marines et littoral animé par le Conservatoire du littoral à l'ensemble de la Baie. (DOCOB Mont-St-Michel) - Accompagner les actions de lutte contre les pollutions marines par un accompagnement Infra-Polmar (DOCOB Côte de granit rose – Sept Iles) - Veiller à une prise en compte du patrimoine naturel remarquable dans l'écriture et le déploiement des dispositifs de gestion des pollutions marines en participant aux réflexions et réunions relatives à l'élaboration des plans infra-POLMAR et des plans communaux de sauvegarde (DOCOB Baie de Morlaix) - Obtenir une bonne qualité de l'eau vis-à-vis de l'impact lié à la pollution accidentelle, prioritairement sur la baie de Douarnenez et sur les îles de l'Iroise. Le Finistère a connu de nombreuses marées noires, rappelant le fragile équilibre de ce milieu riche. L'objectif sera de limiter l'impact de ce type de pollution et d'avoir une restauration adaptée des sites touchés. (PNM Iroise) - Contribuer à la mise en œuvre d'un dispositif de veille et de gestion des pollutions marines en mettant en place un réseau de correspondants

	<p>Pollutions marines et littoral (DOCOB Rade de Brest)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intégration d'une hiérarchisation des enjeux dans le Plan Polmar (DOCOB Rivières de Pénerf) - Compte tenu de son caractère majoritairement marin, le site N2000 Plateau Rocheux de l'Île d'Yeu est particulièrement vulnérable aux pollutions marines de toutes natures (hydrocarbures, macros déchets...). (DOCOB Plateau rocheux de l'Île d'Yeu) <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
Biodiversité	Pollutions accidentelles (indicateur du PNM Iroise)	Atteinte ou maintien d'un bon état DCE		Etat moyen en 2013 et 2014. Etat mauvais en 2015. Bon état en 2016. L'année 2016 n'a pas été marquée par de pollutions accidentelles majeures. On observe toujours quelques accumulations de polluant les sites de Trielen (archipel de Molène) et de Kerizella (Porspoder) mais les volumes observés diminuent. (source : tbd PNMI 2017, AFB)
Socio-économique	Plaisance propre (indicateur du PNM Iroise)	Atteinte ou maintien d'un bon état DCE		2013, 2014 et 2015 : mauvais état. Non actualisé en 2015 et 2016
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé		Valeur de l'indicateur
Biodiversité	Nombre de plans Infra-Polmar mis en œuvre	par intercommunalité sur l'ensemble de la SRM		Pas de données
	Superficie du réseau Pollutions marines et littoral animé par le Conservatoire du littoral sur le site N2000 du Mont-St-Michel (mentionné dans le DOCOB Mont-St-Michel)	Superficie égale à l'ensemble de la baie du Mont-St-Michel		Pas de données
	Taux d'oiseaux mazoutés, calculé sur le nombre de cadavres échoués de Guillemots de Troïl (indicateur EcoQO OSPAR) (source : Petit L. et al. (2015))	Atteinte de bon état. Bon : taux < 10 % Mauvais : taux > 10 %		Pas de données pour NAMO

	Nombre d'oiseaux mazoutés accueillis dans les centres de soin	Diminution du nombre d'oiseaux mazoutés accueillis dans les centres de soin	2012 21	2013 39	2014 105	Source : reconstitution J. Hay d'après les données collectées auprès des centres de soin, DCSMM, AES, Pollutions par les hydrocarbures, p20, J. Hay (2018)
			2015 10	2016 20		
	Nombre de POLREP hydrocarbures confirmés/an	POLREP hydrocarbures confirmés/an.	2012 3	2013 6	2014 6	Source : Base de données du Cedre, Ravailleau S. et Gouriou V. (2018)
			2015 0	2016 8	2017 7	
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	5 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 Infra-Polmar 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	A compléter avec les arrêtés de fermeture d'accès au littoral, relevés de fréquentation du littoral. Pas de données.			
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)					

5. IMPACTS DES ESPÈCES INVASIVES

À partir des contributions scientifiques suivantes :

 <p>UMR 6308, AMURE Ifremer / UBO / CNRS / IUEM</p>	<p>Frésard, M., Labbé, C., Châles, F., 2017. Coûts de la dégradation du milieu marin liés aux impacts des espèces invasives. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, chapitre 1. XXp + annexes</p>
--	--

A RETENIR

- Seuls les coûts de suivi et d'information ont pu être correctement renseignés. Pour la SRM Mers Celtiques ils sont estimés à 704 533 €. Pour la SRM Golfe de Gascogne, ils s'élèvent à 545 234 €.
- 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 le cadre du Programme de Surveillance) et non de mise en place d'actions de gestion de cette pression.

I- Introduction

Définition et paramètre 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-usage³⁶.

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 « lessepsiennes³⁷ » 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 constatés³⁸. 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

36. 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

37. Espèces animales migrant par le biais de structures artificielles (ex : canal de Suez)

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

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 ³⁹	Coût des politiques de stabilisation ⁴⁰ 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 DCSSM		

39. 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 SRM françaises dans le cadre de ces conventions.

40. 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.

Cas de la sous-région marine Mers Celtiques

Pour la sous-région marine Mers Celtiques (SRM MC), 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*) et d'autres végétaux marins invasifs (*Asparagopsis spp.*, *Codium fragile*, *Gracilaria vermiculophylla*, *Grateloupia turuturu*, *Spatina alterniflora*), du wakame (*Undaria pinnatifida*), la mye commune (*Mya arenaria*) et plusieurs ascidies (*Asterocarpa humilis*, *Ciona robusta*, *Botrylloides violaceus*, *Botrylloides digensis*). 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.

Cas de la sous-région marine Golfe de Gascogne

Pour la sous-région marine Golfe de Gascogne et côtes ibériques (SRM GdG), 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*). 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. L'analyse devra être étendue par la suite pour considérer d'autres espèces invasives (par exemple le celtodoryx de Girard *Celtodoryx girardae*, qui entre en compétition spatiale avec d'autres invertébrés sessiles, et l'ascidie massue *Stylea 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 ci-après pour ces deux SRM. La façade Nord Atlantique – Manche Ouest (NAMO) comprend la SRM MC et la partie nord de la SRM GdG. L'autre partie de la SRM GdG correspond à la façade Sud Atlantique, il ne serait donc pas correct d'agréger les résultats des deux SRM. 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 (tableau 1).

II- Estimation des coûts des mesures 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 SRM MC et pour la SRM GdG (moyenne 2016-2017 avec une répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût national par 4).

Pour la SRM MC, 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, les ascidies, le wakame, la mye commune, la sargasse et d'autres végétaux marins.

Concernant plusieurs espèces d'ascidies (*Asterocarpa humilis*, *Ciona robusta*, *Botrylloides violaceus*, *Botrylloides digensis*), la crépidule et le wakame, un projet Interreg Manche a généré un coût annuel de 62,5 k€ sur 4 ans en Bretagne. Une thèse de doctorat sur les ascidies en lien avec ce projet représente un coût annuel de 30 k€ par an sur 3 ans.

Sur une période de 4 années, une ANR non thématique sur l'ascidie *Ciona robusta* a représenté un coût annuel de 53 k€. Une thèse de doctorat sur cette espèce a été menée en lien avec cette ANR, sur 3 années, soit un coût annuel de 30 k€.

Par ailleurs, les végétaux marins invasifs *Sargassum muticum*, *Codium fragile*, *Gracilaria vermiculophylla*, *Grateloupia turuturu*, *Spatina alterniflora* ont été étudiés à travers 4 projets de recherche : le projet ERA-NET-Seas-era INVASIVES (2012-2016), le projet régional AAP IMA 2013 RIV-ALG (2013-2014), le projet européen Interreg IVB MARMED (2012-2014) et le projet régional UEB Invadiv (2010-2012). Le coût annuel de ces travaux scientifiques est de : 1,7 k€ en 2011 ; 76,7 k€ en 2012 ; 87,5 k€ en 2013 et en 2014 ; et 31,7 k€ en 2015 et 2016 (Stiger-Pouvreau, 2017). Concernant la sargasse uniquement, un Era-net SEAS-ERA a représenté en plus un coût annuel de 28 k€ pendant 4 ans.

Concernant l'algue rouge *Asparagopsis spp.*, un ERA-NET NETBIOME représente un coût annuel de 2,7 k€ sur 4 ans (études sur les côtes bretonnes et en mer Méditerranée, mais il n'a pas été possible de distinguer les

financements dédiés aux deux zones d'étude, la totalité a donc été attribuée à la SRM MC).

Concernant la mye commune (*Mya arenaria*), un Egide Polonium a généré un financement annuel de missions de 7,2 k€ sur une année.

Concernant la crépidule, les études scientifiques menées en rade de Brest et en baie de St-Brieuc représentent un coût annuel de : 2 k€ en 2011 ; 40 k€ en 2012 ; 23,6 k€ en 2013 ; 30,2 k€ en 2014 ; 43,4 k€ en 2015 ; et 70,3 k€ en 2016. Ces études comprennent des travaux de terrain (campagnes en mer), des manipulations (stages de Master 1 et de Master 2), une thèse de Doctorat (Université de Brest) et deux projets de recherche (les projets nationaux EC2CO-DRIL « EVOCREP » et AAP Fondation d'entreprise Total).

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. 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 299 794 euros pour la SRM MC⁴¹. Ce coût est inférieur aux autres SRM, la moyenne des 4 SRM étant de 495 000 euros.

Pour la SRM GdG, 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 l'huître creuse et la crépidule.

Concernant l'huître creuse, une étude d'évaluation du stock a été réalisée par le CRC Pays de la Loire-Nord Vendée pour un coût annuel d'environ 7,3 k€ pendant 3 ans (2013-2015).

41. 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.

Concernant la crépidule, nous avons identifié un travail d'ATER de 6 mois réalisé dans le bassin d'Arcachon pour un coût de 18,5 k€.

L'estimation des coûts annuels de la recherche dans le domaine des espèces non-indigènes invasives s'élève à 432 614 Euros pour la SRM GdG⁴². Ce coût est le deuxième plus important après la façade Méditerranée, la moyenne des 4 SRM étant de 495 000 euros.

III- Estimation des coûts des actions de prévention et d'évitement

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.

42. 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.

IV- Estimation des coûts d'atténuation des dommages

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 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 ».

Par ailleurs, en ce qui concerne le coût des politiques de réduction de la taille des stocks invasifs dans d'autres zones, des coûts d'opérations de lutte contre l'huître creuse ont été identifiés (dragage et extractions par pelles mécaniques) sur la plage de Saint-Georges de Didonne. Ces coûts s'élèvent à 91k€ en 2016.

V- Caractérisation des impacts résiduels

Pour la SRM MC, l'analyse pourra être étendue à la caractérisation des impacts résiduels des ascidies étudiées, des autres végétaux marins invasifs et de la mye.

Pour la SRM GdG, l'analyse devra être étendue par la suite pour identifier et considérer d'autres espèces invasives ; par exemple le celtodoryx de Girard *Celtodoryx girardae* et l'ascidie massue *Stylea clava*.

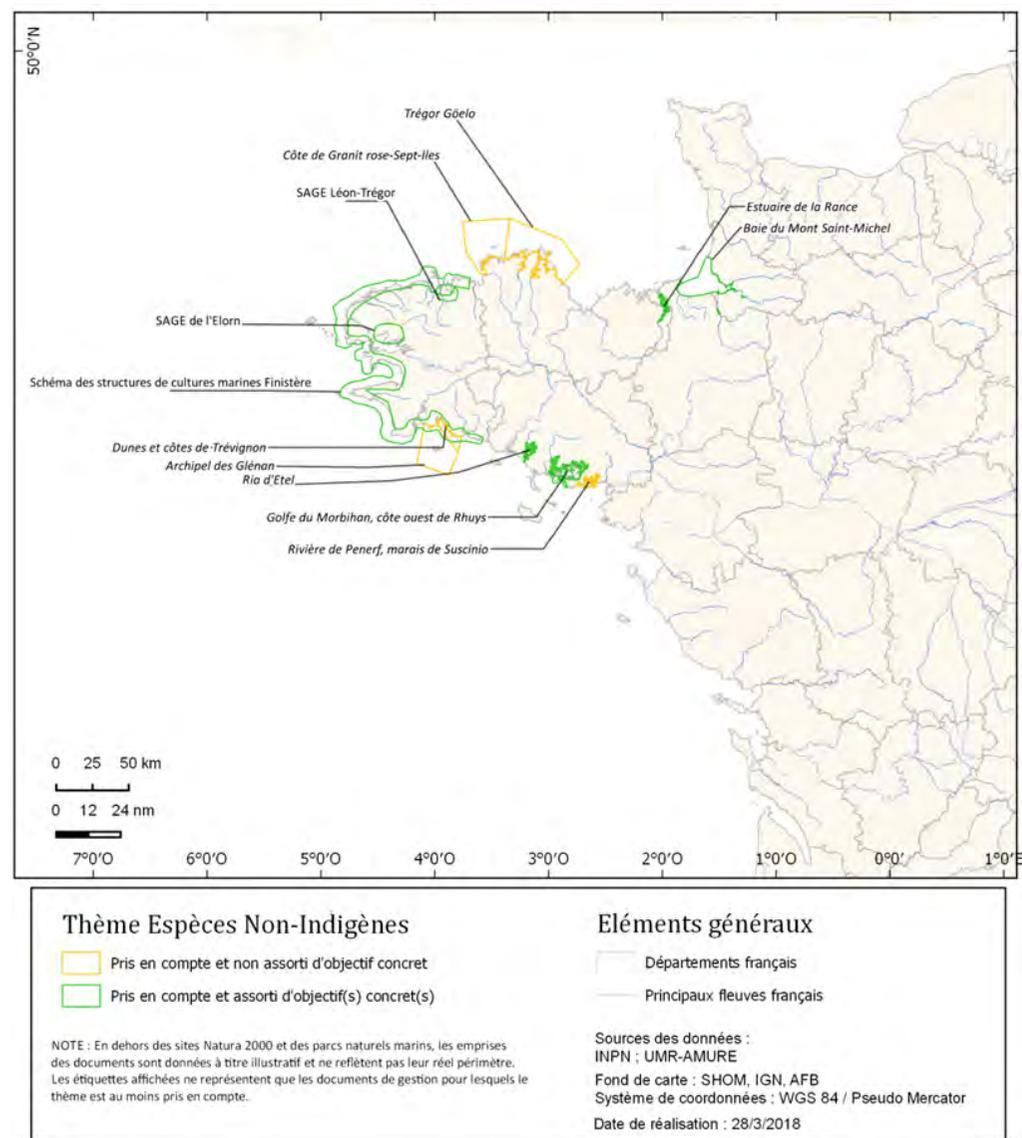


Figure 1 : Prise en compte du thème Espèces non indigènes dans les documents de gestion de la façade Nord Atlantique – Manche Ouest

Tableau 2 : Caractérisation des impacts résiduels

Descripteur concerné	Pertes de biodiversité liées aux espèces non indigènes - Nord Atlantique – Manche Ouest – D2
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO
Documents de gestion concernés	SAGE Léon-Trégor, DOCOB Mont Saint Michel, DOCOB Trégor-Goëlo, DOCOB Estuaire de la Rance, DOCOB Côte de Granit Rose, DOCOB Roches de Penmarc'h, DOCOB Archipel des Glénans, DOCOB Dunes et Côtes de Trévignon, DOCOB Golfe du Morbihan, DOCOB Rivière de Pénerf
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>En tant que compétiteurs trophiques, la prolifération des espèces non indigènes (ENI) peut engendrer des pertes de biodiversité, ainsi que des changements fonctionnels des habitats.</p> <p><u>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lutter contre les espèces envahissantes (ascidie massue, crépidule, huître creuse, wakame, sargasse) (SAGE Léon-Trégor) - Maîtriser le développement des espèces animales et végétales potentiellement envahissantes : lutter lorsque nécessaire contre les espèces indésirables invasives (DOCOB Mont Saint Michel) - Lutter contre les espèces invasives : Travaux d'élimination des espèces invasives selon les résultats de l'étude, conformément aux cahiers des charges des contrats Natura 2000. Plusieurs espèces invasives colonisent l'estuaire : huître creuse du Pacifique, palourde japonaise, crépidule, <i>Gracilaria vermiculosa</i>, wakamé, avec une incidence plus ou moins importante selon les espèces sur les habitats. (DOCOB Estuaire de la Rance) - Adopter une stratégie collective de lutte contre les espèces végétales et animales invasives. (DOCOB Golfe du Morbihan) <p><u>Objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Veille par rapport aux espèces invasives (crépidules) (DOCOB Côte de Granit Rose) - Plusieurs espèces invasives colonisent l'estuaire : l'huître creuse du Pacifique, la palourde japonaise, la crépidule, <i>Gracilaria vermiculosa</i>, le wakamé, avec une incidence plus ou moins importante selon les espèces sur les habitats. Améliorer la connaissance : suivre l'évolution des espèces invasives (huître creuse du Pacifique, palourdes, spartine anglaise, etc.). (DOCOB Estuaire de la Rance) - Il convient de surveiller l'expansion d'espèces telles que le wakamé (<i>Undaria Pinnatifida</i>) et <i>Saccorhiza polyschides</i> sur les habitats. L'extraction du maërl n'est plus autorisée depuis 2013, cet habitat est cependant altéré par l'invasion de la crépidule et les pratiques de dragage. (DOCOB Trégor-Goëlo) - Lutte contre les ENI : amélioration connaissance : veille, suivi (DOCOB Archipel des Glénans) - 1. Evaluer la dynamique des espèces invasives. 2. Identifier et localiser les espèces invasives. 3. Élaborer une démarche de sensibilisation spécifique aux espèces invasives. (DOCOB Golfe du Morbihan) - Identifier et cartographier les espèces animales et végétales invasives. Problématique de l'invasion de l'huître creuse, qu'il faut surveiller. (DOCOB Rivière de Pénerf) - Amélioration des connaissances sur les espèces invasives : tous les secteurs sont concernés (transport maritime, aquaculture, etc.) : veille et suivi. (DOCOB Dunes et Côtes de Trévignon)

	<p><u>Problématique locale mentionnée</u></p> <p>Les espèces algales et animales invasives sont de plus en plus prégnantes sur les espaces naturels maritimes. Sur le site, le principal vecteur d'introduction est l'aquaculture (wakamé et huître creuse). Aujourd'hui, il semblerait que seule le wakamé se soit développé sur quelques stations ponctuelles. Le site présente également quelques tâches de crépidules. (DOCOB Roches de Penmarc'h)</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	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Perte de biodiversité due à la compétition trophique avec la crépidule, sargasse et wakamé	Absence de perte de biodiversité	<p>- 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.</p> <p>- Pertes d'habitats par les crépidules</p> <p>- Risque d'exclusion compétitive des espèces indigènes par <i>Ciona robusta</i>, et risque d'hybridation</p> <p>Autres espèces invasives qui contribuent aux effets néfastes : <i>Ciona robusta</i>, Crépidule en rade de Brest, ascidie <i>Asterocarpa humili</i>, macroalgue rouge <i>Gracilaria vermiculophylla</i></p>
	Changements fonctionnels des communautés benthiques dus aux ENI		- La masse totale de crépidules (les vivantes et les coquilles vides) induit un changement de la diversité fonctionnelle des communautés benthiques
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 bénéfiques liées à la présence d'espèces non indigènes dans les exploitations de cultures marines - Nord Atlantique – Manche Ouest – D2
Type d'Impact résiduel	Concernant l'huître creuse sauvage <i>Magalla Gigas</i> et la crépidule : Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets) Concernant la sargasse et le wakamé : Type 2 (problématique prise en compte mais non assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO
Documents de gestion concernés	DOCOB Ria d'Étel, DOCOB Dunes et Côtes de Trévignon, Schéma des structures des cultures marines du Finistère, DOCOB Trégor-Goëlo, DOCOB Roches de Penmarc'h, SAGE Léon-Trégor
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>La présence d'espèces non indigènes (ENI) dans les zones conchylicoles sont sources de dégradation pour le milieu marin et de pertes de bénéfiques pour les acteurs économiques, car elles induisent un manque à gagner dû au temps supplémentaire passé à nettoyer les concessions, d'une part, et une diminution de la biomasse exploitée (compétition trophique, réduction de croissance de la biomasse exploitée). En Mers celtiques, sur les exploitations de cultures marines, ces deux problématiques sont ainsi mises en évidence, et concernent principalement les espèces invasives suivantes : crépidule et huître creuse sauvage.</p> <p>Les objectifs des plans de gestion analysés ne concernent que la lutte contre les ENI une fois qu'elles sont déjà présentes, et non pas la prévention en tant que telle.</p> <p><u>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lutter contre la prolifération des espèces végétales et animales invasives (huître creuse) : soutenir les opérations de nettoyage des concessions conchylicoles abandonnées ou en insuffisance d'exploitation afin de limiter les processus de sédimentation et de prolifération de crépidules voire d'huîtres creuses sauvages. (DOCOB Ria d'Étel) - Lutte active contre les espèces invasives : tous les secteurs sont concernés (transport maritime, aquaculture, etc.) (DOCOB Dunes et Côtes de Trévignon) - Les concessionnaires doivent détruire tous les prédateurs et compétiteurs (étoiles de mer, bigornaux perceurs, crépidules, etc.) qui se déposent sur les installations de cultures marines (Schéma des structures des cultures marines du Finistère) - Lutter contre les espèces envahissantes (ascidie massue, crépidule, huître creuse, wakame, sargasse) (SAGE Léon-Trégor) <p><u>Objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Informer et sensibiliser les conchyliculteurs à la problématique des espèces invasives (DOCOB Trégor-Goëlo) - Amélioration des connaissances sur les espèces invasives : tous les secteurs sont concernés (transport maritime, aquaculture, etc.) : veille et suivi. (DOCOB Dunes et Côtes de Trévignon) <p><u>Problématique locale mentionnée</u></p> <p>Les espèces algales et animales invasives sont de plus en plus prégnantes sur les espaces naturels maritimes. Sur le site, le principal vecteur d'introduction est l'aquaculture (wakamé et huître creuse). Aujourd'hui, il semblerait que seul le wakamé se soit développé sur quelques stations ponctuelles. Le site présente également quelques tâches de crépidules. (DOCOB Roches de Penmarc'h)</p>

Les IR mentionnés dans le tableau ci-dessous sont souvent localisés, et n'ont par conséquent pas de valeur exhaustive ni généralisable.			
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé	Valeur de l'indicateur
	Présence d'ENI dans les concessions de culture marine	Absence d'ENI dans les concessions de cultures marines	- L'Ascidie massue entre en compétition avec les organismes filtreurs (source : SAGE Léon-Trégor, 2015) - Présence d'étoiles de mer, bigorneaux perceurs et crépidules, qui sont des prédateurs et compétiteurs qui se déposent sur les parcs à huîtres/moules, nécessité de lutter contre (source : SDS Finistère)
	Pertes de bénéfices de l'activité conchylicole liées à la réduction de la biomasse cultivée et à 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 l'allongement du cycle d'élevage du fait des ENI	- Concernant la crépidule : les coûts des impacts résiduels de la crépidule regroupent les pertes économiques de l'ostréiculture liées à la réduction de croissance des huîtres cultivées (<i>Magallana gigas</i>) : la crépidule est un compétiteur trophique de l'huître d'élevage, et engendre un ralentissement de la croissance des huîtres et un allongement du cycle d'élevage (Anon., 2011). - Le wakame semble également induire une réduction de croissance des espèces cultivées, qui constitue un impact résiduel supplémentaire.
	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 sargasse et le wakamé se fixent aux installations, et en conséquence, induisent des coûts de nettoyage supplémentaires des installations pour les conchyliculteurs. Ces coûts de nettoyage n'ont pas pu être calculés. - Concernant l'ascidie massue : l'ascidie massue entraîne un surplus de travail et de coûts pour les conchyliculteurs (nettoyage des huîtres et moules encroutées, risque de déclin des populations de filtreurs cultivés).
	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)		

Descripteur concerné	Pertes de bénéfices pour la pêche professionnelle liées aux espèces non indigènes - Nord Atlantique – Manche Ouest – D2
Type d'Impact résiduel	Concernant la crépidule : Type 2 (problématique prise en compte mais non assortie d'objectifs concrets) Concernant la sargasse et le wakamé : Type 3 (problématique non prise en compte par le dispositif de gestion)
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO
Documents de gestion concernés	SAGE de l'Élorn
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>Les espèces non indigènes (ENI) induisent des pertes de bénéfice 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. Les crépidules sont identifiées et font l'objet d'objectifs dans le document de gestion du SAGE de l'Élorn. Mais la sargasse et l'ascidie massue, responsable d'une réduction de la capturabilité des engins de pêche, ne sont pas prises en compte dans les documents de gestion.</p> <p><u>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <p>À titre expérimental, des essais peuvent également être menés pour maîtriser les populations de crépidules, notamment sur des zones sensibles pour les coquilles Saint-Jacques. (SAGE de l'Élorn)</p> <p><u>Objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</u></p> <p>Également siège de prolifération d'espèces invasives comme les huîtres creuses et les crépidules, l'état des connaissances mérite d'être amélioré en réalisant un inventaire régulier du développement de ces espèces. Il s'agit en particulier de cartographier l'étendue de la dissémination des crépidules, et d'en évaluer le stock. A titre expérimental, des essais peuvent également être menés pour maîtriser les populations de crépidules, notamment sur des zones sensibles pour les coquilles Saint Jacques. (SAGE de l'Élorn)</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
	Pertes de bénéfices de la pêche professionnelle liées à la réduction des stocks indigènes exploités due aux ENI (crépidules)	Pas de pertes de bénéfices de la pêche professionnelle liées à la réduction des stocks exploités due aux ENI (crépidules)	Les coûts des impacts résiduels de la crépidule regroupent les pertes économiques de la pêche professionnelle liées à la réduction d'un stock indigène exploité. La crépidule agit en tant que compétiteur spatial vis-à-vis de la coquille St-Jacques, commercialement exploitée, et constitue ainsi une menace à terme pour l'activité de pêche. Le coût annuel moyen estimé de cette perte économique est de 523 000 €/an (Frésard, 2008). Ce coût monétaire annuel moyen (en € constants) est issu d'une évaluation basée sur une période de 22 années, dépendant des hypothèses adoptées. Cette évaluation calcule la perte économique pour la pêcherie de coquille St-Jacques de la baie de St-Brieuc, en comparant la valeur de la pêcherie envahie par la crépidule sans contrôle de l'invasion et la valeur de cette pêcherie envahie avec un contrôle de l'invasion. Le programme de contrôle simulé comporte deux phases : une réduction de la surface envahie (par des extractions mécaniques) pendant cinq années puis une stabilisation de cette surface (en extrayant le surplus annuel de crépidules) continue dans le temps. Ce programme correspond, pour la première phase du contrôle, à celui qui a effectivement été mis en place pendant cinq années dans la baie. Par contre, la seconde phase du contrôle est une pure projection puisqu'elle n'a pas été mise en place. Ce programme coûterait 2,8 millions d'€ sur 22 années, soit un coût annuel moyen de 127 000 € (en € constants), et permettrait de passer d'une surface envahie de la baie (c'est-à-dire avec des densités de crépidules telles que le recrutement de la coquille St-Jacques n'est plus possible) de 14,5% à 11,3% de la surface totale.
	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 NAMO, on observe une réduction de la capturabilité des engins (casiers, filets) due à la sargasse. - Concernant l'ascidie massue : l'ascidie massue entraîne un surplus de travail et de coûts pour les professionnels de la pêche (encrassement des bateaux).
	Pertes de bénéfices liées au temps de grattage/nettoyage des coquilles St-Jacques du fait de la crépidule	Pas de pertes de bénéfices liées au temps de grattage/nettoyage des coquilles St-Jacques du fait de la crépidule	Les coûts des impacts résiduels de la crépidule concernent ensuite les pertes économiques de la pêche professionnelle liées au temps de grattage des crépidules fixées sur les coquilles St-Jacques. La fixation des crépidules sur les coquilles génère un temps de travail supplémentaire pour les enlever. Ce coût a été estimé à 15,5 heures par tonne de coquille St-Jacques pêchée en rade de Brest (Frésard et Boncoeur, 2006). Ce temps de travail supplémentaire peut être valorisé dans un premier temps en le multipliant par le SMIC horaire brut, soit 9€ par heure travaillée. On obtient ainsi un coût de 139,5€ (€ courants) par tonne de coquille St-Jacques débarquée. Il conviendrait d'améliorer cette estimation, par exemple par l'acquisition de données concernant le salaire moyen des pêcheurs coquilliers en rade de Brest, qui correspond au mode particulier de la rémunération à la part dans le secteur de la pêche.
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

Descripteur concerné	Pertes d'aménités liées à la présence de l'huître creuse sur l'estran - Nord Atlantique – Manche Ouest – D2		
Type d'Impact résiduel	Type 3 (problématique non prise en compte dans le dispositif de gestion)		
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO		
Documents de gestion concernés	Sans objet		
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	En NAMO, l'huître creuse sauvage <i>Magallana Gigas</i> a un impact sur les usages récréatifs via la réduction de l'activité de baignade et de pêche à pied. Cet impact n'est pas mentionné dans les plans de gestion du milieu marin et aucune donnée n'existe pour le quantifier.		
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Réduction des usages récréatifs due à la caulerpe aux ENI Indicateur possible : taux de fréquentation de l'estran	Maintien des usages récréatifs	- Impact de l'huître creuse sauvage <i>Magallana Gigas</i> sur les usages récréatifs : réduction de l'activité de baignade et de pêche à pieds
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

VI- Synthèse

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 (tableaux 2 et 3). 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 le cadre du Programme de Surveillance) et non de mise en place d'actions de gestion de cette pression.

Tableau 3 : Synthèse des coûts liés aux ENI en SRM MC

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 Interreg Manche	ascidies (<i>Asterocarpa humilis</i> , <i>Ciona robusta</i> , <i>Botrylloides violaceus</i> , <i>Botrylloides digensis</i>), la crépidule et le wakame	sur 4 ans en Bretagne	62 500
thèse	ascidies	sur 3 ans	30 000
ANR non thématique	ascidie <i>Ciona robusta</i>	sur 4 ans	53 000
thèse	ascidie <i>Ciona robusta</i>	sur 3 ans	30 000
projet ERA-NET-Seas-era INVASIVES	végétaux marins invasifs (<i>Sargassum muticum</i> , <i>Codium fragile</i> , <i>Gracilaria vermiculophylla</i> , <i>Grateloupia turuturu</i> , <i>Spatina alterniflora</i>)	2012-2016	63 020
projet régional AAP IMA 2013 RIV-ALG		2013-2014	
le projet européen Interreg IVB MARMED		2012-2014	
le projet régional UEB Invadiv		2010-2012	
Era-net SEAS-ERA		sur 4 ans	
ERA-NET NETBIOME (MC et MO mais tout mis en MC)	Concernant l'algue rouge <i>Asparagopsis spp.</i>	sur 4 ans	2 700
Egide Polonium	mye commune (<i>Mya arenaria</i>)	1 année	7 200
des travaux de terrain (campagnes en mer), des manipulations (stages de Master 1 et de Master 2), une thèse de Doctorat (Université de Brest) et deux projets de recherche (les projets nationaux EC2CO-DRIL « EVOCREP » et AAP Fondation d'entreprise Total) en rade de Brest et en baie de St-Brieuc	crépidule	2011-2016	41 500
Recherche	toute ENI confondue	2016	299 793
Total			704 533
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) crépidule et sargasse			voir fiche "Dégradation des ressources conchylicoles "

Tableau 4 : Synthèse des coûts liés aux ENI en SRM GdG

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
CRC Pays de la Loire-Nord Vendée	une étude d'évaluation du stock d'huître creuse	2013-2017	7 300
un travail d'ATER de 6 mois réalisé dans le bassin d'Arcachon	suivi crépidule		18 500
Recherche	toute ENI confondue	2016	432 614
Total			545 234
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 ces espèces	huître creuse, crépidule et sargasse		voir fiche "Dégradation des ressources conchylicoles "
le coût des politiques de réduction de la taille des stocks invasifs dans d'autres zones, nous avons identifié des coûts d'opérations de lutte contre l'huître creuse (dragage et extractions par pelles mécaniques) sur la plage de Saint-Georges de Didonne	huître creuse	2016	91 000

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". AREVAL/Côtes d'Armor Développement, Saint-Brieuc, France.

Anon. (2006) "Projet d'extraction et de transformation de la crépidule en rade de Brest". Brest Métropole Océane/Créocéan, Quimper, France.

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

Frésard M. (2008) "Analyse économique du contrôle d'une invasion biologique. Modélisation théorique et application à la pêcherie de coquille Saint-Jacques de la baie de Saint-Brieuc envahie par la crépidule". Thèse de Doctorat-Mention Sciences Economiques, Université de Brest, France.

Frésard M. et J. Boncoeur (2006) "Costs and benefits of stock enhancement and biological invasion control : the case of the bay of Brest scallop fishery". *Aquatic Living Resources* 19(3): 299-305.

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.

Le Roux J. et J. Boncoeur (2007) "Impact de la prolifération de l'huître creuse sauvage sur les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle en Bretagne : étude économique". Programme LITEAU II – PROGIG, Les Publications AMURE, Série Rapport, N° R-08-2007, CEDEM, Université de Bretagne Occidentale, Brest, France.

6. RESSOURCES BIOLOGIQUES EXPLOITÉES : CAS DES RESSOURCES CONCHYLICOLES

À partir des contributions scientifiques suivantes :

 <p>UMR 6308, AMURE Ifremer / UBO / CNRS / IUEM</p>	<p>Girard, S., Mongruel, R., Monnier, L., 2017. Coûts de la dégradation du milieu marin liés à l'eutrophisation. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, chapitre 1. XXp + annexes</p>
--	--

A RETENIR

- Au niveau national, les coûts liés à la dégradation des ressources conchylicoles représentent 25 millions d'Euros en moyenne sur la période 2014-2016.
- A l'échelle de la sous-région marine Mers celtiques, les coûts liés à la dégradation des ressources conchylicoles s'élèvent à 2,3 millions d'Euros, répartis ainsi : 1 million pour les mesures de suivi et d'information, 1,2 millions pour les mesures de prévention et d'évitement et 100 000 Euros pour les mesures d'atténuation.
- Au niveau du Nord de la sous-région marine Golfe de Gascogne, les coûts liés à la dégradation des ressources conchylicoles s'élèvent à 5,9 millions d'Euros, répartis ainsi : 2,8 millions pour des actions de suivi et d'information, 2,1 millions pour des actions de prévention et d'évitement et 1 million pour des actions d'atténuation.
- Ces estimations sont vraisemblablement sous-évaluées compte tenu des données utilisées pour estimer les coûts d'administration du secteur.
- Les impacts résiduels de la dégradation des ressources conchylicoles 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

Définition et paramètre de l'analyse

Les dégradations des ressources conchylicoles 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 conchylicoles : 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 conchylicoles 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.

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 maritime⁴³). 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);*

⁴³ Articles créés par le décret n°2014-1608 du 26 décembre 2014

- *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).*

Les principes de gestion des ressources conchylicoles doivent donc reposer en définitive sur la « capacité de support » (ou « capacité de charge ») des bassins conchylicoles, 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 conchylicoles...) 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 l'immersion de lots de naissains potentiellement contaminés à certaines périodes de forte sensibilité aux mortalités de juvéniles peuvent être inscrites dans les SDS ⁴⁴.

44 Voir par exemple l'article 8 des schémas des structures du Calvados et de la Manche, 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 sur la police sanitaire et prévention de certaines maladies).

Mortalités ostréicoles

Une analyse des surmortalités ostréicoles avait été effectuée lors de l'évaluation initiale du 1^{er} 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 conchylicoles 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 écloseurs. 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 2012⁴⁵ et l'étude publiée par le LER Poitou-Charente en 2014⁴⁶.

Cette question est toujours d'actualité au vu des taux de mortalités ostréicoles qui restent encore très importants (Tableau 1a), même si les pratiques conchylicoles ont évolué pour s'adapter à une situation qui perdure. Les aides publiques qui avaient été versées aux professionnels pour compenser les pertes de naissains au plus fort de la crise et jusqu'en 2012 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.

45 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.

46 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

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	Cancalle	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
	Coupelasse (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.

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).

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- Coûts de suivi et d'information

L'évaluation des coûts liés à la dégradation des ressources conchylicoles 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 conchylicoles. 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 conchylicoles⁴⁷.

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 part⁴⁸. En revanche, les budgets des organisations

interprofessionnelles régionales (CRC) sont en majorité classés en coûts de prévention.

Les coûts de suivi et d'information 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 conchylicoles. Contrairement à l'évaluation initiale du cycle 1, les coûts des études menées par les centres techniques en appui aux comités régionaux conchylicoles et en étroite collaboration avec eux ont été classés dans la seconde catégorie de coûts (coûts des actions positives).

Les coûts d'encadrement des activités conchylicoles

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 (4,8% 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 marine⁴⁹.

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

47 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)

48 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.

49 Il convient de noter que les agents travaillant sur l'aquaculture en centrale peuvent aussi travailler pour la pisciculture continentale.

d'interventions spécifiques, est très probablement sous-évalué⁵⁰. En revanche, les coûts des conventions DPMA/Ifremer pour la conchyliculture sont inclus dans les budgets de recherche et d'observation de l'Ifremer. 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.

Les coûts d'organisation de l'interprofession nationale conchylicole

Les statuts et missions générales des comités interprofessionnels sont définis 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.

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 ;*

⁵⁰ 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).

- 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 conchylicoles.*

Le CNC assure plus particulièrement la défense des intérêts généraux de la filière conchylicole 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, SYSAAF⁵¹, 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.

⁵¹ Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français

Les coûts des réseaux d'observation et de surveillance des productions conchyliques

Ils correspondent aux coûts des réseaux Ifremer mis en place en partie dans le contexte de la réglementation européenne 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. 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 ploïdie. 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 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 sur l'ensemble des réseaux (observatoire conchylicole et réseau pathologie des mollusques). Celle-ci a atteint 19% des coûts 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 conchyliques et des milieux. Les principaux acteurs dans ce domaine sont le SMEL (Normandie) et le CREA (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 CREA 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.

Les coûts de la recherche appliquée en soutien aux productions conchyliques

La collecte des données sur cette catégorie de coûts s'est concentrée sur les actions de recherche menées par l'Ifremer en appui au secteur conchylicole, 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.

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 à la dégradation des ressources conchylicoles, **dont 1,2 Millions d'Euros pour la SRM Mers Celtiques et 2 Millions d'Euros pour la SRM Golfe de Gascogne.**

Synthèse des coûts de suivi et d'information pour la façade NAMO

La façade Nord Atlantique – Manche Ouest correspond à la SRM Mers celtiques et à la partie Nord de la SRM Golfe de Gascogne. Les évaluations de coûts sont présentées à ces deux échelles.

- **Synthèse des coûts de suivi et d'information à l'échelle de la SRM Mers celtiques**

Le tableau2 présente les données pour la sous-région marine Mers Celtiques en 2014, 2015 et 2016 ainsi que les données de coûts moyens annuels au niveau de la SRM et au niveau national.

Tableau 2 : Bilan des coûts de suivi et d'information pour la SRM Mers Celtiques - Millions d'euros

	sources	2014	2015	2016	Moyenne SRM MC 2014-2016	Moyenne nationale (2014-2016)
Administration - coûts personnels services généraux et déconcentrés (1)	LFI programme 217*	316	329	327	324	2637
Organisation inter-professionnelle nationale (1)	CNC*	184	119	74	126	1023
Observatoire conchylicole et autres réseaux de suivi	IFREMER*	198	210	194	201	1634
Observatoires régionaux (centres techniques)						621
Projets de recherche nationaux	IFREMER*	398	293	362	351	2858
Projets de recherche "régionaux"	IFREMER	144	0	0	48	1604
Total		1241	951	958	1050	10377

* Répartition par SRM au prorata du nombre d'emplois conchylicoles

Compte tenu des hypothèses retenues en termes de répartition des coûts d'encadrement des activités conchylicoles et d'organisation interprofessionnelle, le total des coûts de suivi et d'information s'est élevé à 1,05 million d'Euros en moyenne 2014-2016 pour la sous-région marine Mers Celtiques. Ce montant représente 10% des coûts estimés pour l'ensemble des SRM. Les principaux postes de coûts en 2014-2016 sont par ordre décroissant les budgets de recherche (en partie conventionnés avec la DPMA), suivis par les coûts d'encadrement de l'administration (coûts de personnel uniquement) et enfin les coûts des réseaux d'observation.

Concernant les projets de recherche « régionaux », les coûts relevés sur la période 2014-2016 pour la SRM Mers Celtiques se limitent au premier projet PERLE terminé en 2014. Un nouveau projet PERLE 2 visant à développer une méthode innovante de sélection de l'huître plate pour aider à restaurer l'espèce est porté par le CRC Bretagne Nord. Il a été validé par le FEAMP fin

2017 (mesure 47 Innovation) et implique comme partenaires scientifique Agrocampus Ouest et la station biologique de Roscoff. Parmi les autres projets validés par le FEAMP, et ayant également pour objectif de diversifier les productions conchylicoles, on peut citer le projet GENORMEAU pour l'amélioration de l'élevage d'ormeaux par sélection génétique (projet porté par France Halotis avec l'UBO et le SYSSAF).

Enfin, la part prise par l'observation et la surveillance dans la SRM Mers Celtiques est un peu inférieure à la moyenne nationale (19% versus 22%) compte tenu de l'absence de centres techniques dédiés ou/et du manque d'identification d'actions de surveillance par d'autres acteurs. Un besoin de suivi des mortalités de moules en 2016 en baie de Lannion, rade de Brest et dans les abers a toutefois été exprimé par le CRC pour compléter le dispositif Ifremer comprenant un seul point de suivi en Baie du Mont Saint Michel pour la Bretagne Nord (soumis à l'appel d'offre FEAMP au titre de la mesure 51 détection maladies et mortalités).

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 Est-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 Manche-Mer du Nord	2885	2449	2520	-13%	2618	4010

* 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 2008⁵² 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 dans la SRM Manche Est.

52 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.

- **Synthèse des coûts de suivi et d'information à l'échelle de la SRM Golfe de Gascogne**

Deux tableaux de synthèse sont présentés pour permettre de renseigner à la fois les données par sous-région marine et par façade (DSF). Le Nord du Golfe de Gascogne recouvre globalement les régions conchylicoles de Bretagne Sud et des Pays de la Loire. La partie Sud comprend les régions conchylicoles de Poitou-Charentes et d'Aquitaine (bassin d'Arcachon) et correspond à la façade Sud Atlantique.

Tableau 4. Bilan des coûts de suivi et d'information pour la SRM Golfe de Gascogne (Nord) - Milliers d'Euros

	Sources	2014	2015	2016	Moyenne SRM GDG Nord	Moyenne nationale (2014-2016)
Administration - coûts personnels services généraux et déconcentrés (1)	LFI programme 217*	583	608	604	598	2637
Organisation inter-professionnelle nationale (1)	CNC*	340	220	137	232	1023
Observatoire conchylicole et réseau de surveillance	IFREMER*	366	387	359	371	1634
Observatoires régionaux (centres techniques)	SMIDAP, CRC Pays de Loire	17	57	115	63	621
Projets de recherche nationaux	IFREMER*	735	541	669	649	2858
Projets de recherche "régionaux"	IFREMER	1055	932	605	864	1604
Total		3096	2745	2488	2776	10377

* Répartition par SRM au prorata du nombre d'emplois conchylicoles

Suite aux mortalités mytilicoles exceptionnelles qui ont touché la façade Atlantique, et en particulier la Baie de Bourgneuf pour la région des Pays de la Loire, le CRC, appuyé par le SMIDAP, a mis en place deux réseaux

d'observation, Capemoule (à partir de 2015) et Tescor pour 2016-2017 (étude sur les densités), afin de réaliser un suivi rapproché des mortalités dans les sites touchés⁵³.

Les projets de recherche « régionaux » pour le Nord du Golfe de Gascogne concernent principalement en 2014 le projet PERLE (partagé entre Bretagne Nord et Bretagne Sud), et de 2014 à 2016 le projet Gigassat. Pour le Sud du Golfe de Gascogne, il s'agit principalement du projet MORBLEU, déjà évoqué.

Tableau 5. Bilan des coûts de suivi et d'information pour la façade Sud Atlantique - Milliers d'Euros

	sources	2014	2015	2016	Moyenne SRM GDG Sud	Moyenne nationale (2014-2016)
Administration - coûts de personnels des services généraux et déconcentrés (1)	LFI programme 217*	933	971	965	957	2637
Organisation inter-professionnelle nationale (1)	CNC*	543	351	219	371	1023
Observatoire conchylicole et autres réseaux de suivi	IFREMER*	585	619	574	593	1634
Observatoires régionaux (centres techniques)	CREAA	208	256	312	259	621
Projets de recherche nationaux	IFREMER*	1176	865	1070	1037	2858
Projets de recherche "régionaux"	IFREMER	311	498	501	436	1604
Total		3755	3561	3640	3652	10377

* Répartition par SRM au prorata du nombre d'emplois conchylicoles

Compte tenu des hypothèses retenues en termes de répartition des coûts d'encadrement et d'organisation interprofessionnelle, le total des coûts de suivi et d'information relatifs aux ressources conchylicoles s'est élevé à environ à 6,4 millions d'Euros en moyenne 2014-2016 pour la sous-région

⁵³ Le CRC est porteur du projet qui est réalisé au SMIDAP en partenariat avec un laboratoire d'analyse de Vendée, et financé par la région Pays de Loire

marine Golfe de Gascogne. Le récapitulatif des coûts à l'échelle de la SRM montre que ce montant est très réduit par rapport à l'évaluation du cycle 1 de la DCSMM (9,4 millions d'Euros ; -31%).

Cependant, la comparaison n'est que partiellement possible car les données utilisées pour évaluer les coûts de l'administration ne sont pas équivalentes : la couverture était a priori meilleure en 2008⁵⁴ et de fait, les données moyennées de 2014-2016 apparaissent en baisse de 62% pour les coûts d'encadrement du secteur. Les coûts de la recherche expliquent également une partie du recul des coûts de suivi et d'encadrement (-24% par rapport aux données 2010).

Tableau 6. Récapitulatif des coûts de suivi et d'information pour la SRM Golfe de Gascogne- Milliers d'Euros

	2014	2015	2016	moyenne 2016-2014	Evolution 2016/2014	Evaluation cycle 1*
Administration (1)	1516	1579	1569	1555	4%	4075
CNC (1)	883	571	356	603	-60%	365
Observation et surveillance	1176	1320	1360	1285	16%	1025
Recherche	3277	2836	2844	2986	-13%	3908
Total	6851	6305	6129	6428	-11%	9374

54 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.

III- 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 conchylicoles, 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 sur le DPM. Les autres coûts de prévention se rapportent aux 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 conchylicoles).

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 CPO⁵⁵ (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 programme 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

55 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).

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 les amènent à jouer un rôle prépondérant dans la gestion durable des ressources conchylicoles 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. Dans la SRM Golfe de Gascogne, le premier schéma des structures à avoir été approuvé par arrêté préfectoral est celui de la Gironde (dès 2014). Les schémas des structures de Loire-Atlantique et de Charente-Maritime ont été validés respectivement en novembre 2017 et janvier 2018. Les autres SDS (Morbihan, Vendée) sont toujours en cours de révision ou en attente de la validation par l'Autorité environnementale.
- Ils peuvent contribuer, grâce à l'emploi de gardes-jurés, au contrôle des pratiques d'élevage en relation avec les DML ;
- Ils participent à la défense de la qualité des eaux conchylicoles, au travers d'actions de sensibilisation des acteurs locaux, et accompagnent les professionnels sur les questions sanitaires et 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

chiffable (du fait de l'absence de défraiement). Globalement, le nombre annuel de réunions portant sur des questions d'environnement et d'aménagement des zones côtières⁵⁶ 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 au montant des budgets totaux après déduction des:

- Budgets de communication et de promotion
- Co-financements de réseaux d'observation 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.

⁵⁶ 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.

Synthèse des coûts de prévention et d'évitement pour la façade NAMO

- **Synthèse des coûts de prévention et d'évitement à l'échelle de la SRM Mers celtiques**

Les coûts sont présentés pour la sous-région marine Mers Celtiques dans le tableau 7.

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.

Les actions collectives de prévention et d'évitement menées sur budget CRC comprennent les différentes missions rappelées en II.B.1. Le CRC Bretagne Nord a ainsi été engagé, entre autres, dans des actions de sensibilisation auprès d'agences de l'eau. Il a réalisé des interventions au sujet des réseaux d'assainissement dans le cadre des plans locaux d'urbanismes (PLU) et participé à divers comités de suivi et comités de pilotage (ex. travaux portuaires). Dans le cadre de la révision des schémas des structures, le CRC Bretagne Nord a par ailleurs contribué au suivi et financement de l'évaluation environnementale des nouveaux SDS pour les 3 départements de la SRM (Finistère, Côte d'Armor et Ile et Vilaine). Cette action s'est poursuivie après 2016 pour prendre en compte l'avis rendu par l'AE sur les évaluations environnementales des SDS 22 et 35. Enfin, des actions de prévention des mortalités de moules par prédation sont financées à l'aide CPO spécifiques. Il s'agit d'actions dites de « gardiennage » ou d'effarouchement d'oiseaux pour les départements d'Ille et Vilaine et des Côtes d'Armor. Le CRC est par ailleurs impliqué dans un projet visant à mettre au point un système acoustique de lutte contre la prédation des coquillages par les dorades (moules en rade de Brest). Le projet Predador 2 (2017-2018) porté par le CRC Bretagne Sud a pris le relais du projet initial en 2017 après avoir été validé par le FEAMP et labellisé par le Pôle Mer Bretagne, ainsi que le Pôle Mer Méditerranée.

Tableau 7 : Bilan des coûts des actions de prévention et d'évitement pour la SRM Mers Celtiques - Milliers d'euros

	sources	2014	2015	2016	Moyenne SRM MC 2014-2016	Moyenne nationale (2014-2016)
Administration - coûts personnels services généraux et déconcentrés (2)	LFI programme 217*	316	329	327	324	2637
Organisation Interprofessionnelle (2)	CNC*	184	119	74	126	1023
CRC (hors budgets promotion et entretien DPM)	CRC BN	649	752	786	729	5186
Autres études en soutien à la profession						557
Total		1149	1200	1188	1179	9403

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 1,2 million à l'échelle de la SRM Mers Celtiques (moyenne 2014-2016). Ces actions de prévention et d'évitement ont été financées en majorité à partir du budget du CRC Bretagne Nord (62%).

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 Manche-Mer du Nord. 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 Manche Est - mer du Nord, principalement due à l'accroissement des moyens mis en œuvre par les CRC (+64%).

Tableau 8. 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
Total	3006	3030	2977	-1%	3004	3259

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

• **Synthèse des coûts de prévention et d'évitement à l'échelle de la SRM Golfe de Gascogne**

Les coûts sont présentés d'abord séparément pour le Nord et le Sud de la sous-région marine golfe de Gascogne, puis agrégés.

Tableau 9. Bilan des coûts actions de prévention et d'évitement pour la SRM Golfe de Gascogne (Nord) - Milliers d'Euros

	Sources	2014	2015	2016	Moyenne SRM GDG Nord	Moyenne nationale (2014-2016)
Administration - coûts des personnels des services généraux et déconcentrés (2)	LFI programme 217*	583	608	604	598	2637
Organisation Interprofessionnelle (2)	CNC*	340	220	137	232	1023
CRC (hors budgets promotion, entretien du DPM et financement CT)	CRC BS, CRC PdL	1163	1278	1098	1180	5280
Autres études en soutien à la profession	SMIDAP	49	62	74	62	557
Total		2135	2167	1913	2072	9496

Indépendamment des missions générales qui incombent aux CRC et qui ont été rappelées en II.B.1, ces derniers peuvent être engagés dans certaines études et projets (avec l'appui ou non des centres techniques) visant à prévenir ou éviter les dégradations des ressources conchylicoles. Un aperçu de ces études permet de faire le lien avec les causes de dégradation des ressources identifiées pour la SRM Golfe de Gascogne dans la fiche « utilisation de nos eaux ». Certaines des études mentionnées ont été financées au-delà de la période 2014-2016.

- CRC Bretagne Sud: Le projet PREDADOR₂ relatif à la lutte contre la prédation des daurades après avoir été validé par le FEAMP a débuté en 2017; le projet FOREVER s'inscrit pour sa part dans la continuité du projet PERLE pour la relance de la culture de l'huître plate en Bretagne afin de réduire les risques liés à la monoculture de la Gigas. Il a été validé par le Pole Mer Bretagne en 2017.
- CRC Pays de la Loire: En 2014, une étude de faisabilité de la restructuration de la baie de l'Aiguillon a été menée dans la perspective de réduire les densités de bouchot et de limiter l'envasement en déplaçant les pieux plus bas sur l'estran. Les résultats de cette étude, ayant bénéficié de financement du FEP, pourront être pris en compte dans le processus de révision du SDS 85 prévu en 2018. Les études réalisées par le SMIDAP en appui au secteur sont par ailleurs axées sur l'analyse des causes des mortalités de coquillages: étude IMPRATE en 2015 concernant l'impact potentiel des pratiques culturelles sur les mortalités ostréicoles et étude MORPAL en 2016 sur les mortalités de palourdes auxquelles sont confrontés les parqueurs du traict du Croisic depuis 2013.
- CRC Poitou-Charente: Le CREAA est engagé dans un certain nombre d'actions contractualisées avec le CRC PC. Parmi les études relevant de la « préservation des cheptels et systèmes de production », on peut citer une étude de faisabilité sur le pré- grossissement des huîtres en marais et une étude sur la prédation par les oiseaux subie par les élevages mytilicoles charentais (Boyard). En matière d'innovation et de la diversification, autre axe stratégique, le principal programme porté par le CRC après 2014 est le projet IDCEP consacré au

développement de la conchyliculture en eau profonde et qui a été soumis au FEAMP.

- CRC Arcachon Aquitaine: Pas d'études spécifiques à signaler sur la période 2014-2016, mais le CRCAA fait état d'études lancées par le PNM sur le développement des gisements de moules, considérées comme « envahissantes » dans le bassin d'Arcachon dédié à l'ostréiculture, et qui génèrent des coûts de nettoyage privés importants.

Tableau 10. Bilan des coûts des actions de prévention et d'évitement pour la façade Sud Atlantique - Milliers d'Euros

	sources	2014	2015	2016	Moyenne SRM GDG Sud	Moyenne nationale (2014-2016)
Administration - coûts personnels services généraux et déconcentrés (2)	LFI programme 217*	933	971	965	957	2637
Organisation Interprofessionnelle (2)	CNC*	543	351	219	371	1023
CRC (hors budgets promotion, entretien et financement CT)	CRC PC et CRCAA	2047	2010	1965	2007	5186
Autres études en soutien à la profession	CREAA	222	179	191	197	557
Total		3744	3512	3339	3532	9403

Compte tenu des hypothèses retenues en termes de répartition des coûts d'encadrement et d'organisation interprofessionnelle nationale, le bilan du coût des actions positives s'établit à 9,4 millions d'Euros au niveau national et à 5,6 millions à l'échelle de la SRM Golfe de Gascogne, (Tableau 11). Ce montant est en recul de 28% par rapport aux mêmes coûts estimés lors de l'évaluation du cycle 1. Les estimations relatives aux actions CRC ont représenté 57% du coût total des actions de prévention et d'évitement en 2014-2016.

Tableau 11. Récapitulatif des coûts des actions de prévention et d'évitement pour la SRM golfe de Gascogne- Milliers d'Euros

	2014	2015	2016	moyenne 2016-2014	Evolution 2016/2014	Evaluation cycle 1*
Administration (2)	1516	1579	1569	1555	4%	4075
CNC (2)	883	571	356	603	-60%	365
CRC (hors budgets promotion, entretien DPM...)	3210	3288	3063	3187	-5%	3036
Autres études en soutien à la profession	271	241	265	259	-2%	340
Total	5879	5679	5253	5604	-11%	7476

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

IV- Coûts des mesures d'atténuation

Les opérations de nettoyage et de restructuration du DPM conchylicole ont été rattachées aux mesures d'atténuation. Elles visent en effet à restaurer de bonnes conditions d'exploitation des ressources conchylicoles 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...).

Les actions privées qui relèvent des obligations des entreprises en matière d'entretien de leurs parcs, de gestion des déchets conchylicoles⁵⁷ et d'enlèvement des prédateurs et compétiteurs en conformité avec les cahiers des charges des autorisations d'exploitation de cultures marines ne sont pas comptabilisées ici, considérant qu'il s'agit de charges d'exploitation normales, destinées justement à éviter la survenue des problèmes de détérioration des sites d'exploitation. La collecte des déchets conchylicoles peut en outre être organisée collectivement par les CRC, quand les entreprises ne sont pas trop dispersées, mais elle est financée dans ce cas majoritairement par les CPO des entreprises.

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

- **Synthèse des coûts d'atténuation en SRM Mers celtiques**

Dans le cas de la SRM Mers Celtiques, plusieurs phases de restructuration des élevages ont eu lieu dans la baie du Mont Saint Michel. La dernière, qui a entraîné la relocalisation de la zone mytilicole à l'Est de la baie puis le transfert de la zone ostréicole, avait débuté en 2002 et duré 5 ans. Compte tenu du coût élevé de l'opération, son montant avait été annualisé sur une période de 10 ans et les coûts de restructuration comptabilisés lors du cycle 1

⁵⁷ 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

de l'évaluation DCSMM. Depuis le début des années 2010 il n'y a pas eu de nouvelles opérations de restructuration, et par conséquent pas de coûts à imputer sur la période 2014-2016.

Pour la période étudiée, les coûts d'atténuation à l'échelle de la SRM résultent des diverses actions collectives financées par les professionnels (CPO spécifiques principalement) en matière d'entretien du DPM, d'enlèvement des crépidules et de gestion des sous-produits d'élevage:

- Le ramassage et traitement des macro-déchets sur l'estran dans la baie du Mont Saint Michel fait l'objet d'une convention depuis 2012 avec une association d'insertion « Pass'Emploi 35 » qui mène des interventions 3-4 jours par mois après chaque grandes marées. De surcroît, des opérations d'entretien des chemins menant aux concessions sont réalisées en BMSM⁵⁸.
- Des coûts d'enlèvement des crépidules en baie du Mont St Michel figurent dans les budgets du CRC de 2014 et 2015 et sont inclus dans les coûts d'atténuation de la dégradation des ressources conchylicoles (Tableau 12) dans la mesure où ils correspondent aussi à une mesure d'atténuation de la compétition trophique pour les bivalves cultivés⁵⁹. En raison d'un projet d'exploitation commerciale des crépidules, les opérations d'enlèvement financées par la profession n'ont pas eu lieu en 2016 et 2017.
- Gestion des moules sous-taille : l'enlèvement des petites moules est à la charge des entreprises conformément aux modalités prévues dans les schémas des structures ou soumises à délibération du CRC, comme en Ille et Vilaine. Des coûts relatifs à opérations collectives dans ce département ont toutefois été inscrits dans le budget du CRC en 2014. Des projets de valorisation des moules sous-taille sont par ailleurs à l'étude par l'organisation professionnelle.

⁵⁸ Ces opérations d'entretien et de nettoyage du DPM conchylicole dans la BMSM font partie du « Plan Conchy'littoral 35 », une démarche partenariale mise en œuvre pour permettre un développement harmonieux de l'activité conchylicole sur le territoire.

⁵⁹ Voir aussi la fiche « Coûts de la dégradation : impacts des espèces invasives »

Par ailleurs, les coûts d'atténuation intègrent les aides versées aux professionnels pour compenser les mortalités massives de coquillages. Sur la période 2014-2016, les aides versées pour dédommager les mortalités de moules ont été circonscrites aux secteurs les plus touchés, localisés dans la SRM Golfe de Gascogne (cf infra).

Tableau 12 : Bilan des coûts d'atténuation pour la SRM Mers Celtiques - Milliers d'euros

	sources	2014	2015	2016	Moyenne SRM MC 2014-2016	Moyenne nationale 2014-2016
Entretien et nettoyage du DPM, enlèvement des crépidules	CRC BN	226	83	16	108	1815
Aides pour compenser les mortalités mytilicoles	DPMA	0	0	0	0	3300
Total		226	83	16	108	5115

Alors que le bilan des coûts d'atténuation s'élève à un peu plus de 5 millions d'euros au niveau national, en moyenne 2014-2016, il est très faible à l'échelle de la SRM Mers Celtiques (si l'on considère uniquement les coûts collectifs).

• Synthèse des coûts d'atténuation en SRM Golfe de Gascogne

Des opérations de nettoyage/restructuration des parcs conchylicoles ont lieu de manière récurrente dans les bassins ostréicoles de la SRM Golfe de Gascogne. Les secteurs les plus touchés sont les bassins de Marennes-Oléron et d'Arcachon, qui mobilisent les moyens les plus réguliers et les plus conséquents pour nettoyer et restructurer les zones atteintes par les friches, voire l'envasement. Le CRCAA est également engagé dans des opérations annuelles de collecte et valorisation des déchets coquilliers.

Le nettoyage et l'entretien du DPM dans le Morbihan représente un coût moins élevé, dans un contexte de réduction des subventions du CRC Bretagne Sud. Sur la période étudiée, les opérations se sont limitées aux actions obligatoires de nettoyage des bancs naturels d'huîtres plates de la baie de Quiberon qui incombent au CRC. Il n'y a pas eu de dépenses

engagées pour l'enlèvement des étoiles de mer en 2014, 2015 et 2016, mais un budget est prévu pour 2017.

Pour le CRC Pays de la Loire, il n'y a pas eu de financement d'actions d'entretien du DPM entre 2014 et 2016. Pour rappel, les coûts de l'étude conduite sur la faisabilité de la restructuration de la baie de l'Aiguillon qui a bénéficié d'un financement FEP et du département sont comptabilisés en coûts de prévention et d'évitement.

Au total, les coûts correspondant aux opérations collectives de nettoyage et d'entretien réalisées par les CRC de la SRM Golfe de Gascogne ont atteint environ un million d'Euros et représentent 58% des coûts déclarés au niveau national. **Ces coûts sont en baisse de 30% par rapport à l'évaluation du cycle 1 de la DCSMM.** Ils ne comprennent aucune action ciblée sur l'enlèvement des crépidules (pas de besoins dans les bassins de Marennes-Oléron et d'Arcachon sur la période), ni sur l'enlèvement des étoiles de mer.

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 :

- Le bilan des mesures d'aide pour les mortalités 2014 atteint 4,8 Millions d'Euros (source DPMA). Ces aides incluent les indemnités des pertes (dispositif calamités agricoles), des mesures d'allègement des charges (FAC), des remises de redevances domaniales et de charges sociales... Les aides ont été en majorité versées aux entreprises de Charente-Maritime (71%), suivies par les entreprises de Vendée (très peu d'aides pour la Loire-Atlantique).
- Le bilan prévisionnel pour les mortalités 2016 s'élève à environ 5 millions d'Euros au vu des demandes en cours de traitement (source FAM). Un bilan définitif pourra être établi au deuxième semestre 2018. Ces aides seront versées au titre de la mesure 56.1-f du FEAMP permettant la compensation des conchyliculteurs en cas de mortalité de masse exceptionnelle. Malgré les délais de paiement, ces coûts

d'atténuation sont inscrits les années correspondantes aux dommages compensés.

Le récapitulatif des coûts d'atténuation pour l'ensemble de la SRM Golfe de Gascogne aboutit à une estimation moyenne de 4,3 millions d'Euros sur la période 2014-2016, représentant 85% du total des coûts d'atténuation au niveau national. Cette prédominance est accentuée par la spécialisation des épisodes de mortalités massives de moules, qui sont restées relativement circonscrites au Golfe de Gascogne.

Tableau 13. Récapitulatif des coûts d'atténuation pour la SRM golfe de Gascogne-
Milliers d'Euros

	sources	2014	2015	2016	Moyenne SRM GDG	Moyenne nationale (2014-2016)
Coûts d'entretien du DPM pour le Nord de la SRM	CRC BS, CRC Pays de Loire	30	30	30	30	1815
Coûts d'entretien du DPM pour le Sud de la SRM	CRC PC, CRCAA	1003	1013	974	997	
Aides pour compenser les mortalités mytilicoles	DPMA	4901	0	5000	3300	3300
Total		5934	1043	6004	4327	5116

V- 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 particulier des densités d'élevage propres à assurer les meilleures conditions de croissance des coquillages. En Baie du Mont Saint Michel, la réduction du stock de crépidules est un autre facteur déterminant pour améliorer les conditions d'élevage⁶⁰. Les documents de gestion relatifs aux PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis et au PNM du bassin d'Arcachon sont également concernés, pour autant qu'ils définissent des objectifs à atteindre pour la conchyliculture (cf. projet fiche impact résiduels).

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. On peut noter d'ores et déjà que des profils de vulnérabilité des zones conchylicoles sont financés depuis 2017 par les plans d'action des Agences de l'eau Loire-Bretagne et Adour-Garonne (à hauteur de 80%, le reste étant à la charge du département).

⁶⁰ Parmi l'ensemble des scénarii étudiés dans le rapport IPRAC (Cugier et al, 2010), « ceux concernant la prolifération de la crépidule apparaissent comme ayant potentiellement le plus d'impact en termes de compétition trophique ».

VI- Conclusion

L'évaluation des différents types de coûts (hors coûts liés aux impacts résiduels) aboutit à un total annuel de l'ordre de 2,3 millions d'Euros en moyenne sur la période 2014-2016 pour la SRM Mers Celtiques et de 5,9 millions d'Euros en moyenne sur la période 2014-2016 pour le nord de la SRM Golfe de Gascogne. Le bilan national atteint pour sa part un montant de près de 25 millions d'Euros (Tableau 14).

Ces chiffres sont probablement 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 conchylicoles 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 conchylicoles 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.

Tableau 14. Synthèse des coûts liés à la dégradation des ressources conchylicoles exploitées pour la façade NAMO (SRM Mers celtiques et partie Nord de la SRM Golfe de Gascogne) - Milliers d'Euros

	GdG N 2014	GdG N 2015	GdG N 2016	Moyenne SRM GDG N	MC 2014	MC 2015	MC 2016	Moyenne SRM MC	Moyenne nationale 2014- 2016
Coûts de suivi et information	3096	2745	2488	2776	1241	951	958	1050	10377
Coûts de prévention et d'évitement	2135	2167	1913	2072	1149	1200	1188	1179	9403
Coûts d'atténuation*	1451	30	1530	1004	226	83	16	108	5116
Total	6682	4941	5931	5852	2615	2234	2162	2337	24895

*Pour l'évaluation des coûts d'atténuation en Golfe de Gascogne - Nord en 2016, on a considéré que cette partie de la sous-région marine avait reçu 30% des aides mortalités (29% en 2014).

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.

CRCAA, 2017. Rapports d'activité 2016 du Comité Régional de la Conchyliculture Arcachon Aquitaine.

CRCAA, 2016. Rapports d'activité 2015 du Comité Régional de la Conchyliculture Arcachon Aquitaine.

CRCAA, 2015. Rapports d'activité 2014 du Comité Régional de la Conchyliculture Arcachon Aquitaine.

Cugier P., Frangoudes K., Blanchard M., Mongruel R., Perez J., Le Mao P., Robin T., Fontenelle Guy, Mazurie J., Cayocca F., Pouvreau S., Olivier F. (2010). Impact des facteurs environnementaux et des pratiques conchylicoles sur la baie du Mont Saint-Michel et la production conchylicole. Etude de scenarii par modélisation. Programme Liteau 3. Rapport Final. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00026/13707/>

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 avril 2011.

Ifremer, 2017. Qualité du milieu marin littoral. Bulletin de la surveillance 2016. Départements du Finistère. Juin 2017 – ODE/LITTORAL/LERBO-17-005

Ifremer, 2017. Qualité du milieu marin littoral. Bulletin de la surveillance 2016. Départements d'Ille et Vilaine et des Côtes d'Armor. Juin 2017 – ODE/LITTORAL/LERBO-17-005

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-LGPMM. <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. 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-LGPMM. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00324/43539/>

7. RESSOURCES BIOLOGIQUES EXPLOITÉES : CAS DES RESSOURCES HALIEUTIQUES

À partir des contributions scientifiques suivantes :

 <p>UMR 6308, AMURE Ifremer / UBO / CNRS / IUEM</p>	<p>Monnier, L., Châles, F., Jacob, C., Guyader, O. 2017. Coûts de la dégradation du milieu marin liés aux ressources halieutiques exploitées. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, chapitre 1. XXp + annexes</p>
--	---

A RETENIR

- Les coûts d'évitement et de prévention évalués sont les plus élevés (11,6 millions € pour la SRM MC; 17,6 millions € pour la SRM GdG), 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 (4,8 millions € pour la SRM MC ; 7,5 millions € pour la SRM GdG), 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 (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.

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 SRM. 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.

La façade Nord Atlantique – Manche Ouest (NAMO) comprend la SRM MC et la partie nord de la SRM GdG.

L'attribution par SRM 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.

II- Présentation du dispositif existant

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 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 Économique 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 2014⁶¹, s'est donné pour objectif de ramener tous les stocks partagés de pêche à un niveau d'exploitation correspondant à un rendement maximal durable d'ici 2020, en cohérence avec l'objectif de Bon État Écologique des eaux maritimes de l'UE d'ici 2020 défini dans la DCSMM. 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).

61. 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

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 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.

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 pêche⁶²) 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.

Les mesures de gestion des pêcheries visent à réguler l'exploitation des ressources halieutiques et ainsi à éviter leur dégradation. 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 SRM Manche – Mer du Nord, 31 stocks en MC, 20 stocks en GdG, 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).

62. 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

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

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

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...).

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^{er} 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.

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 Élevages Marins (CNPMEM) et par arrêtés des préfets de région compétents pour les Comités Régionaux des Pêches Maritimes et des Élevages Marins (CRPMEM). 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 OP, désormais chargés de la gestion des quotas et autorisations de pêche de leurs navires adhérents pour les espèces communautaires.

Plus précisément, le CNPMEM 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 Élevages Marins (CRPMEM) et 12 Comités Départementaux des Pêches Maritimes et des Élevages Marins (CDPMEM). 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 « o rejet » de la nouvelle PCP. Le contrôle des pêches peut désormais être également réalisé par des garde-jurés, employés par les CRPMEM, 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 Organisations 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).

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 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.

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.

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- Estimation des coûts des mesures de suivi et d'information

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, 0,2 million d'euros en MC, 0,1 million d'euros en GdG et 0,08 million d'euros concernent l'échelle nationale métropolitaine pour l'année 2016. 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).

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. 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.

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 SRM aux moyens d'analyses bibliométriques. 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 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, 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, État, 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 SRM concernées par les différents projets. La répartition est présentée dans le tableau 3.

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.

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

	Période couverte	MC	GdG	NAT	Source de la donnée	Méthode de ventilation par SRM
Suivi et information						
Administration et coordination de la gestion des pêcheries		0,4	0,3	1,3		
Services généraux et déconcentrés (DAM, DPMA, DDTM...)		ND	ND	ND	ND	ND
AFB	2016	0,2	0,2	0,6	AFB 2016	Détail suffisant
DEB	2016-2017	0,2	0,2	0,7	DEB 2016 et 2017	Division par le nombre de SRM
Structures professionnelles		0,01	0,01	0,1		
CNPMEM	2014	0,01	0,01	0,05	Rapport national 2014	Selon nb de navires/SRM
Suivi, recherche et expertise		4,5	7,1	24,0		
FranceAgriMer	2014-2016	0,3	0,6	2,0	FAM 2017	Selon nb de navires -12m/SRM (source : SIH, 2014)
Recherche (hors Ifremer)	2017	1,3	3,6	10,3	AMURE 2018	cf annexe 3
Ifremer	2016	2,9	2,9	11,7	Ifremer 2017	Division par le nombre de SRM
Autres opérateurs de la collecte de données		ND	ND	ND	Attente des données DPMA	
Total suivi et information		4,8	7,5	25,3		
Part de "suivi et information" dans total		30%	29%	30%		

IV- Estimation des coûts des actions de prévention et d'évitement

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.

Gestion des capacités de pêche et de la ressource halieutiques

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 2014⁶³, 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'État, soit 10,3 millions d'euros⁶⁴. 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 conchylicoles »). 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, 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

63. LFI programme 217, année 2014

64. LFI programme 217, années 2013 à 2016

concernant la SRM MC est présenté dans le tableau 5 et celui de la SRM GdG dans le tableau 6.

Tableau 5 : Plans de sortie de flotte concernant la SRM MC entre 2011 et 2016

Année	Espèce/type d'engin	Nombre de navires	Coût (en millions d'euros)
2014	Anguille européenne	ND	0,8
TOTAL			0,8

Tableau 6 : Plans de sortie de flotte concernant la SRM GdG entre 2011 et 2016

Année	Espèce/type d'engin	Nombre de navires	Coût (en millions d'euros)
2011	Anguille européenne	36	2
2014	Anguille européenne	ND	0,8
TOTAL			2,8

La figure 1 détaille les coûts des plans de sortie de flotte en France (sur fonds communautaires et fonds nationaux) de 1991 à 2016.

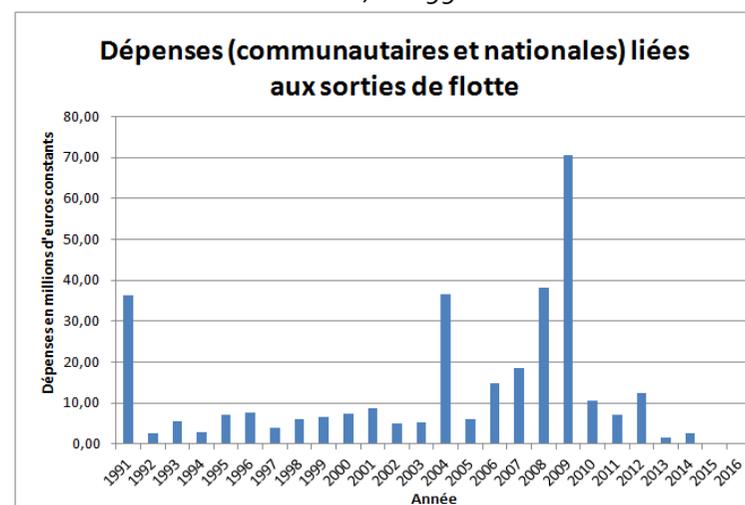


Figure 1 : Coûts des plans de sortie de flotte en France sur la période 1991-2016. Source : DPMA, DIRM NAMO, DIRM Méditerranée. Sources : DPMA, liste des

bénéficiaires du FEP ; DIRM NAMO, DIRM Méditerranée). Les coûts liés aux plans de sortie de flotte au 2^e cycle sont beaucoup moins élevés que lors de l'évaluation du premier cycle.

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, 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 2000 (ex : Parc marin de la côte bleue) n'apparaissent pas ici, mais sont pris en compte dans les budgets des AMP (cf. fiche « perte de biodiversité »).

Le budget du CNPMM 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. Cette somme prend en compte des dépenses qui ne peuvent être associées aux coûts de la dégradation, le CNPMM menant des actions ayant un objectif principal autre que celui de la gestion durable des ressources halieutiques (représentation des professionnels...). Le budget du CNPMM 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 12, 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 SRM. Les 14 OP comptent ensemble près de 70 salariés. (Entretien FranceAgriMer, décembre 2017).

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 « perte de biodiversité » (impossibilité d'extraire les actions pêche de ces ONG).

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 % la SRM MC, 30 % la SRM GdG et 15 % 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). Élaboration 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 % en SRM MC, 25 % en GdG et 20 % d'entre eux ont

lieu en façade MED⁶⁵. 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.

Le tableau 7 présente une synthèse des coûts d'évitement et de prévention.

Tableau 7 : Coûts d'évitement et de prévention de la dégradation des ressources halieutiques en GdG et MC (en millions d'euros).

	Période couverte	MC	GdG	NAT	Source de la donnée	Méthode de ventilation par SRM
Evitement et prévention						
Actions de gestion		5,5	11,6	34,3		
Services généraux et déconcentrés (DAM, DPMA, DDTM...)	2013-2016	2,6	2,6	10,4	LFI Programme 2017 2013-2016	Division par le nombre de SRM
AFB	2016	0,3	0,5	1,3	AFB 2016	Détail suffisant
CNPMEM	2014	0,3	0,8	2,2	Rapport national 2014	Selon le nombre de navires/SRM (source : SIH, 2014)
10 CRPMEM	2014	0,7	3,0	6,6	Rapport national 2014	Selon région et nb de navires/SRM pour la région Bretagne (source : SIH, 2014)
12 CDPMEM	2014	0,5	1,4	4,0	Rapport	Selon le nombre

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

					national 2014	de navires/SRM (source : SIH, 2014)
Prud'homies	0	ND	ND	ND		
OP	2016	1,0	1,0	3,9	FranceA- griMer 2017	Division par le nombre de SRM
Sorties de flotte	2011- 2016	0,1	0,5	4,0	DPMA 2014, DIRMs 2017	Détail suffisant, ou division par le nombre de SRM concernées
Réensemencement co- quilles St Jacques		ND	ND	ND	ND	ND
Repeuplement en an- guilles	2014- 2015	0,1	1,8	2,0	MEDDE, 2014	Selon l'apparte- nance des UGA aux SRM
Actions de sensibilisa- tion et défense des in- térêts environnemen- taux		0,1	0,1	0,3		
Bloom	2012- 2016	0,1	0,1	0,3	Rapports d'activités Bloom 2012-2016	Division par le nombre de SRM
Autres ONG		ND	ND	ND	ND	ND
Surveillance et contrôle des pêches		6,0	6,0	24,2		
Fonctionnement du CNSP		ND	ND	ND	ND	ND
Surveillance et contrôle en mer	2011- 2016	6,0	6,0	24,2	SGMer, 2017	Détail suffisant
Contrôle par les garde- jurés		ND	ND	ND	ND	ND
Contrôles au débarque- ment		ND	ND	ND	ND	ND
Total évitement et pré- vention		11,6	17,6	58,8		
Part de "évitement et prévention" dans total		70%	69%	68%		

V- Estimation des coûts d'atténuation des dommages

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 SRM GdG est présenté dans le tableau 8. Il n'y a pas eu d'arrêt temporaire dans la SRM MC. La figure 3 détaille les coûts des arrêts temporaires de 2011 à 2016 en France métropolitaine.

Tableau 8 : Arrêts temporaires en SRM GdG entre 2011 et 2016

Année	Espèce/type d'engin	Nombre de navires	Coût (en millions d'euros)
2011	Anguille européenne	259	1,4
2012	Requin taupe	ND	0,4
TOTAL			2,8

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

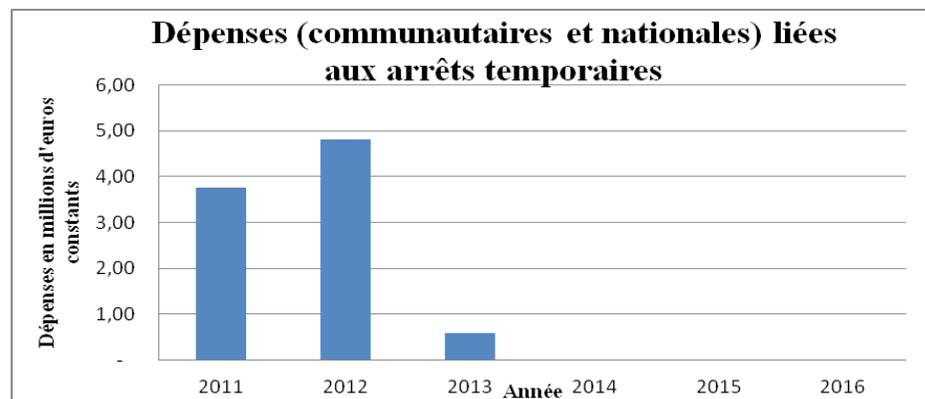


Figure 3 : Coûts des arrêts temporaires sur la période 2011-2016 en France. Source : DPMA, DIRM NAMO

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).

Le tableau 9 présente une synthèse des coûts d'atténuation.

Tableau 9 : Coûts d'atténuation de la dégradation des ressources halieutiques pour les SRM MC et GdG (en millions d'euros).

	Période couverte	MC	GdG	NAT	Source de la donnée	Méthode de ventilation par SRM
Atténuation						
Actions de gestion		0	0,5	1,7		
Arrêts temporaires d'activité	2011-2016	0	0,5	1,7	DPMA, DIRM NAMO	Détail suffisant, ou division par le nombre de SRM concernées
Total atténuation		0	0,5	1,7		
Part de "atténuation" dans total		0	2%	2%		

Synthèse des coûts de la dégradation des ressources halieutiques

Le tableau 10 présente une synthèse des coûts de la dégradation des ressources halieutiques identifiés dans cette étude.

Tableau 10 : Récapitulatif des coûts de la dégradation des ressources halieutiques en SRM MC et GdG (en millions d'euros)

	Période couverte	MC	GdG	NAT	Source de la donnée	Méthode de ventilation par SRM
Suivi et information						
Administration et coordination de la gestion des pêcheries		0,4	0,3	1,3		
Services généraux et déconcentrés (DAM, DPMA, DDTM...)		ND	ND	ND	ND	ND
AFB	2016	0,2	0,2	0,6	AFB 2016	Détail suffisant
DEB	2016-2017	0,2	0,2	0,7	DEB 2016 et 2017	Division par le nombre de SRM
Structures professionnelles		0,01	0,01	0,1		
CNPMEM	2014	0,01	0,01	0,05	Rapport national 2014	Selon nb de navires/SRM
Suivi, recherche et expertise		4,5	7,1	24,0		
FranceAgriMer	2014-2016	0,3	0,6	2,0	FAM 2017	Selon nb de navires -12m/SRM (source : SIH, 2014)
Recherche (hors Ifremer)	2017	1,3	3,6	10,3	AMURE 2018	cf annexe 3
Ifremer	2016	2,9	2,9	11,7	Ifremer 2017	Division par le nombre de SRM
Autres opérateurs de la collecte de données		ND	ND	ND	Attente des données DPMA	
Total suivi et information		4,8	7,5	25,3		
Part de "suivi et information" dans total		30%	29%	30%		
Evitement et prévention						
Actions de gestion		5,5	11,6	34,3		
Services généraux et déconcentrés (DAM, DPMA, DDTM...)	2013-2016	2,6	2,6	10,4	LFI Programme 217 2013-2016	Division par le nombre de SRM
AFB	2016	0,3	0,5	1,3	AFB 2016	Détail suffisant
CNPMEM	2014	0,3	0,8	2,2	Rapport national 2014	Selon le nombre de navires/SRM (source : SIH, 2014)
10 CRPMEM	2014	0,7	3,0	6,6	Rapport national 2014	Selon région et nb de navires/SRM pour la région Bretagne (source : SIH, 2014)
12 CDPMEM	2014	0,5	1,4	4,0	Rapport national 2014	Selon le nombre de navires/SRM (source : SIH, 2014)
Prud'homies		ND	ND	ND		
OP	2016	1,0	1,0	3,9	FranceAgriMer 2017	Division par le nombre de SRM
Sorties de flotte	2011-2016	0,1	0,5	4,0	DPMA 2014, DIRMs 2017	Détail suffisant, ou division par le nombre de SRM concernées
Réensemencement coquilles St Jacques		ND	ND	ND	ND	ND
Repeuplement en anguilles	2014-2015	0,1	1,8	2,0	MEDDE, 2014	Selon l'appartenance des UGA aux SRM
Actions de sensibilisation et défense des intérêts environnementaux		0,1	0,1	0,3		
Bloom	2012-2016	0,1	0,1	0,3	Rapports d'activités Bloom 2012-2016	Division par le nombre de SRM

Autres ONG		ND	ND	ND	ND	ND
Surveillance et contrôle des pêches		6,0	6,0	24,2		
Fonctionnement du CNSP		ND	ND	ND	ND	ND
Surveillance et contrôle en mer	2011-2016	6,0	6,0	24,2	SGMer, 2017	Détail suffisant
Contrôle par les garde-jurés		ND	ND	ND	ND	ND
Contrôles au débarquement		ND	ND	ND	ND	ND
Total évitement et prévention		11,6	17,6	58,8		
Part de "évitement et prévention" dans total		70%	69%	68%		
Atténuation						
Actions de gestion			0,5	1,7		
Arrêts temporaires d'activité	2011-2016	0	0,5	1,7	DPMA, DIRM NAMO	Détail suffisant, ou division par le nombre de SRM concernées
Total atténuation		0	0,5	1,7		
Part de "atténuation" dans total		0	2%	2%		
TOTAL		16,4	25,6	85,8		

VI- Caractérisation des impacts résiduels

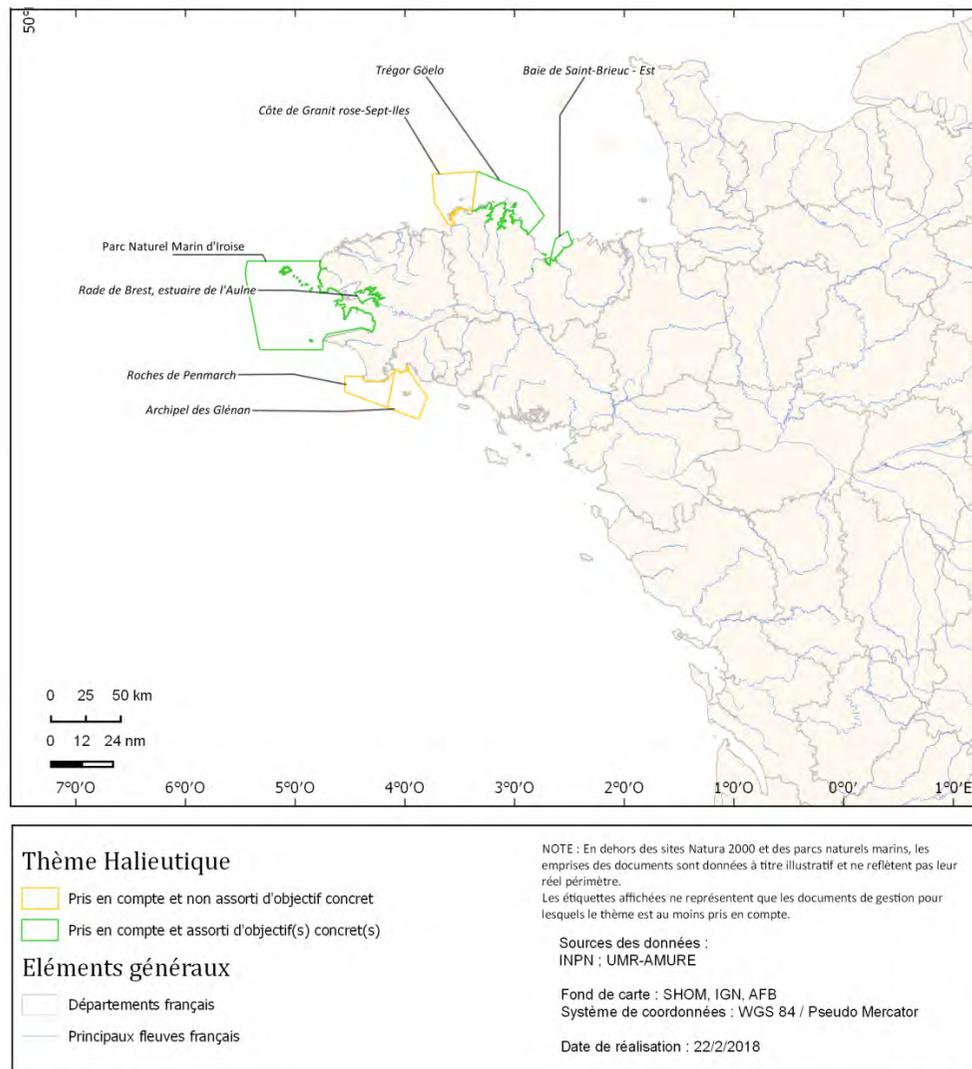


Figure 4 : Prise en compte du thème Halieutique (D3) dans les documents de gestion de la façade Nord Atlantique – Manche Ouest

Tableau 11 : Caractérisation des impacts résiduels

Descripteur concerné	Etat des ressources halieutiques en Nord Atlantique – Manche Ouest – D3			
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)			
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO			
Documents de gestion concernés	PNM Iroise ; DOCOB Trégor-Goëlo ; DOCOB Côte de Granit Rose – Sept Iles ; DOCOB Rade de Brest ; DOCOB Baie de St Brieuc ; DOCOB Roches de Penmarc'h ; DOCOB Archipel des Glénan			
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 Rendement Maximum Durable (RMD).</p> <p>Les gestionnaires se fixent donc des objectifs concrets, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La gestion durable de la pêche, des ressources halieutiques et des activités économiques. Exploiter durablement : disposer durablement d'une biomasse exploitable, n'avoir aucun impact sur les zones d'intérêt halieutiques. Soutenir la pêche côtière professionnelle et les activités maritimes des îles (PNM Iroise) - Meilleure gestion des pratiques de pêche à la coquille St-Jacques (DOCOB Trégor-Goëlo) - Concilier activités socio-économique et libre circulation des poissons migrateurs en rade ; Encourager les pratiques professionnelles respectueuses sur les habitats marins à forte valeur patrimoniale : pratique de dragage moins impactante. (DOCOB Rade de Brest) - Promouvoir une exploitation durable des ressources halieutiques et marines : Amélioration des connaissances sur les captures accidentelles d'espèces marines Natura 2000 par les engins de pêche (priorité 2) dans le but d'engager des études sur les possibilités de réduction des captures accidentelles, par une évolution des pratiques et des engins ; (DOCOB Roches de Penmarc'h) - Promouvoir une exploitation durable des ressources halieutiques et marines, compatible avec la préservation des habitats et espèces N2000 (pêche pro et de loisirs) : Amélioration connaissances : capture accidentelles, interactions trophiques et actions de sensibilisation (DOCOB Archipel des Glénan). - Amélioration de la connaissance sur les captures accidentelles et formulation de recommandations / Amélioration de la connaissance sur la dépendance aux rejets de pêche et formulation de recommandations (DOCOB Côte de granit rose – Sept Iles) 			
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"> ● F<Frmd ● F>Frmd ● F NA 		<ul style="list-style-type: none"> ● 10/66 ● 6/66 ● 50/66

	Biomasse du stock reproducteur (indicateur D3C2 BEE DCSMM)	<ul style="list-style-type: none"> ● B>Brmd ● B<Brmd ● B NA 		<ul style="list-style-type: none"> ● 12/66 ● 5/66 ● 49/66 																																							
	BEE (DCSMM)	Atteint si F < Frmd et B > Brmd		<ul style="list-style-type: none"> ● 7/66 ● 10/66 ● 49/66 																																							
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>																																								
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 prioritaires/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 BEE).	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SRM Mers Celtiques</th> </tr> <tr> <th>Espèce</th> <th>Stock</th> <th>Flottilles</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Coquille St Jacques</td> <td>SCE (VIIe)</td> <td><i>Dragueurs 10 à 12m;</i> <i>Chalutiers de fond 10 à 12m;</i></td> </tr> <tr> <td>Buccin</td> <td>WHE (VIIe)</td> <td><i>Caseyeurs de moins de 12m ;</i> <i>Chalutiers de fond 18 à 24m;</i></td> </tr> <tr> <td>Baudroie</td> <td>MNZ (VIIb-k,VIIIabd)</td> <td><i>Fileyeurs 10 à 18m</i></td> </tr> <tr> <th colspan="3">SRM Golfe de Gascogne</th> </tr> <tr> <th>Espèce</th> <th>Stock</th> <th>Flottille</th> </tr> <tr> <td>Bar</td> <td>BSS (VIIIab)</td> <td><i>Fileyeurs 10 à 18m;</i> <i>Ligneurs de moins de 12m.</i></td> </tr> <tr> <td>Baudroie</td> <td>MNZ (VIIb-k,VIIIabd) b)</td> <td><i>Chalutiers de fond 18 à 24m</i> <i>Chalutiers de fond 12 à 18m;</i></td> </tr> <tr> <td>Langoustine</td> <td>NEP (VIIIabde)</td> <td><i>Chalutiers de fond 10 à 12m</i> <i>Bolincheurs 12 à 18m;</i></td> </tr> <tr> <td>Sardine</td> <td>PIL (VII,VIIIabd) a)</td> <td><i>Chalutiers pélagiques 12 à 18m;</i></td> </tr> <tr> <td>Lieu Jaune</td> <td>POL (VIII,IXa)</td> <td><i>Fileyeurs 10 à 12m;</i></td> </tr> <tr> <td>Sole</td> <td>SOL (VIIIabd) *</td> <td><i>Fileyeurs 10 à 24 m ;</i> <i>Chalutiers de fond 12 à 18m;</i></td> </tr> </tbody> </table>		SRM Mers Celtiques			Espèce	Stock	Flottilles	Coquille St Jacques	SCE (VIIe)	<i>Dragueurs 10 à 12m;</i> <i>Chalutiers de fond 10 à 12m;</i>	Buccin	WHE (VIIe)	<i>Caseyeurs de moins de 12m ;</i> <i>Chalutiers de fond 18 à 24m;</i>	Baudroie	MNZ (VIIb-k,VIIIabd)	<i>Fileyeurs 10 à 18m</i>	SRM Golfe de Gascogne			Espèce	Stock	Flottille	Bar	BSS (VIIIab)	<i>Fileyeurs 10 à 18m;</i> <i>Ligneurs de moins de 12m.</i>	Baudroie	MNZ (VIIb-k,VIIIabd) b)	<i>Chalutiers de fond 18 à 24m</i> <i>Chalutiers de fond 12 à 18m;</i>	Langoustine	NEP (VIIIabde)	<i>Chalutiers de fond 10 à 12m</i> <i>Bolincheurs 12 à 18m;</i>	Sardine	PIL (VII,VIIIabd) a)	<i>Chalutiers pélagiques 12 à 18m;</i>	Lieu Jaune	POL (VIII,IXa)	<i>Fileyeurs 10 à 12m;</i>	Sole	SOL (VIIIabd) *	<i>Fileyeurs 10 à 24 m ;</i> <i>Chalutiers de fond 12 à 18m;</i>
SRM Mers Celtiques																																											
Espèce	Stock	Flottilles																																									
Coquille St Jacques	SCE (VIIe)	<i>Dragueurs 10 à 12m;</i> <i>Chalutiers de fond 10 à 12m;</i>																																									
Buccin	WHE (VIIe)	<i>Caseyeurs de moins de 12m ;</i> <i>Chalutiers de fond 18 à 24m;</i>																																									
Baudroie	MNZ (VIIb-k,VIIIabd)	<i>Fileyeurs 10 à 18m</i>																																									
SRM Golfe de Gascogne																																											
Espèce	Stock	Flottille																																									
Bar	BSS (VIIIab)	<i>Fileyeurs 10 à 18m;</i> <i>Ligneurs de moins de 12m.</i>																																									
Baudroie	MNZ (VIIb-k,VIIIabd) b)	<i>Chalutiers de fond 18 à 24m</i> <i>Chalutiers de fond 12 à 18m;</i>																																									
Langoustine	NEP (VIIIabde)	<i>Chalutiers de fond 10 à 12m</i> <i>Bolincheurs 12 à 18m;</i>																																									
Sardine	PIL (VII,VIIIabd) a)	<i>Chalutiers pélagiques 12 à 18m;</i>																																									
Lieu Jaune	POL (VIII,IXa)	<i>Fileyeurs 10 à 12m;</i>																																									
Sole	SOL (VIIIabd) *	<i>Fileyeurs 10 à 24 m ;</i> <i>Chalutiers de fond 12 à 18m;</i>																																									
Source : Ifremer, DCSMM 2 ^{ème} 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. Merlu, maquereau, chinchards et langoustines sont prédominants dans les rejets du Golfe de Gascogne (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	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 sur l'ensemble de la SRM MC	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	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)		

VI- Synthèse

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 pêcherie 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., Frangoudes, 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 méthodologique 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.

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*
Coûts de coordination, de suivi et d'information de la gestion des pêcheries					
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
TOTAL - Coûts de coordination	95,9	28,0	128,7	0,9	36,8
Coûts d'évitement et de prévention					
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
TOTAL - Coûts d'évitement et de prévention	108,6	40,4	149,0	0,8	3,9
Coûts d'atténuation					
33 : Arrêt temporaire des activités de pêche	3,1	3,1	6,3	0,9	0,01
TOTAL - Coûts d'atténuation	3,1	3,1	6,3	0,9	0,01
TOTAL - Tous types de coûts confondus	207,7	71,6	284,0	2,6	40,8
TOTAL FEAMP	588,0	186,4	774,4	110,6	

* liste des bénéficiaires FEAMP au 31.01.2018, disponible sur le site Europe en France⁶⁶

66 Accessible via <http://www.europe-en-france.gouv.fr/>

Annexe méthodologique 2

Thématiques du CNPMEM et coûts associés à la dégradation des ressources halieutiques (hors fonctionnement).

En millions d'euros. Source : CNPMEM, 2014.

Thématique	Budget CNPMEM	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 CNPMEM	4,1	

8. INTRODUCTION D'ÉNERGIE⁶⁷ DANS LE MILIEU ET MODIFICATION DU RÉGIME HYDROLOGIQUE

À partir des contributions scientifiques suivantes :

 <p>UMR 6308, AMURE Ifremer / UBO / CNRS / IUEM</p>	<p>Bas, A., Châles, F., 2017. Coûts de la dégradation du milieu marin liés à l'introduction d'énergie dans le milieu et à des modifications du régime hydrologique. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, chapitre 1. XXp + annexes</p>
--	---

A RETENIR

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

- la SRM MC est la SRM où l'on a dépensé le moins pour des actions de suivi et d'information - du fait de l'absence de centrale nucléaire dans cette SRM
- la SRM GdG est la SRM où l'on a dépensé le plus pour des actions de suivis des pression
- la SRM GdG concentre le quart des coûts nationaux de suivi et d'information
- la SRM GdG concentre près de 30% du coût national des actions de recherche publique sur l'hydrodynamisme et l'introduction d'énergie

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.

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

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 en mer) pouvant générer des impacts sur le milieu marin. Par ailleurs, 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.

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 (tableau 1). Ces mesures et leurs coûts à l'échelle des sous-régions marines Mers celtiques (SRM MC) et Golfe de Gascogne (SRM GdG) 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.

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
Introduction d'énergie	Suivi de la pression en mer Travaux de recherche dédiés sur le bruit sous-marin	Évaluation de l'impact des émissions sonores générées dans le milieu marin et en particulier dans les aires marines protégées	Mesures pour limiter l'impact du bruit sur les mammifères marins
Changements hydrographiques	Suivi des modifications hydrologiques Travaux de recherche sur les changements hydrographiques	Évaluations 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- Estimation des coûts des mesures de suivi et d'information

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.

Suivis réalisés dans le cadre du programme de surveillance

- 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 par SRM, valables tant pour la SRM MC que pour la SRM GdG.

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

- Suivi de la pression en mer liées aux émissions sonores

Les suivis des pressions induites par les émissions sonores en mer sont réalisés par le SHOM. Les coûts de ces mesures par SRM sont rapportés dans le tableau 3. Ces coûts ne comprennent pas les coûts « 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 par SRM (source : SHOM)

		Coût annuel moyen	Période de financement	Financier
Emissions sonores continues (trafic maritime)	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)
Emissions sonores impulsives	DIAPASON Traitement et validation des données, développements informatiques	7 875€* (temps personnel uniquement)	2016 - 2017	SHOM (via la DEB)
Mesures acoustiques	MAMBO Mise en place d'un observatoire acoustique	75 000€*	2016 - 2017	SHOM (via la DEB)
	BOMBYX Pérennisation de la bouée multimodale Bombyx (adaptation des protocoles, ajouts d'hydrophones)	25 000,00 €	2017	SHOM (via la DEB)

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

- **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 « navire et modélisation » supportés par le SHOM qui n’ont pas pu être renseignés.

Tableau 4 : Coûts des mesures de suivi des conditions hydrographiques dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM par SRM (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

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 SRM aux moyens d'analyses bibliométriques.

Ces estimations *a minima* ont conduit, pour les SRM MC et GdG respectivement, à une évaluation des coûts de la recherche sur l'hydrodynamisme et à l'introduction d'énergie à 400 000 € et à 500 000 € (soit 24 % et 29 % du budget de la recherche sur cette thématique à l'échelle nationale).

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 260 000 € pour la SRM GdG pour la centrale du Blayais (source : Ifremer).

III- Estimation des coûts des actions de prévention et d'évitement

Les activités humaines susceptibles de conduire à des modifications des conditions hydrographiques et génératrices d'émissions sonores sont soumises à des mesures réglementaires (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"

Conditions hydrographiques
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)
Introduction d'énergie
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- Estimation des coûts d'atténuation des dommages

Aucun élément n'a pu être obtenu concernant les mesures d'atténuation liées aux changements hydrographiques pour les SRM MC et GdG. Des mesures d'atténuation des impacts du bruit ont été identifiées mais l'estimation de leur coût n'est pas toujours possible.

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

Les travaux des parcs éoliens en mer sont susceptibles de générer des émissions sonores impulsives conséquentes lors de la phase de battage de pieux. 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 car les projets sont toujours en phase d'études. 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.

Tableau 6 : Ordre de grandeur des coûts annuels des mesures d'atténuation du bruit dans le cadre des parcs éoliens de Saint-Brieuc et de Saint-Nazaire (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 du bruit	Coût moyen annuel (ordre de grandeur)
Augmentation progressive du battage de pieux (soft start ou ramp up)	166 666,00 €
Dispositifs acoustiques d'effarouchement (pinger, sealscarer)	16 666,00 €

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- Caractérisation des impacts résiduels

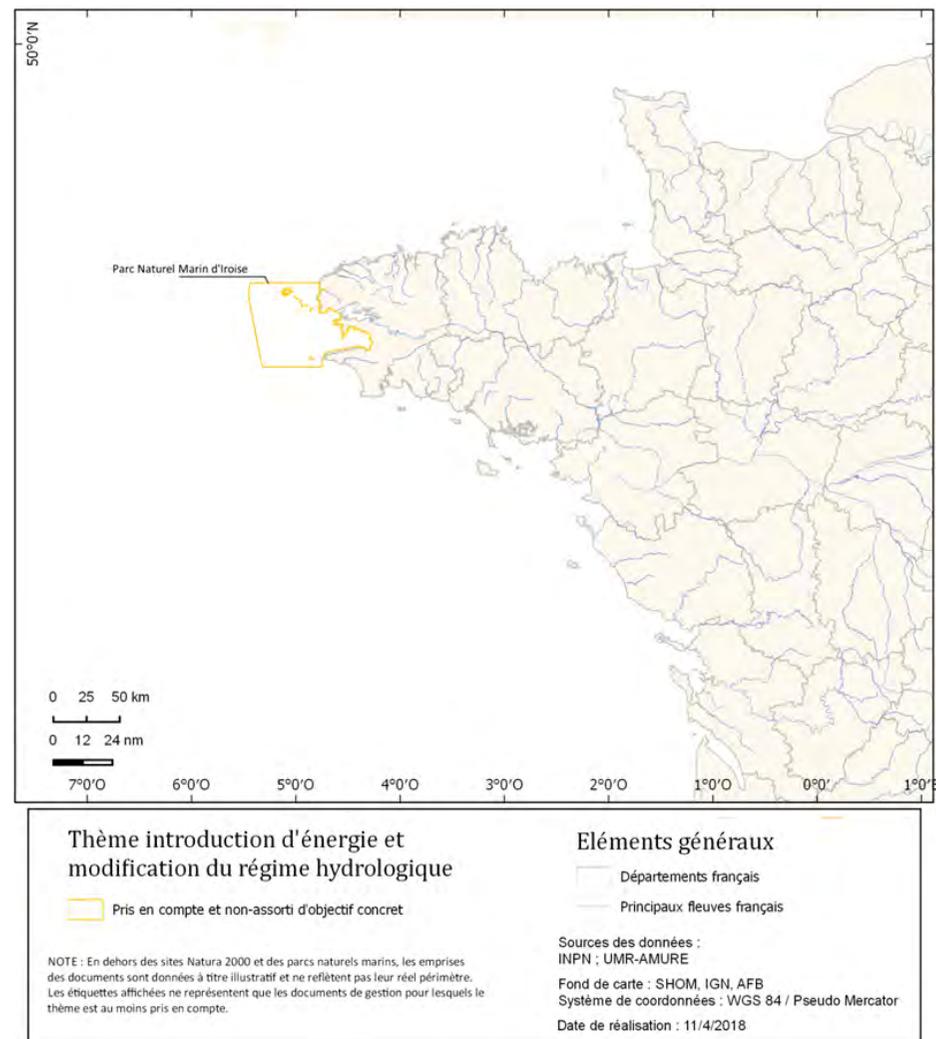


Figure 1 : Prise en compte du thème Introduction d'énergie et modifications hydrologiques (D7, D11) dans les documents de gestion de la façade Nord Atlantique – Manche Ouest

Tableau 7 : Caractérisation des impacts résiduels

Descripteur concerné	Perturbations sonores sous-marines en Nord Atlantique – Manche Ouest – D11		
Type d'Impact résiduel	Type 2 (problématique prise en compte mais non assortie d'objectifs concrets)		
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO		
Documents de gestion concernés	PNM Iroise		
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 surmortalité directe ou indirecte. Ces signaux peuvent également provoquer des dérangements acoustiques, 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> <p>Cette problématique n'est prise en compte que dans un plan de gestion en MC, au travers de l'objectif suivant :</p> <p>- Approfondir la connaissance de la pollution sonore. (PNM Iroise)</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) Au sein du Parc naturel marin d'Iroise, l'extraction pourrait provoquer un impact direct ou indirect dans des zones d'intérêt halieutique définies et identifiées (frayères, nourriceries et aires de pêche intensive), mais également dans des zones protégées où sont présents des habitats et des espèces remarquables. L'impact sonore est aujourd'hui peu connu. Il pourrait porter notamment atteinte à la santé des mammifères marins (ouïe, orientation, communication) ; en particulier des grands dauphins présents dans l'archipel de Molène et la chaussée de Sein. Toutefois aucune étude au sein du Parc naturel marin d'Iroise ne permet d'affirmer que le bruit engendré par l'exploitation a un impact. (p98 doc. Finalité de gestion et carte des vocations PNM Iroise, 2010)
	Nombre d'échouages liés au bruit	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)		

Descripteur concerné	Perturbations hydrographiques en Nord Atlantique – Manche Ouest – D11
Type d'Impact résiduel	Type 2 (problématique prise en compte mais non assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO
Documents de gestion concernés	Parc naturel marin d'Iroise
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<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>Les gestionnaires se fixent des objectifs généraux au travers de plans de gestion, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les caractéristiques physiques de l'Iroise (géologie, topographie sous-marine, géomorphologie, hydrodynamisme, sédimentologie) induisent la présence de milieux spécifiques, à l'interface entre la terre et la mer et sur les fonds sous-marins, qu'il convient de maintenir dans un bon état de conservation. Afin de limiter les effets des extractions que les porteurs de projets doivent produire des études d'impact soumises par l'administration à l'avis d'un expert scientifique reconnu. L'arrêté préfectoral qui autorise l'ouverture des travaux (procédure code minier) encadre strictement l'extraction. Afin de maîtriser les extractions de matériaux, il est nécessaire de limiter l'impact de l'extraction des matériaux marins. Un indicateur « Activité d'extraction des matériaux » permettra d'y répondre. L'objectif sera l'atteinte du seuil « bon » sur cet indicateur. Principes d'actions : Interdiction de l'extraction de maërl et de sédiment de l'estran (sauf à des fins de gestions de l'érosion côtière et si absence d'impact) au sein du Parc naturel marin d'Iroise. (PNM Iroise) - Amélioration de la connaissance des masses d'eaux (profil température, salinité, chlorophylle en vue de la connaissance des zones halieutiques etc.) et mise en place de bouée pour approfondir la connaissance des courants en mer d'Iroise. Conseil pour les études d'impact (pêche et milieu naturel), les suivis et les études socio-économiques Services. (PNM Iroise) <p><u>Problématique mentionnée :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Le patrimoine remarquable subit des modifications liées aux pressions anthropiques qui peuvent impacter l'état de l'environnement marin, telle que la remise en suspension de sédiments. L'extraction de sédiments marins peut avoir un impact sur le milieu et sur d'autres activités marines. Les impacts potentiels liés directement ou indirectement à l'activité d'extraction sont : 1) une érosion entraînant, au voisinage de la côte, un déséquilibre du bilan sédimentaire, intensifiant l'érosion côtière ou modifiant la houle. 2) une destruction de la faune et de la flore benthique. 3) une augmentation de la turbidité avec remise en suspension lors du prélèvement ou du rejet avec les eaux de surverse. Ceci peut être nuisible à la flore (photosynthèse) et à la faune (par étouffement). 4) dans certaines zones sensibles pour la pêche (frayères, nourriceries) et la conchyliculture, les particules fines et les matières organiques en suspension peuvent avoir des conséquences négatives. (PNM Iroise)

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>
	Évolution de la salinité (%) exprimant l'impact des apports océaniques dans le milieu (métrique de l'indicateur Qualité générale de l'eau du PNMI)		Niveau de salinité exprimant les apports océaniques dans le milieu n'impactant pas la faune et la flore marine	Pas de données
	Activité d'extraction des matériaux (indicateur PNMI)	Métrique et cible à définir		Pas de données
	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		A compléter (données sur envlit)
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>	
	Taux de réalisation des actions de connaissances	100 % des actions de connaissances réalisées	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- Synthèse

L'ensemble des coûts estimés pour la catégorie « Coûts de suivi et d'information » sont synthétisés dans le tableau 8.

Les coûts de suivi et d'information liés aux perturbations sonores et aux changements hydrographiques présentent les caractéristiques suivantes. La SRM MC est la SRM où l'on a dépensé le moins pour des actions de suivi et d'information, notamment pour les dépenses liées au suivi du changement des conditions hydrographiques. Ce constat est néanmoins à nuancer étant donné l'absence de centrale nucléaire dans cette SRM et des suivis associés dont le coût est élevé. La SRM GdG est la SRM où l'on a dépensé le plus pour des actions de suivis des pressions. La SRM GdG concentre le quart des coûts nationaux de suivi et d'information et près de 30 % du coût national des actions de recherche publique.

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 8 : Synthèse des coûts liés aux perturbations sonores et aux changements hydrographiques

	SRM MC	% à l'échelle nationale	SRM GdG	% à l'échelle nationale
COÛTS DE SUIVI ET D'INFORMATION				
Coûts de coordination, d'appui technique et scientifique (programme de surveillance – PdS – DCSMM)	92 371 €	25%	92 371 €	25%
- D7	(43 185€)		(43 185€)	
- D11	(49 186€)		(49 186€)	
Suivi des pressions	186 616€	19%	446 616€	46%
- Emissions sonores	(128 375€)	(24%)	(128 375€)	(24%)
- Changement des conditions hydrographiques	(58 241€)	(4%)	(318 241€)	(21%)
Recherche publique	400 000€	24%	500 000€	29%
Total coûts de suivi et d'information	678 987 €	16%	1 038 987 €	25%
COÛTS D'ÉVITEMENT ET DE PRÉVENTION				
/	/	/	/	/
Total coûts d'évitement et de prévention	/	/	/	/
COÛTS D'ATTÉNUATION				
Coûts d'atténuation des impacts du bruit émis par les parcs éoliens/	183 332 €	25%	183 332 €	25%
Total coûts d'atténuation	183 332 €	25%	183 332 €	25%

Références

Jepson, P.D., M. Arbelo, R. Deaville, I.A.P. Patterson, P. Castro, J.R. Baker, E. Degollada, H.M. Ross, P. Herraéz, 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.

9. MAINTIEN DE LA BIODIVERSITÉ ET DE L'INTÉGRITÉ DES FONDS MARINS

À partir des contributions scientifiques suivantes :

 <p>UMR 6308, AMURE Ifremer / UBO / CNRS / IUEM</p>	<p>Jacob, C., Scemama, P., Alban F., Châles, F. Zakrewski L., 2017. Coûts de la dégradation du milieu marin liés au maintien de la biodiversité et de l'intégrité des fonds marins. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, chapitre 1. XXp + annexes</p>
--	---

A RETENIR

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

Définition et périmètre de l'analyse

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 catégories⁶⁸

Coûts de suivi et d'information	Coûts des actions d'évitement et de prévention	Coûts d'atténuation
<ul style="list-style-type: none">– Réseau de suivi et de surveillance sur la biodiversité et les sources d'impact sur la biodiversité– Étude, expertise, évaluation d'impacts– Travaux de recherche sur la biodiversité	<ul style="list-style-type: none">– Campagne de sensibilisation, animation locale, lobbying pour limiter les usages dommageables à la biodiversité marine– Acquisitions foncières du conservatoire du littoral et ses fonctions supports– 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	<ul style="list-style-type: none">– Restauration et aménagement– Mesures compensatoires

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

68. Les fonctions supports du Conservatoire du Littoral apparaissent dans les coûts de suivi et d'information au premier cycle.

Méthode, limites et difficultés

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, 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 la fiche « 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. 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. 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 SRM 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 c'est par exemple le cas des 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 ONG (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.

Les analyses ont été réalisées à l'échelle des SRM et non des façades maritimes. La façade Nord Atlantique – Manche Ouest (NAMO) comprend la sous-région marine Mers celtiques (SRM MC) et une partie de la sous-région marine Golfe de Gascogne (SRM GdG). Une partie de la SRM GdG correspond à la façade Sud Atlantique, il ne serait donc pas correct d'agréger les résultats des deux SRM.

II- Estimation des coûts des mesures de suivi et d'information

Les coûts de suivi et d'information pour la SRM MC ont été évalués à 12,1 millions d'euros, ceux de la SRM GdG à 17,8 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 ONG et les observatoires (32 %), ces coûts peuvent néanmoins être effectivement considérés comme relativement faibles malgré l'incomplétude de l'information.

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 SRM aux moyens d'analyses bibliométriques.

Ces estimations ont conduit pour la SRM MC à une estimation des coûts de la recherche dans le domaine de la biodiversité marine à 8,2 millions d'euros, c'est-à-dire à 68 % du coût total de suivi et de l'information au sujet du maintien de la biodiversité marine et de l'intégrité des fonds. Ceci représente le premier poste de dépenses (figure 1). Le coût des études, expertises et surveillances est le second avec 3,8 millions d'euros (32 % 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).

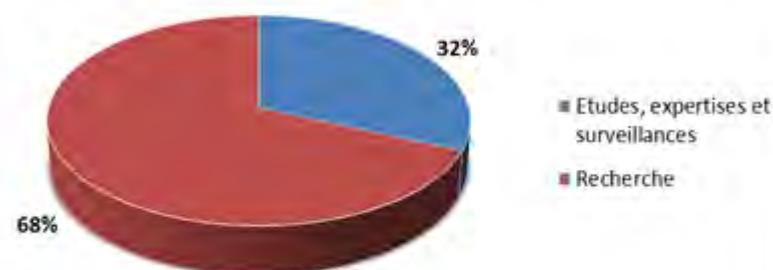


Figure 1 : Répartition des dépenses au sein de la catégorie « suivi et d'information » pour la SRM MC

Pour la SRM GdG, les coûts de la recherche dans le domaine de la biodiversité marine ont été estimés à 14,4 millions d'euros, c'est-à-dire à 82 % du coût total de suivi et de l'information au sujet du maintien de la biodiversité marine et de l'intégrité des fonds (figure 2). Le coût des études, expertises et surveillances est le second poste de dépenses avec 3,2 millions d'euros (18 % de cette catégorie de coûts).

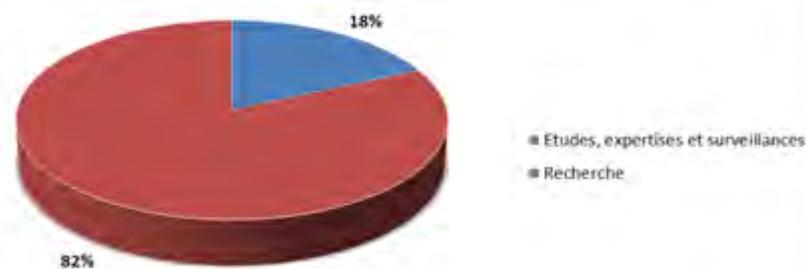


Figure 2 : Répartition des dépenses au sein de la catégorie « suivi et d'information » pour la SRM GdG

En termes d'acteurs, en SRM MC, les instituts de recherche interviennent à hauteur de 80 %, le secteur économique à 12 % et les administrations de tutelles (DEB, DREAL, DIRM) à hauteur de 6 %. En SRM GdG, les instituts de recherche interviennent à hauteur de 88 %, le secteur économique à 7 % et les administrations de tutelles à hauteur de 5 %.

La SRM MC avec 12,1 millions de coûts de suivi et d'information est la SRM qui présente les coûts les moins élevés. La SRM GdG avec 17,8 millions de coûts de suivi et d'information se situe au niveau de la moyenne des 4 SRM, qui se situe à 18,1 millions.

III- Estimation des coûts des actions de prévention et d'évitement

Contrairement au 1^{er} 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 SRM MC ont été évalués à 10,8 millions d'euros, et à 8,6 millions d'euros pour la SRM GdG. Il faut noter le faible retour d'information par les ONG (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 Littoral⁶⁹ a été ajouté le coût des fonctions supports qui apparaissait, au 1^{er} 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 64 % du total des coûts pour la SRM MC et 51 % pour la SRM GdG. 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 : les mesures de réduction des impacts des activités (en particulier projets sur la réduction des impacts de la pêche sur l'intégrité des fonds) avec près de 390 000 € en SRM MC et 238 000 € en SRM GdG, et les activités d'animation et de sensibilisation autour des enjeux de conservation lorsque celles-ci étaient portées par des associations (à hauteur de 263 000 € environ pour les ONG environnementales pour les deux SRM).

La figure 3 illustre la répartition des postes de dépenses au sein de cette catégorie de coûts d'évitement et de prévention en SRM MC, et la figure 4 en SRM GdG.

69. 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^{er} cycle, un coût moyen au m² était disponible par région rendant mieux compte de l'hétérogénéité des montants des acquisitions foncières par SRM).

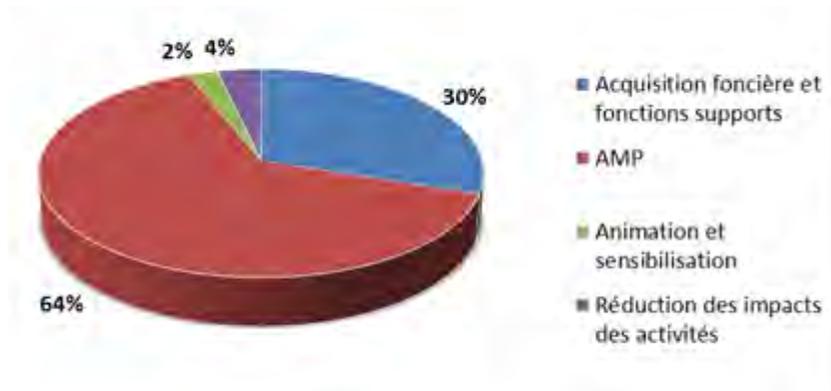


Figure 3 : Répartition des dépenses au sein de la catégorie « évitement et prévention » pour la SRM MC

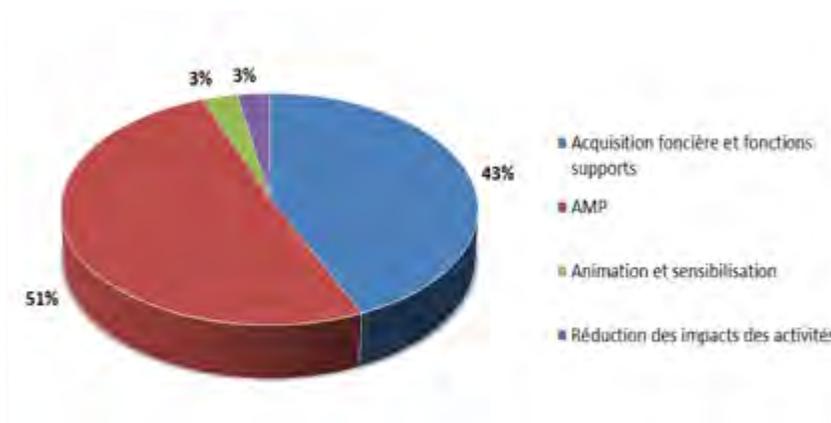


Figure 4 : Répartition des dépenses au sein de la catégorie « évitement et prévention » pour la SRM GdG

La SRM MC ne représente que 7 % de la surface totale d'AMP métropolitaines en 2017. Néanmoins, près de 15 % des eaux de la SRM possèdent actuellement un statut de protection. Avec 10,8 millions d'euros, le coût estimé des actions de prévention et d'évitement pour la SRM MC est plus élevé que pour les façades MEMN et la SRM GdG car elle comprend le Parc

naturel marin d'Iroise mais moins élevé que pour la façade Méditerranée (26,2 millions d'euros).

Depuis 2012, en SRM GdG ont été créés les parcs naturels marins de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, et du bassin d'Arcachon. Au regard des autres SRM, la SRM GdG représente 22 % de la surface totale d'AMP métropolitaines en 2017. Néanmoins, près de 11 % des eaux de la SRM possèdent actuellement un statut de protection. Avec 8,6 millions d'euros, le coût estimé des actions de prévention et d'évitement pour la SRM GdG est moins élevé que pour la SRM MC et que pour la façade Méditerranée mais est en revanche similaire à celui de la façade MEMN.

IV- Estimation des coûts d'atténuation des dommages

Les coûts d'atténuation des impacts sur la biodiversité pour la SRM MC ont été évalués à 4,2 millions d'euros et à 4,1 millions d'euros pour la SRM GdG. 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. Pour la SRM MC, les actions sont essentiellement volontaires (4,1 millions d'euros). C'est aussi le cas pour les autres SRM.

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^{er} 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^{er} 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 (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 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). 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.

Les SRM MC et GdG présentent des dépenses d'atténuation similaires, respectivement 4,2 millions et 4,1 millions d'euros.

V- Caractérisation des impacts résiduels

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'Aïchi), 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^{ère} 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 km²) : c'est une progression d'environ 4,4% depuis 2012.

Malgré ces dispositifs existants pour protéger la biodiversité marine⁷⁰, des impacts résiduels subsistent. 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 enquête⁷¹ 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 SRM MC, les préoccupations liées aux déchets et à l'eutrophisation sont prédominantes. A l'échelle de la SRM GdG, on retrouve les mêmes préoccupations qu'au niveau national, puis les micropolluants et les déchets en problématiques secondaires. Cela témoigne d'une demande sociale non satisfaite, et donc d'un impact résiduel.

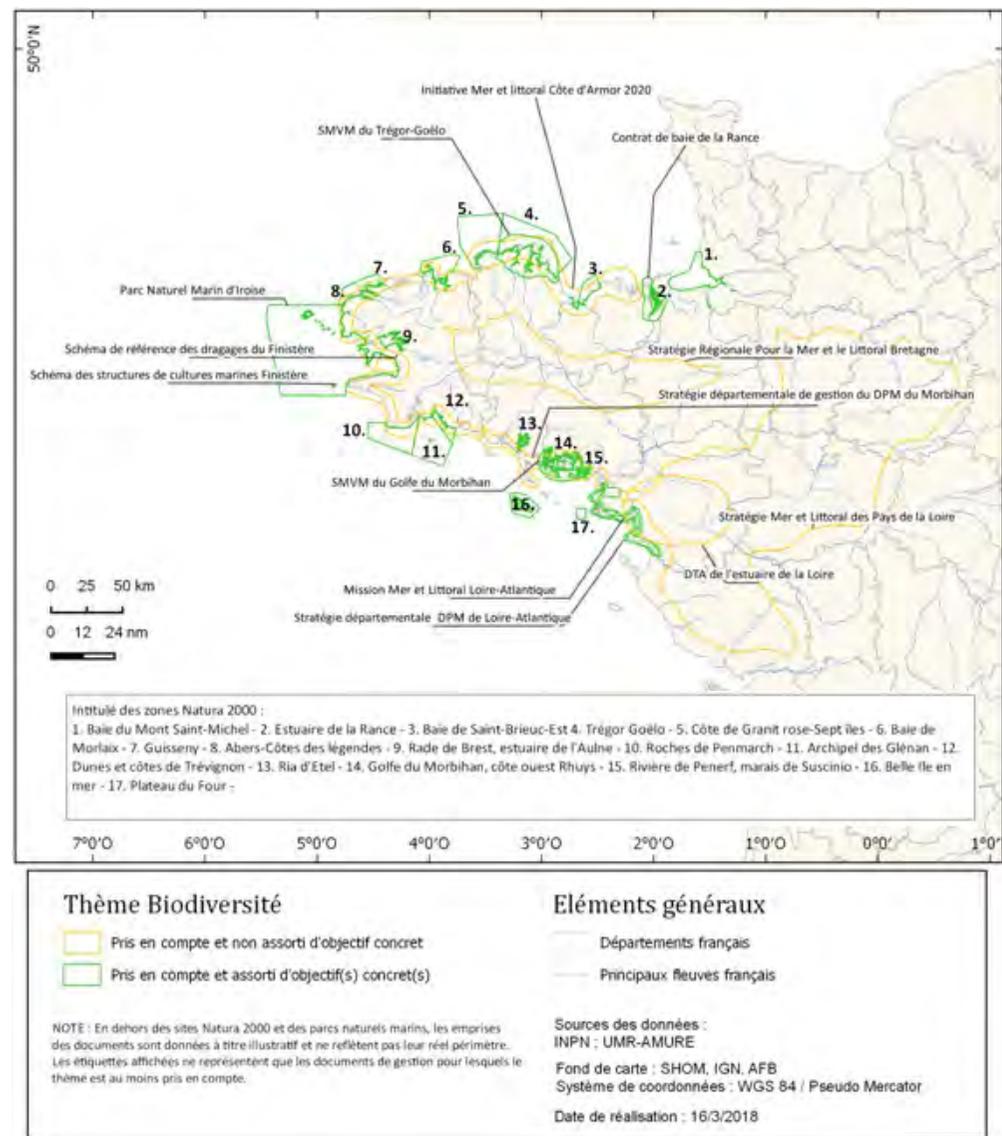


Figure 5 : Prise en compte du thème Biodiversité (D1, D6) dans les documents de gestion de la façade Nord Atlantique – Manche Ouest

70 Voir fiche "protection de l'environnement littoral et marin" de la partie "utilisation des eaux marines" pour plus de détails.

71 Enquête menée en novembre et décembre 2017, 40 communes ayant répondu sur 400 adhérentes.

Tableau 1 : Caractérisation des impacts résiduels

Descripteur concerné	Biodiversité (D1) – Mammifères marins et tortues marines – Nord Atlantique – Manche Ouest			
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)			
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO			
Documents de gestion concernés	PNM Iroise, Stratégie régionale pour la mer et le littoral Bretagne, DOCOB Côte de granit rose – Sept Iles, DOCOB Mont St Michel, DOCOB Trégor-Goëlo, DOCOB Abers-Côte des légendes			
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 tels que :</p> <p>- Des objectifs de préservation/maintien de la biodiversité</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalité : protéger les espèces remarquables à forte valeur patrimoniale. Sous-finalité : Garantir les potentialités d'accueil des populations de mammifères marins et aquatiques (Phoques gris, grand dauphin, petits cétacés (marsouins communs) (PNM Iroise) - Préservation de la biodiversité marine et littorale (Stratégie régionale pour la mer et le littoral Bretagne) - Maintien du bon état de conservation de la population et des capacités d'accueil du site pour le Phoque gris et le Marsouin commun. (Les seules actions existantes concernent l'amélioration de la connaissance) (DOCOB Côte de granit rose – Sept Iles) <p>- Des objectifs de connaissance et de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concourir à la conservation des populations de mammifères marins. Développer les connaissances sur les populations. Mesures : 1. Poursuivre et développer les actions de suivis des phoques et du Grand Dauphin. 2. Mener une étude sur la définition d'un état des lieux initial du Grand Dauphin à l'échelle de son domaine vital. 3. Poursuivre l'étude d'impact des usages sur la colonie de Phoques veaux-marins (DOCOB Mont St Michel) - Poursuivre et améliorer la signalisation des mammifères échoués (LPO-Océanopolis-GECC). Améliorer la connaissance des impacts des activités humaines sur les populations de mammifères marins (DOCOB Trégor-Goëlo) - Acquisition de connaissances : étudier, suivre la population de phoque gris et fréquentation du site par les mammifères marins. Etude et suivi des interactions activités humaines / mammifères marins (kayak, plongée, ...). Etude du régime alimentaire du Phoque gris et des interactions avec les activités de pêche. (DOCOB Côte de Granit Rose – Sept Iles) - Garantir les potentialités d'accueil des populations de mammifères marins et aquatiques : suivi, sensibilisation. (DOCOB Abers-Côte des légendes) 			
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	Nombre d'espèces dans les listes rouges de l'IUCN en VU: vulnérable; EN: en danger critique d'extinction	les espèces dans les listes rouges de l'IUCN en VU, EN, CR, et pas d'augmentation du nombre d'espèces en RE (éteinte)		Pas de données à l'échelle de la façade NAMO En 2013 en France métropolitaine, sur 20 espèces évaluées, 20 % des espèces de mammifères marins sont quasi-menacées, 5 % sont vulnérables , et 10 % sont éteintes. (UICN France et al., 2017)

	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 (DHFF) :</p> <p>Sur 19 espèces de mammifères marins analysées, 2 sont en état favorable (phoque gris et phoque veau marin), 1 en état défavorable inadéquat (grand dauphin commun) et 2 en état défavorable mauvais (dauphin commun à bec court, marsouin commun).</p> <p>Sur 3 espèces de tortues (Tortue Caouanne, Tortue verte et Tortue Luth), les 3 sont en état défavorable inadéquat (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 5										
	Indicateur « phoques gris » (Indicateur du PNMI)	Les différentes métriques de l'indicateur doivent toutes être en bon état pour qualifier l'indicateur comme étant en bon état (métriques : Evolution des effectifs moyens estimés de phoque gris dans l'archipel de Molène, Nombre d'individus pendant la période de	<table border="1" data-bbox="1339 1153 1805 1281"> <thead> <tr> <th>année</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>état</td> <td>Bon</td> <td>bon</td> <td>bon</td> <td>mauvais</td> </tr> </tbody> </table> <p>Source : AAMP, 2015</p>	année	2010	2011	2012	2013	état	Bon	bon	bon	mauvais
année	2010	2011	2012	2013									
état	Bon	bon	bon	mauvais									

		mue, Taux d'occupation des reposoirs de l'archipel de Molène en période de mue, Dynamique de la population de phoque gris)						
	Indicateur « Grand Dauphin » (Indicateur du PNMI)	Les différentes métriques de l'indicateur doivent toutes être en bon état pour qualifier l'indicateur comme étant en bon état (métriques : Evolution des populations estimées de grand dauphin, Nombre de naissances, Dynamique de la population de grand dauphin, Spatialisation du domaine vital)		année	2010	2011	2012	2013
				état	inderterminé	ind	ind	ind
				Source : AAMP, 2015				
	Indicateur « petits cétacés » (Indicateur du PNMI)	Les différentes métriques de l'indicateur doivent toutes être en bon état pour qualifier l'indicateur comme étant en bon état (métriques : Evolution de l'abondance et de la distribution des petits cétacés, Evolution de l'estimation des prises accessoires de marsouin commun, Evolution de l'estimation des prises accessoires de dauphin commun)		année	2010	2011	2012	2013
				état	inderterminé	ind	ind	ind
				Source : AAMP, 2015				
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>					
Biodiversité	Nombre d'échouages de mammifères marins/an/SRM engendrés par une activité anthropique	de échouages	Pas de données					
Socio-économique	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					
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)							

Descripteur concerné	Biodiversité (D1) – Oiseaux marins – Nord Atlantique – Manche Ouest
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO
Documents de gestion concernés	PNM Iroise, Stratégie régionale pour la mer et le littoral Bretagne, DOCOB Mont St Michel, DOCOB Côte de granit rose – Sept Iles, DOCOB Baie de St Brieuc, DOCOB Baie de Morlaix, DOCOB Rade de Brest, DOCOB Guissény, DOCOB Abers- Côte des légendes, DOCOB du Trégor-Goëlo, SMVM Golfe du Morbihan, Stratégie mer et littoral Pays de la Loire, DOCOB Rivière de Pénerf, DOCOB Golfe du Morbihan
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>- Des objectifs de préservation/maintien de la biodiversité</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalité : Protéger les espèces remarquables à forte valeur patrimoniale. Sous finalité : Garantir les potentialités d'accueil de l'avifaune marine : oiseaux marins nicheurs, oiseaux en mer, oiseaux inféodés à l'estran. (PNM Iroise) - Préservation de la biodiversité marine et littorale (Stratégie régionale pour la mer et le littoral Bretagne) - Maintenir et renforcer la capacité d'accueil des îlots des populations d'oiseaux marins nicheurs. Mesure : Restaurer l'attractivité des sites de nidification par l'entretien des milieux. (DOCOB Mont St Michel) - Maintien du bon état de conservation des populations et des conditions d'accueil du site pour les oiseaux marins nicheurs. Maintien des potentialités d'accueil pour l'hivernage et la halte migratoire des espèces d'oiseaux. (DOCOB Côte de granit rose – Sept Iles) - Favoriser l'hivernage et la halte migratoire des espèces d'oiseaux. Favoriser la nidification des oiseaux marins (DOCOB Baie de St Brieuc) - Maintenir et renforcer les conditions favorables à la nidification des oiseaux marins et côtiers dans les habitats favorables. Améliorer les conditions d'accueil des oiseaux non nicheurs. (DOCOB Baie de Morlaix) - Concourir à la conservation des populations d'oiseaux migrateurs et hivernants, et des oiseaux nicheurs. Pour cela, 1. concilier activités socio-économiques et préservation des oiseaux migrateurs, hivernants et nicheurs. 2. Conserver voire recréer des zones fonctionnelles pour l'avifaune migratrice, hivernante et nicheuse. (DOCOB Rade de Brest) - Maintenir la fonctionnalité des habitats des oiseaux d'eau et marins. (DOCOB Trégor-Goëlo) - Préserver les espèces faunistiques et floristiques remarquables. Par la limitation d'activités : Le kite-surf et le scooter de mer. La vitesse, le bruit ou l'impact visuel occasionnent un potentiel de dérangement excessif de l'avifaune qui justifie l'interdiction de leur pratique dans le Golfe. (SMVM Golfe du Morbihan) - Préserver les écosystèmes rares, notamment l'avifaune. Problématique : 1/3 de l'avifaune de la région est menacée. (Stratégie mer et littoral Pays de la Loire) - Conserver les habitats fonctionnels des oiseaux. Mesures : Mettre en défend les sites de nidifications. Définir avec les usagers les zones et les périodes de pratiques pour limiter le dérangement. (DOCOB Baie de Morlaix) - Engager une réflexion sur les zones de tranquillité pour l'avifaune migratrice, hivernante et nicheuse. Garantir et améliorer le potentiel d'accueil des sites de reproduction. Mettre en œuvre des pratiques permettant l'intégrité des réseaux trophiques (DOCOB Rivière de Pénerf)

	<p>- Des objectifs de connaissance/sensibilisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaissance du patrimoine culturel marin (Stratégie régionale pour la mer et le littoral Bretagne) - Acquisition de connaissances sur l'avifaune. Etude et suivi des interactions activités humaines/avifaune. (DOCOB Côte de granit rose – Sept Iles, DOCOB Baie de Morlaix) - Suivre les populations d'oiseaux dans leurs habitats (DOCOB Guissény) - Renforcer la capacité d'accueil des îlots pour les populations d'oiseaux nicheurs (suivi, veille) (DOCOB Abers- Côte des légendes) - Assurer la conservation des populations d'oiseaux par l'acquisition de connaissances (dont activités humaines qui dérange les oiseaux). Sensibilisation au dérangement. (DOCOB Golfe du Morbihan) 			
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	Nombre d'espèces dans les listes rouges de l'IUCN (VU : vulnérable; EN : en danger; CR : en danger critique d'extinction)	so espèces 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 façade NAMO. Période 2008-2012 pour la France métropolitaine :</p> <p>- Oiseaux marins nicheurs</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>- Oiseaux marins hivernants</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> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>↗</td> <td>29 %</td> <td>71 %</td> </tr> <tr> <td>→</td> <td>0 %</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>↘</td> <td>0 %</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>Fluctuation</td> <td>43 %</td> <td>14 %</td> </tr> <tr> <td>Inconnue</td> <td>29 %</td> <td>14 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>Source : MNHN, 2014</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 %	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 %
	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 %																																																		
	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 5																																																
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)																																																			

Descripteur concerné	Biodiversité (D1) – Poissons et céphalopodes – Nord Atlantique – Manche Ouest
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO
Documents de gestion concernés	PNM Iroise, Stratégie régionale pour la mer et le littoral Bretagne, DOCOB Mont St Michel, DOCOB Baie de Morlaix, DOCOB Rade de Brest, DOCOB Côte de granit rose – Sept Iles, DOCOB Roches de Penmarc'h, SMVM Golfe du Morbihan, DOCOB Archipel des Glénans, DOCOB Dunes et côtes de Trévignon, DOCOB Ria d'Etel

<p>Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés</p>	<p>Les objectifs des plans de gestion sont les suivants :</p> <p>- Des objectifs de préservation/maintien de la biodiversité</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalité : protéger les espèces remarquables à forte valeur patrimoniale. Sous-finalité : garantir les potentialités d'accueil des élasmobranches : requin pèlerin, populations sensibles d'élasmobranches dont l'ange de mer, l'aiguillat commun, le requin ha, la raie lisse, la raie mêlée, la raie brunette, la raie blanche, le pocheteau gris, la raie douce et la raie bouclée. (PNM Iroise) - Préservation de la biodiversité marine et littorale (Stratégie régionale pour la mer et le littoral Bretagne) - Concourir à la conservation des populations de poissons migrateurs. Favoriser la libre circulation et le maintien de la capacité d'accueil des poissons migrateurs. Mesure : accompagner la mise en œuvre des actions des PLAGEPOMI (DOCOB Mont St Michel) - Sensibiliser et mettre en œuvre, si nécessaire, des mesures de réduction des captures accidentelles. (DOCOB Baie de Morlaix) - Concourir à la conservation des populations de poissons migrateurs. Pour cela, concilier activités socio-économique et libre circulation des poissons migrateurs en rade de Brest. (DOCOB Rade de Brest) - Restaurer ou pérenniser un bon état de conservation des habitats et espèces Natura 2000 marines/Favoriser et pérenniser les activités d'exploitation des ressources halieutiques. Mesures : mise en œuvre, en concertation avec la profession, les pêcheurs plaisanciers et les services compétents de l'Etat, de solutions de réduction des captures accidentelles sur les secteurs identifiés à risque - sensibilisation des pêcheurs sur les bonnes pratiques à adopter. (DOCOB Dunes et côtes de Trévignon) - Pour contribuer efficacement à la protection des espèces animales stationnant et s'alimentant dans les herbiers de zostère, il est nécessaire de maintenir une zone de tranquillité (voir carte annexée) dans la partie sud-est du Golfe du Morbihan, à l'intérieur de laquelle toute pêche est prohibée sur une période allant d'octobre à mars. (SMVM Golfe du Morbihan) <p>- Des objectifs de connaissance et de sensibilisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amélioration des connaissances sur les captures accidentelles et formulation de recommandations / Amélioration de la connaissance sur la dépendance aux rejets de pêche et formulation de recommandations (DOCOB Côte de granit rose – Sept Iles) - Maintenir/améliorer l'état de conservation des poissons amphihalins : amélioration des connaissances. (DOCOB Côte de granit rose – Sept Iles) - Concourir à la conservation des populations de poissons migrateurs. Pour cela, mieux connaître le rôle écologique de la rade pour les poissons migrateurs. (DOCOB Rade de Brest) - Amélioration des connaissances sur les captures accidentelles d'espèces marines Natura 2000 par les engins de pêche (priorité 2) dans le but d'engager des études sur les possibilités de réduction des captures accidentelles, par une évolution des pratiques et des engins (DOCOB Roches de Penmarc'h) - Amélioration connaissances : capture accidentelles, interactions trophiques. (DOCOB Archipel des Glénans) - Amélioration des connaissances sur les captures accidentelles d'espèces marines Natura 2000 par les engins de pêche. (DOCOB Dunes et côtes de Trévignon) - Mise en place d'un observatoire des poissons migrateurs afin de quantifier les prises de poissons d'intérêt communautaire et patrimonial dans la partie estuarienne du site et évaluer l'impact sur les populations. (DOCOB Ria d'Étel) 				
<p>Indicateurs existants</p>	<p><i>Description de l'indicateur</i></p>	<p><i>Référentiel existant</i></p>	<p><i>Référentiel</i></p>	<p><i>Valeur de l'indicateur</i></p>	

(au sein du dispositif)			par défaut	
Biodiversité	Nombre d'espèces dans les listes rouges de l'IUCN en VU ; vulnérable ; EN : en danger ; CR : en danger critique d'extinction	so 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 NAMO.</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, 1 est en CR (Ange de mer commun), 5 sont en EN (Requin-chagrin, Squale-chagrin de l'Atlantique, Requin-taube commun, Aiguillat commun) et 1 est en VU (Requin-pèlerin).</p> <p>Sur 9 espèces de raies évaluées, 2 sont en CR (Dipturus intermedia et Raie blanche), 1 en EN (Mante de Méditerranée) et 2 en VU (Raie fleurie et Raie bouclée).</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 5
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>	
Socio-économique	Qualité des paysages sous-marins	(cf indice paysager Agence de l'Eau 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	Biodiversité (D1, D6) – Habitats marins – Nord Atlantique – Manche Ouest
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO
Documents de gestion	Contrat de baie de la Rance, DOCOB Côte de Granit rose – Sept Iles, DOCOB Rade de Brest, Initiative Mer et Littoral Côtes d'Armor, SMVM Trégor-Goëlo,

concernés	PNM Iroise, Schéma de référence des dragages du Finistère, Stratégie régionale pour la mer et le littoral Bretagne, DOCOB Mont St Michel, DOCOB Estuaire de la Rance, DOCOB Trégor-Goëlo, DOCOB Baie de Morlaix, DOCOB Abers – Côte des légendes, SMVM Golfe du Morbihan, DOCOB Golfe du Morbihan, DOCOB Belle Ile en mer, Stratégie de gestion du DPMn du Morbihan, DOCOB Archipel des Glénans, DOCOB Dunes et côtes de Trévignon, Mission mer et Littoral Loire-Atlantique, stratégie de gestion du DPMn de Loire-Atlantique, DTA de l'estuaire de la Loire, DOCOB Dunes et côtes de Trévignon, DOCOB Ria d'Étel, DOCOB Belle Ile en mer, DOCOB Plateau du four
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><u>- Des objectifs de préservation/maintien de la biodiversité</u></p> <p><i>Herbiers de Zostères</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les herbiers de zostères sont des habitats sensibles mais structurants pour les écosystèmes littoraux qui nécessitent d'être maintenus dans un bon état écologique. Afin de permettre leur maintien dans ces milieux fragiles, une expérimentation d'un mouillage écologique a été menée sur la zone de mouillages de la Grande Plage de Saint-Lunaire à l'automne 2015. Celle-ci sera réitérée pendant toute la saison de 2016 et un second mouillage sera installé. Un suivi des effets de ces mouillages innovants sur les herbiers de zostères en présence sera opéré. (Contrat de baie de la Rance) - Maintenir et restaurer les herbiers de zostères (DOCOB Trégor-Goëlo) - Amélioration de l'état de conservation des herbiers de zostères (et en particulier diminuer leur fragmentation par les mouillages). Adapter les équipements portuaires sur les secteurs sensibles et promouvoir l'éco-navigation (uniquement concernant les zostères). (DOCOB Côte de Granit rose – Sept Iles) - Veiller à concilier activités économiques et préservation des herbiers de zostère. (DOCOB Rade de Brest) - Conserver les habitats naturels. Conserver les habitats de zostère naine. Pour cela : 1. Maintenir des zones permanentes de protection des herbiers de zostère naine dans l'anse de Truscat-Le Duer, à l'est de Tascon et dans l'anse de Mancel. 2. Adapter les pratiques de pêche aux contraintes de conservation de tous les autres herbiers : interdiction au moment de la germination et du développement des rhizomes, c'est-à-dire de février à mai. 3. Ne pas autoriser de nouveaux mouillages et concessions ostréicoles dans les herbiers de zostère naine. (SMVM Golfe du Morbihan) - Conserver les habitats naturels. Conserver les habitats de zostère marine. Pour cela : 1. Ne plus autoriser à terme la pêche à la drague dans les herbiers de zostère. Ne plus autoriser de nouvelles concessions ostréicoles sur ces herbiers et de récupérer des concessions non-actives. 3. Il est recherché et mis en place progressivement des systèmes de mouillage à faible impact sur les herbiers, dans les zones de mouillage abritant une superficie significative d'herbier de zostère marine. (SMVM Golfe du Morbihan) - La protection des herbiers de zostère nécessite une réglementation de l'utilisation de la drague : dans les zones d'herbiers, cette pêche est aménagée, et proscrite à terme, pour ne pas faire disparaître les herbiers. (SMVM Golfe du Morbihan) - Favoriser des systèmes de cultures marines compatibles avec la préservation des herbiers de zostère marine. Adapter les systèmes de mouillages pour une meilleure préservation des herbiers de zostère marine. (DOCOB Golfe du Morbihan)
	<ul style="list-style-type: none"> - Garantir la bonne conservation des herbiers de zostère. Adapter les zones et les systèmes de mouillages de plaisance à la sensibilité des herbiers de zostères / Favoriser le regroupement et la gestion collective des zones de mouillage dans le respect des herbiers de zostères existants. (DOCOB Belle Ile en mer) <p><i>Autres habitats</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Concernant le clapage : recouvrement des habitats benthiques et réduction de l'impact. (Schéma de référence des dragages du Finistère)

- L'enjeu est de parvenir à un ensemble cohérent de zones protégées qui, mises en réseau, permettent de préserver des aires représentatives de la diversité des habitats marins et des écosystèmes littoraux et marins et, par diffusion (dont l'effet n'est plus à démontrer) alimentent les zones de pêche avoisinantes. (Initiative Mer et Littoral Côtes d'Armor)
- En dehors de ces mouillages actuels, le SMVM définit des portions du littoral où la création de nouveaux mouillages groupés est préconisée, avec un rassemblement à leur niveau des mouillages dispersés présents le long de cette portion du littoral. (SMVM Trégor-Goëlo)
- Finalité : garantir les fonctionnalités écologiques des habitats remarquables. Sous-finalité : préserver la dynamique des substrats meubles et de leurs biocénoses, des sables intertidaux, préserver les habitats marins particuliers (herbier sustidal, maerl, champ de bloc..). Mesures de gestion sur les algues, les zones de jachère, et objectif de gestion durable de l'hyperborea via les zones de jachère. (PNM Iroise)
- Préservation de la biodiversité marine et littorale (Stratégie régionale pour la mer et le littoral Bretagne)
- Problématique évoquée lors d'entretien avec des gestionnaires, dans la région de Morlaix : Actions sur les mouillages (plongée : bouées d'amarrage : demandé par les plongeurs). Les changements des pratiques pour les mouillages sont incités par les collectivités car cela leur apporte une opportunité de financement et une meilleure connaissance du milieu marin.
- Préserver les milieux marins et plus particulièrement les récifs d'Hermelles. (DOCOB Mont St Michel)
- Maintenir et restaurer les habitats de champs de blocs. Maintenir les habitats de bancs de maërl. Maintenir et restaurer les habitats des mammifères marins. (DOCOB Trégor-Goëlo)
- Maintien de l'état de conservation des forêts de laminaires, des champs de blocs, des bancs de maërl, des galets et cailloutis circalittoraux, des roches et blocs circalittoraux à gorgone et Rose de mer, des récifs à *Sabellaria alveolata*. Maintien de la fonctionnalité des roches et blocs médiolittoraux, et des substrats meubles. Mesures : pour cela, adapter les mouillages. (DOCOB Côte de granit rose – Sept Iles)
- Optimisation des mouillages. Encourager les usagers de la mer à déclarer les interactions qu'ils observent (pêche à pied sur biocénose de substrat rocheux). (DOCOB Baie de Morlaix)
- Restaurer la laisse de mer. Assurer la compatibilité du ramassage du goémon avec la conservation des habitats et des espèces. (DOCOB Baie de Morlaix)
- Garantir les fonctionnalités écologiques des habitats marins remarquables : zostères, maerl, macro-algues, bancs de sable, vasières. (DOCOB Abers – Côte des légendes)
- Préserver les habitats marins à très forte valeur patrimoniale : Veiller à concilier activités économiques et récréatives et préservation des bancs de maërl ; Veiller à concilier activités économiques et récréatives et conservation des champs d'algues brunes et des champs de blocs intertidaux. (DOCOB Rade de Brest)
- Conserver les habitats naturels. Conserver les autres habitats. Des zones de protection des richesses sous-marines sont délimitées pour éviter les dégradations occasionnées par les mouillages des bateaux sur ancre, ainsi que certaines pratiques de pêche (dragage) (SMVM Golfe du Morbihan)
- Faire des ZMEL et des zones de mouillages gérées par l'Etat, de véritables projets transversaux prenant en compte les impacts en mer et sur terre (Stratégie de gestion du DPMn du Morbihan)
- Faire évoluer les mouillages individuels en zones de mouillages et d'équipements légers --> rencontre avec les collectivités ; gestion des mouillages forains sur les secteurs à enjeux environnementaux (ex. les herbiers de Posidonie) en lien avec la PREMAR. Mener une réflexion sur les modalités de gestion des mouillages situées sur les secteurs conchylicoles. (Stratégie de gestion du DPMn du Loire-Atlantique).

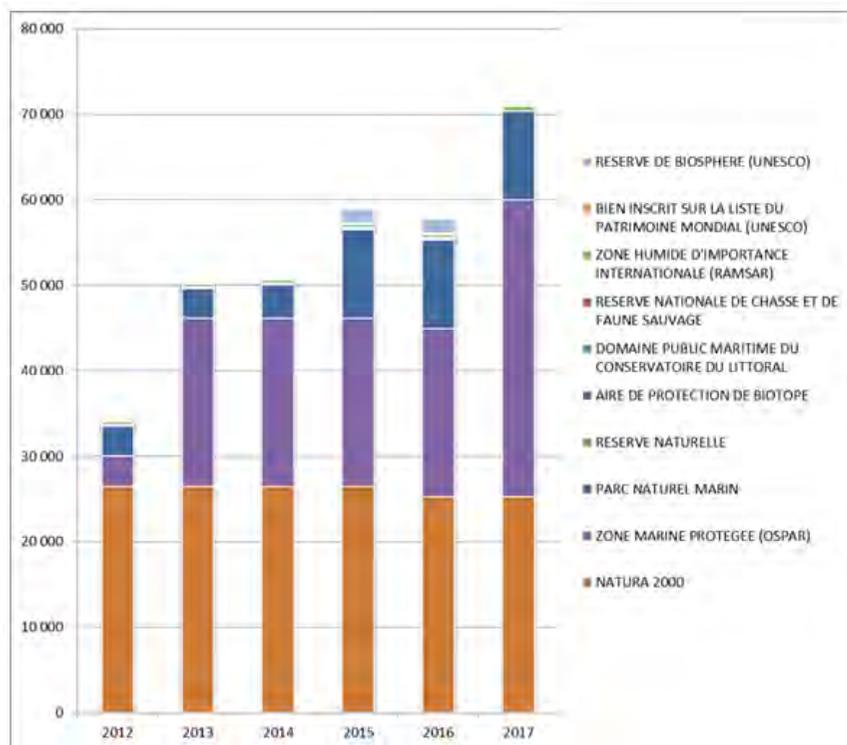
- Evocation de la problématique de l'abrasion des fonds rocheux par la plongée sous-marine. (DOCOB Archipel des Glénans)
- Expérimentation de mouillages écologiques (DOCOB Archipel des Glénans, DOCOB Dunes et côtes de Trévignon)
- Assurer le bon état de conservation des habitats marins (fonds meubles, fonds rocheux, découvrants, non découvrants, et les espèces affiliées) : concilier les pratiques de pêche à pieds de loisir avec la préservation des estrans rocheux et sableux. (DOCOB Golfe du Morbihan)
- Des objectifs de restauration du milieu marin**
- Restauration des habitats des secteurs impactés. (DOCOB Abers – Côte des légendes)
- Etudier les possibilités de restauration des herbiers dans les baies de l'ouest du Golfe du Morbihan où ils ont récemment disparu (date de 2006) (SMVM Golfe du Morbihan)
- Contribuer à la préservation de la biodiversité marine : pour cela, exploiter le potentiel des infrastructures portuaires pour développer des habitats naturels (récifs artificiels...) (Mission mer et Littoral Loire-Atlantique)
- Contribuer à la préservation de la biodiversité marine : pour cela, développer des volets en faveur de la biodiversité marine (Natura 2000 en mer, habitats marins (zostères, récifs artificiels, etc.) au sein des politiques ENS. (Mission mer et littoral Loire-Atlantique)
- Engager les ports départementaux dans une démarche « Ports à impacts positifs » en installant des dispositifs d'habitats naturels marins (Mission mer et littoral Loire-Atlantique)
- Des mesures d'atténuation d'impact du développement industriel portuaire sont prises et des mesures sont à prendre pour compenser ces impacts sur les sites naturels protégés et pour aménager des sites actuellement de moindre intérêt afin de développer leur potentiel écologique et de leur permettre de se substituer aux sites détruits. (DTA de l'estuaire de la Loire)
- Des objectifs de connaissance/sensibilisation**
- Acquisition de connaissances : mise en œuvre de la méthode d'évaluation des risques de dégradation des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire par les activités de pêche maritime. Etudier et suivre les habitats marins ; Etude et suivi des interactions activités humaines / habitats marins ; Evaluer les risques sur les habitats marins liés à la pêche professionnelle. (DOCOB Côte de granit rose – Sept Iles)
- Etudier et suivre les habitats marin (DOCOB Estuaire de la Rance)
- Améliorer la connaissance sur les habitats d'intérêt communautaire et évaluer leur état de conservation (DOCOB Baie de Morlaix). Évaluer la sensibilité des habitats et des espèces aux activités professionnelles et de loisir : évaluer l'impact des mouillages sur les herbiers et ancrages sur les fonds rocheux et proposer des solutions de mouillage écologique. Évaluer les risques liés aux activités de pêche professionnelle sur les habitats d'intérêt communautaire (DOCOB Baie de Morlaix)
- Développer / contribuer aux outils de sensibilisation (guides, animations, etc.) des pêcheurs à pied, des plaisanciers et des récoltants professionnels d'algues de rives. (DOCOB Abers – Côte des légendes)
- Amélioration des connaissances sur les habitats Natura 2000, suivi des réseaux de surveillance de la qualité des eaux et diagnostic approfondi sur les zones à forts enjeux. (DOCOB Rade de Brest)
- Développer et mutualiser des outils d'aide à la décision et d'amélioration de la connaissance (SIG littoral, observatoire, définition de méthodes durables de gestion des plages...), notamment au travers d'une offre d'ingénierie technique départementale et/ou des dispositifs de contractualisation avec les Communes et Intercommunalités. (Mission mer et littoral Loire-Atlantique)

	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration connaissances : impacts ancrages et mouillages, activités subaquatiques. Optimisation environnementale des zones de concessions portuaires et de mouillages collectifs. Sensibilisation des usagers. (DOCOB Archipel des Glénans) - Amélioration des connaissances et gestion des interactions entre les habitats Natura 2000 et les activités de pêche à pied de loisir : sensibiliser les pratiquants à leurs impacts potentiels et aux bonnes pratiques à adopter afin de réduire les impacts observés ou pressentis. (DOCOB Dunes et côtes de Trévignon) - Amélioration des connaissances sur l'impact des ancrages et mouillages sur les habitats Natura 2000. (DOCOB Dunes et côtes de Trévignon) - Garantir les bonnes conditions de conservation des herbiers de zostère. Mesure : apporter les éléments cartographiques et données nécessaires à la prise en compte des herbiers de zostères dans la création ou la modification de zones de mouillages, ou lors de l'installation de nouvelles concessions conchylicoles. (DOCOB Ria d'Étel) - Garantir la bonne conservation du maërl par un suivi. (DOCOB Belle Ile en mer) - Cartographier les secteurs du récif à haute sensibilité. Participer aux études sur l'impact des arts trainants sur les fonds meubles et sur les moyens de les réduire. (DOCOB Plateau du four) - Inciter les plongeurs à utiliser un mode de mouillage qui minimise l'impact sur les fonds rocheux (DOCOB Plateau du four) 							
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)	espèces dans les listes rouges de l'IUCN en VU, EN, CR et pas d'augmentation du nombre d'espèces en RE		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Zostera marina</td> </tr> <tr> <td>Bretagne</td> <td>LC</td> </tr> </table> <p>Source : INPN, 2015. Liste rouge de la Flore vasculaire. (LC : préoccupation mineure)</p>		Zostera marina	Bretagne	LC
	Zostera marina							
Bretagne	LC							

	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 (DHFF), 6 habitats marins sur 8 ont été analysés, en 2013 :</p> <p>o sont en état de conservation favorable, 3 sont en état de conservation défavorable inadéquat (Replas boueux ou sableux exondés à marée basse, Lagunes côtières, Récifs), 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.</p> <p>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> <p>Sur le site N2000 du Trégor-Goëlo, en 2014, les herbiers de <i>Zostera marina</i> sont plutôt en bon état, les herbiers de <i>Zostera noltii</i> font l'objet de dégradations importantes, liées aux activités de plaisance et professionnelles. Les vases marines côtières et estuariennes présentent un état de conservation moyen. Ces habitats subissent les apports des bassins versants, plus ou moins chargés en nitrates, phosphates et autres polluants (métaux lourds). Les champs de laminaires présentent un état de conservation plutôt bon, leur exploitation plus intensive pourrait cependant les fragiliser.</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 5
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>	
Biodiversité	Surfaces des habitats à enjeux 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 Agence de l'Eau 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 6 : Evolution de la surface (en km²) par type de protection à l'échelle de la façade Atlantique, au sens de la zone de compétences de la préfecture maritime (Source : AFB, 2017)



En 2017, 23.99 % des eaux métropolitaines françaises sont couvertes par des AMP (soit une superficie de 90 331 km²), soit une progression d'environ 4.4% depuis 2012. Cependant, l'atteinte de l'objectif de 20 % des eaux françaises en AMP à horizon 2020 est attribuable principalement à l'Outre-mer grâce aux AMP des collectivités du Pacifique sud et à la création du parc naturel de la mer de Corail. Enfin, les résultats d'une enquête⁷² menée auprès des membres de l'Association Nationale des Élus 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. À l'échelle de la SRM MC, les préoccupations liées aux déchets et à l'eutrophisation sont prédominantes. À l'échelle de la SRM GdG, on retrouve les mêmes préoccupations qu'au niveau national, puis les micropolluants et les déchets en problématiques secondaires.

72. Enquête menée en novembre et décembre 2017, 40 communes ayant répondu sur 400 adhérentes.

VI- Synthèse

La figure 7 illustre la répartition des dépenses liées au maintien de la biodiversité et de l'intégrité des fonds en SRM MC, la figure 8 en SRM GdG.

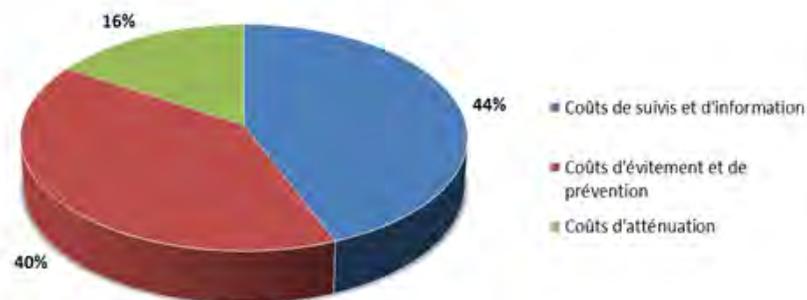


Figure 7 : Répartition par type de coûts au niveau de la SRM MC



Figure 8 : Répartition par type de coûts au niveau de la SRM GdG

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 SRM 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 AMP. Cependant, comme mentionné dans la fiche « Protection de l'environnement littoral et marin » (voir chapitre 1 des annexes), 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.

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 les SRM MC et GdG (en italique : % représentant la répartition des montants entre les structures)

Coûts de suivis et d'information	SRM MC		SRM GdG		
	Montant (€)	%	Montant (€)	%	% (entre structures)
Administrations de tutelle	732 274 €	6%	880 096 €	5%	58%
Observatoires et ONG	203 099 €	2%	80 736 €	0%	
Secteurs économiques	1 441 677 €	12%	1 215 143 €	7%	
Instituts de recherche	9 640 791 €	80%	15 471 815 €	88%	
Total des coûts de suivis et d'information	12 017 841 €	100%	17 647 790 €	100%	
Coûts d'évitement et de prévention					
Conservatoire du littoral	3 278 494 €	30%	3 751 497 €	43%	28%
AFB	5 956 318 €	55%	3 589 663 €	42%	
Parcs nationaux	0 €	0%	0 €	0%	
RN, parcs régionaux et marins	856 750 €	8%	472 761 €	5%	
N2000 (en dehors des sites gérés par l'AFB)	152 890 €	1%	318 890 €	4%	
ONG	262 712 €	2%	262 712 €	3%	
Secteurs économiques	389 829 €	4%	238 329 €	3%	

Total des coûts d'évitement et de prévention	10 896 993 €	100%		8 633 851 €	100%	
Coûts d'atténuation						
Administration de tutelle et établissements publics en charge de la protection du milieu marin	4 226 227 €	100%	16%	4 178 571 €	100%	14%
Secteurs économiques	0 €	0%		7 000 €	0%	
Total des coûts d'atténuation	4 226 227 €	16%		4 185 571 €	100%	
TOTAL des coûts de la SRM	27 141 061 €	100 %		30 467 213 €	100 %	

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

Coûts de suivis et d'information	SRM MC		SRM GdG	
Etudes, expertises et surveillances	3 817 841 €	32%	3 247 790 €	18%
Recherche	8 200 000 €	68%	14 400 000 €	82%
Total des coûts de suivis et d'information	12 017 841 €		17 647 790 €	
Coûts d'évitement et de prévention				
Acquisition foncière et fonctions supports	3 278 494 €	30%	3 751 497 €	43%
AMP	6 965 958 €	64%	4 381 314 €	51%
Animation et sensibilisation	262 712 €	2%	262 712 €	3%
Réduction des impacts des activités	389 829 €	4%	238 329 €	3%
Total des coûts d'évitement et de prévention	10 896 993 €		8 633 851 €	
Coûts d'atténuation				
Obligation réglementaire	0 €	0%	7 000 €	0%
Démarche volontaire	4 226 227 €	100%	4 178 571 €	100 %
Total des coûts d'atténuation	4 226 227 €		4 185 571 €	

Références

Agence des Aires Marines Protégées, 2015. Le tableau de bord des aires marines protégées : Parc naturel marin d'Iroise. 16p.

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

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

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.

10. EUTROPHISATION

À partir des contributions scientifiques suivantes :

 <p>UMR 6308, AMURE Ifremer / UBO / CNRS / IUEM</p>	<p>Henry, S., Châles, F., Mongruel R., 2017. Coûts de la dégradation du milieu marin liés à l'eutrophisation. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, chapitre 1. XXp + annexes</p>
--	---

A RETENIR

L'eutrophisation se définit par un ensemble de processus biogéochimiques et biologiques induit par un apport ponctuel mais excessif de nutriments, et qui se traduit le plus souvent dans le milieu marin par des efflorescences algales et phytoplanctoniques.

En Mers Celtiques :

- Le littoral breton est le plus touché par ces phénomènes de manifestations d'algues vertes (ulves) en périodes printanière et estivale.
- Les coûts inhérents à l'eutrophisation en MC représentent 43.7% des coûts à l'échelle nationale.
- L'importance des coûts de prévention et d'évitement (95.3%) 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 (70.7% des coûts de prévention et évitement)
- Les coûts de mise en œuvre du PLAV sont les plus importants de la catégorie des coûts de suivi et d'information (50%) incluant les mesures portant sur les reliquats azotés dont l'augmentation élevée (89%) résulte de la mise en œuvre des actions.
- Témoin de l'ampleur territoriale du phénomène, les coûts de ramassage et de traitement des algues vertes représentent 65.7% des coûts d'atténuation.

En Golfe de Gascogne :

- Le phénomène est observé sur l'ensemble de la SRM en particulier sur le littoral allant de la Bretagne à l'île de Noirmoutier et au sein des différentes baies (Douarnenez, Quiberon, etc.).
- Les coûts inhérents à l'eutrophisation en GdG représentent 19.1% des coûts à l'échelle nationale.
- L'importance des coûts de prévention et d'évitement (95.1%) est essentiellement due aux mesures agro-environnementale (77.4% 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 (39.7%) et dont l'augmentation élevée (92%) résulte d'une refonte méthodologique.
- Le coût du ramassage des algues vertes représente 76.4% des coûts d'atténuation.

I- Introduction

Définition et périmètre de l'analyse

L'eutrophisation est caractérisée par un ensemble de processus biogéochimiques et biologiques déclenchés en réponse à un apport excessif d'éléments nutritifs⁷³. 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.

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].

Les macro algues marines sont dominantes sur les côtes rocheuses du littoral de la Manche et de l'Atlantique. Si le littoral breton n'est pas le plus important en termes de linéaire côtier, il est celui qui subit le plus de manifestation de

73 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. »

l'eutrophisation au regard des quantités ramassées annuellement sur les différents sites de collecte et par suite celui sur lequel se concentre les investissements pour lutter contre ce phénomène. La Bretagne Nord, caractérisée par une succession de baies confinées de faibles profondeurs, supporte régulièrement des efflorescences de macro algues. Majoritairement composé d'ulves, ces marées vertes s'échouent sur les plages et au sein des criques en quantités importantes pouvant être nuisible pour l'environnement et pour la population. Les sites les plus touchés sont Morieux et Saint-Michel-en-Grève dans les Côtes-d'Armor. Le secteur de la Baie de Douarnenez est aussi fréquemment touché par des épisodes d'échouage d'algues vertes. Au nord de la Loire, l'eutrophisation est plutôt caractérisée par une abondance excessive de phytoplancton qui s'observe principalement dans le secteur de la baie de Quiberon. Zone particulièrement sensible et faisant souvent l'objet de crises d'hypoxie, la baie de Vilaine est située sous l'influence des panaches des grands fleuves auxquels s'ajoute les émissions des petits cours d'eau qui contribuent à son enrichissement et à la multiplication des phénomènes d'eutrophisation. Plus au sud, ces échouages sont également régulièrement constatés sur les îles de Ré et de Noirmoutier [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.

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. Quatre 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* des 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.

Limites et difficultés

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 SRM. Reprenant initialement les périmètres d'actions de la convention OSPAR, les limites géographiques des SRM Manche-mer du Nord et MC ont évolué introduisant pour les Mers Celtiques un périmètre d'action à terre allant de la commune de Beauvoir en plein cœur de la baie du Mont-Saint-Michel à celle de Plouhinec sur le littoral finistérien. 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 SRM 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 SRM MC.
- 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 prise 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 dispositif, 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 SRM. 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 expérimentale 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.

II- 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.

Coût de la mise en œuvre des plans OSPAR

Résultant de l'unification en 1992 des conventions d'Oslo⁷⁴ et de Paris⁷⁵, 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 et articulé autour de neuf thématiques⁷⁶ dont l'eutrophisation [données MTES, 2017].

74. Convention d'Oslo de 1972 relative aux immersions

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

76. 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*,

À l'échelle de la SRM MC, 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 thématique étudiées, à 1 922 euros pour la région de la « mer du Nord au sens large », dite II [données MTES, 2017]. Selon la commission, la région II est la plus affectée par la problématique de l'eutrophisation notamment au travers des impacts sur la santé des populations locales et touristiques résultant du dégagement de gaz toxique d'hydrogène sulfuré par les algues vertes en décomposition en Bretagne [OSPAR, 2010]. Déterminé *au prorata* du nombre de SRM présentent au sein de cette région II, la contribution française dédiée uniquement au suivi de l'eutrophisation mené dans le cadre du QSR, est estimé à 186 euros par an pour la SRM MC [données MTES, 2017].

À l'échelle de la SRM GdG, 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 3 844 euros pour la région « Golfe de Gascogne et côte ibérique », dite IV [données MTES, 2017]. Selon la commission, la région IV présente peu de problèmes d'eutrophisation qui se limitent aux zones estuariennes et aux baies de faibles hydrodynamismes malgré la présence d'espèces phytoplanctoniques nuisibles et de toxines algales plus élevée dans cette région [OSPAR, 2010]. Déterminé *au prorata* du nombre de SRM présentent au sein de cette région IV, la contribution française dédiée uniquement au suivi de l'eutrophisation mené dans le cadre du QSR, est estimé à 374 euros par an pour la SRM GdG [données MTES, 2017].

Coût de la contribution française au programme EMEP – European Monitoring and Evaluation Program

Résultant de la convention de Genève de 1979⁷⁷, le programme EMEP, *European monitoring and evaluation programme*, apporte un appui scientifique à la convention en matière de surveillance, d'inventaire des

déchets marins, micro plastiques, matériaux de dragage, bruit sous-marin, énergie renouvelables offshore, découvertes de munitions immergées)

77. 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

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].

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 SRM. 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 Mers Celtiques ne retient que 20 % du coût total de l'ensemble des stations de la SRM et s'élève à 6 400 euros. De la même manière, l'estimation du coût moyen annuel en Golfe de Gascogne ne retient que 20 % du coût total de l'ensemble des stations de la SRM 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.

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 le réseau régional de surveillance ARCHYD « réseau hydrologique du bassin d'Arcachon ».

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 [Envlit., En ligne]. 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 au *pro rata* du nombre de sites suivis en SRM. Ainsi, il est évalué pour la SRM MC à environ 28.7% des coûts à l'échelle nationale soit 651 454 euros ; et pour la SRM GdG à environ 26 % des coûts à l'échelle nationale soit 581 215 euros [données Ifremer, 2017].

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 SRM MC, 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 99 122 €. De la même manière, il s'élève à 72 662 € pour la SRM GdG [données Ifremer, 2017].

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 touchés 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 s'élève à 200 000 euros pour la SRM MC comme pour la SRM GdG [données AFB, 2017].

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 universités⁷⁸. 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 SRM est ensuite déterminée par analyses bibliométriques.

78. 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

Ces estimations ont conduit à une évaluation moyenne des coûts de la recherche pour la SRM MC d'environ 700 000 euros par an et pour la SRM GdG d'environ 800 000 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 DIETE, diagnostic étendu de l'eutrophisation du secteur côtier-Vilaine.

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. Ces coûts supplémentaires sont évalués à environ 4 349 euros pour les SRM MC et GdG portant ainsi le coût total de la recherche sur l'eutrophisation à, respectivement, 704 349 et 804 349 euros.

Coût du volet « sécurisation » du Plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes – PLAV

En réponse à l'intensification des phénomènes d'échouage d'algues vertes, le Plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes (PLAV) fait suite à la demande ministérielle d'établir un état des lieux du phénomène. Mis en œuvre entre 2010 et 2015 pour un coût total de 134 000 000 euros, le PLAV repose sur trois volets principaux : « sécurisation », « prévention » et « actions curatives » et représente un coût moyen annuel d'environ 22 333 333 euros.

Le premier volet « sécurisation » a pour principal objectif d'améliorer les connaissances et de prévenir des risques de salubrité du littoral afin d'assurer la sécurité sanitaire des personnes⁷⁹. Son coût moyen annuel à l'échelle de la SRM MC, est estimé à environ 1 770 417 euros, et à environ 252 917 euros pour la SRM GdG [PLAV, 2010].

79. Le coût annuel moyen des deuxième et troisième volets du PLAV sont respectivement détaillés dans les sous-parties « estimation des coûts des actions positives en faveur de l'environnement » et « estimation des coûts d'atténuation des dommages »

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 SRM [données DEB, 2017].

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 SRM 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 SRM. 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 (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 SRM [données AFB, 2017].

III- 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 DERU⁸⁰ 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 nitrates⁸¹ impose la définition de zones vulnérables et vise à réduire les pollutions des eaux d'origine agricole. Adoptée en 2010, la directive PEN⁸² 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 IED⁸³ de 2010 a pour objectifs de limiter les émissions de polluants par les industriels. À ces directives s'ajoute la DCE⁸⁴ et la DCSMM⁸⁵ qui établissent un cadre réglementaire pour l'atteinte du bon état écologique des eaux intérieures, côtières et marines [Pinay et al., 2017].

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

81. 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

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

83. 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)

84. 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

85. 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

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. À cela, s'ajoutent les actions spécifiquement mises en œuvre dans le cadre du volet « prévention » du plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes.

Coûts 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 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 81.6% du coût total de l'ensemble des mesures agro-environnementales mises en place au sein des régions littorales du bassin hydrographique de la SRM MC. 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 13 609 690 euros [données DRAAF, 2017]. Suivant la même méthode, ces cinq mesures spécifiques représentent 24.6% du coût total de l'ensemble des MAE mises en place au sein des régions littorales du bassin hydrographique de la SRM GdG, le montant annuel moyen de contribution de ces mesures à la préservation du milieu marin en GdG est alors estimé à 37 219 593 euros [données DRAAF, 2017].

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'aides 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 10e 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 SRM MC, le montant annuel moyen des aides attribués par les agences de l'eau est estimé à 6 516 425 euros et ne représente que 19 % de l'ensemble des aides attribuées à l'échelle de la totalité du bassin hydrographique Loire-Bretagne dont l'aide annuelle moyenne pour la réduction des pollutions agricoles est évalué à 34 306 000 [Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2017]. À l'échelle de la SRM GdG, le montant annuel moyen des aides attribués par les agences de l'eau est estimé à 8 642 814 euros et ne représente que 47.5% de l'ensemble des aides attribuées à l'échelle de la totalité du bassin hydrographique Adour-Garonne dont l'aide annuelle moyenne pour la réduction des pollutions agricoles est évalué à 18 182 000 [Agence de l'eau Adour-Garonne, 2015]. 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 10e programme).

Coût de l'abattement des concentrations en azote domestique

Les rejets d'eaux usées urbaines sont également sources 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.

Le montant des efforts moyens annuels mis en œuvre pour limiter la pollution azotée au sein des zones sensibles est estimé à 80 669 811 euros en SRM MC et 1 145 280 euros en SRM GdG. Ces coûts représentent, respectivement, environ 13.1% et 7.5% des moyens financiers mis en place pour l'assainissement en zones sensibles dans une bande littorale d'environ 30 km.

Coûts du volet « Prévention » du Plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes et mesures sur les reliquats azotés

Le second volet « prévention » du PLAV doit favoriser la mise en œuvre de mesures novatrices dans le domaine de l'agriculture afin de réduire les flux de nutriments à la mer et favoriser le développement d'une activité agricole durable (reconquêtes des zones naturelles, systèmes de production à faible rejets, traitement des effluents d'élevage, etc.) [PLAV, 2010]. En excluant les montants réservés aux mesures agro-environnementales, déjà prises en

compte au travers des MAE mises en place à l'échelle nationale, le coût moyen annuel de ce second volet préventif s'élève à environ 14 298 333 euros pour des mesures mises en œuvre au sein des 8 baies à algues vertes identifiées dans le cadre du SDAGE Loire-Bretagne.

Sept baies⁸⁶ sont localisées au sein de la SRM MC pour un coût moyen annuel de prévention estimé à 13 250 326 euros. Au sein de ces mesures préventives, les campagnes de mesures des reliquats azotés représentent un coût moyen de 624 012 euros par an pour le suivi des exploitations agricoles localisées sur les sept bassins versants concernés. Une baie est localisée au sein de la SRM GdG pour un coût moyen annuel de prévention estimé à 1 048 007 euros. Au sein de ces mesures préventives, les campagnes de mesures des reliquats azotés représentent un coût moyen de 30 322 euros par an pour le suivi des exploitations agricoles localisées sur le bassin versant de la Baie de Concarneau [Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt, 2015 ; Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie & Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2015].

86 . Baie de Fresnaye, Baie de Saint-Brieuc, Grèves de Saint-Michel, Anse de Locquirec, Anse de Horn-Guillec, Anse de Guisseny et Baie de Douarnenez

IV- 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 et les ministères comme le volet « curatif » du plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes

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 SRM MC, le coût moyen annuel du ramassage des algues vertes est estimé à environ 697 610 euros pour les communes littorales ayant fait une déclaration de ramassage auprès du CEVA [données CEVA, 2017]. À l'échelle de la SRM GdG, il est estimé à environ 323 829 euros. L'évaluation des coûts de ramassage est réalisée à partir du nombre de communes collectant des algues échouées et du coût moyen annuel déclaré par les communes auprès du CEVA pour la réalisation de ces collectes.

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].

Réalisé à ciel ouvert sur des plateformes de traitement ou au sein d'usines de compostage spécifiquement dédiées au traitement des algues vertes, le compostage des algues tend à augmenter ces dernières années (mise en fonctionnement progressive des usines de traitement, investissement du PLAV, etc.) et les tonnages traités par cette voie représentent en moyenne un peu moins de 50 % du total des algues ramassées [Communautés de communes Lannion-Trégor & Pays Fouesnantais, En ligne]. Si l'on inclut les coûts de fonctionnement et d'amortissement et en excluant les coûts d'investissement (déjà pris en compte dans le cadre du PLAV) et de transport, le coût moyen annuel du traitement des algues vertes est estimé à environ 665 179 euros [données CEVA, 2017 ; Chambre régionale des comptes de Bretagne, 2007 ; Communauté de communes de Douarnenez, En ligne ; Communauté de communes du Pays Fouesnantais, 2012 à 2016 ; Communauté de communes de la presqu'île de Crozon, 2012 à 2015 ; Kerval centre Armor, 2014 ; SISMER, 2016]. Il faut souligner que l'ensemble des sites de traitement sont localisés au sein de la SRM MC sans qu'il y ait possibilité de distinguer les volumes ramassés sur les sites localisés au sein de la SRM GdG. Les coûts imputés à la SRM MC représentent donc les coûts de traitement de l'ensemble des tonnages déclarés comme ayant été traité au sein des 5 usines de traitement des algues vertes à l'échelle de la région Bretagne. Les coûts de transport dits de « rotation » n'ont pas été inclus ici car ils dépendent des distances entre site de collecte et site de traitement (souvent proches géographiquement) qui n'ont pu être estimées pour les volumes traités [Communautés de communes Lannion-Trégor & Pays Fouesnantais, En ligne].

Mesures financées par les établissements publics

En plus des actions de suivi et d'acquisition de connaissances l'AFB finance également des études et des projets dont les objectifs finaux sont de proposer des mesures d'atténuation des pollutions et de soutenir les actions déjà mises en place afin d'améliorer leur efficacité. L'estimation et la ventilation des coûts à l'échelle des SRM sont réalisées à partir du périmètre d'action et des thématiques définis dans chaque projet. L'étude portant sur la « lutte contre les contaminations ou la présence de déchets en mer » effectuée à l'échelle du Parc naturel marin d'Iroise (PNMI) est ainsi un projet local mais plurithématique. Ce projet présente néanmoins des objectifs précis sur la lutte contre l'eutrophisation : soutien au ramassage des algues vertes, appui à la définition de la charte « plan épandage » et aide à l'analyse quantitative et qualitative des rejets côtiers. Les coûts d'atténuation liés à ce projet pour la SRM MC sont donc estimés *au prorata* du nombre de thématiques d'intérêt, ce qui représente un montant de 10 479 euros pour l'année 2016 [AFB, 2017].

Coûts du volet « Actions curatives » du Plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes et mesures sur les reliquats azotés

Le troisième volet « actions curatives » du PLAV s'intéresse plus particulièrement aux mesures dédiées au ramassage et au traitement des algues.

Avec un coût moyen de 700 000 euros par an pour la SRM MC et de 100 000 euros par an pour la SRM GdG, ce dernier volet a pour objectif d'accompagner les collectivités dans les moyens mis en œuvre pour atténuer les impacts des marées vertes : prise en charge des coûts de ramassage des algues à terre, soutien à la création de plateformes de compostages des ulves, etc. [PLAV., 2010].

V- Caractérisation 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.

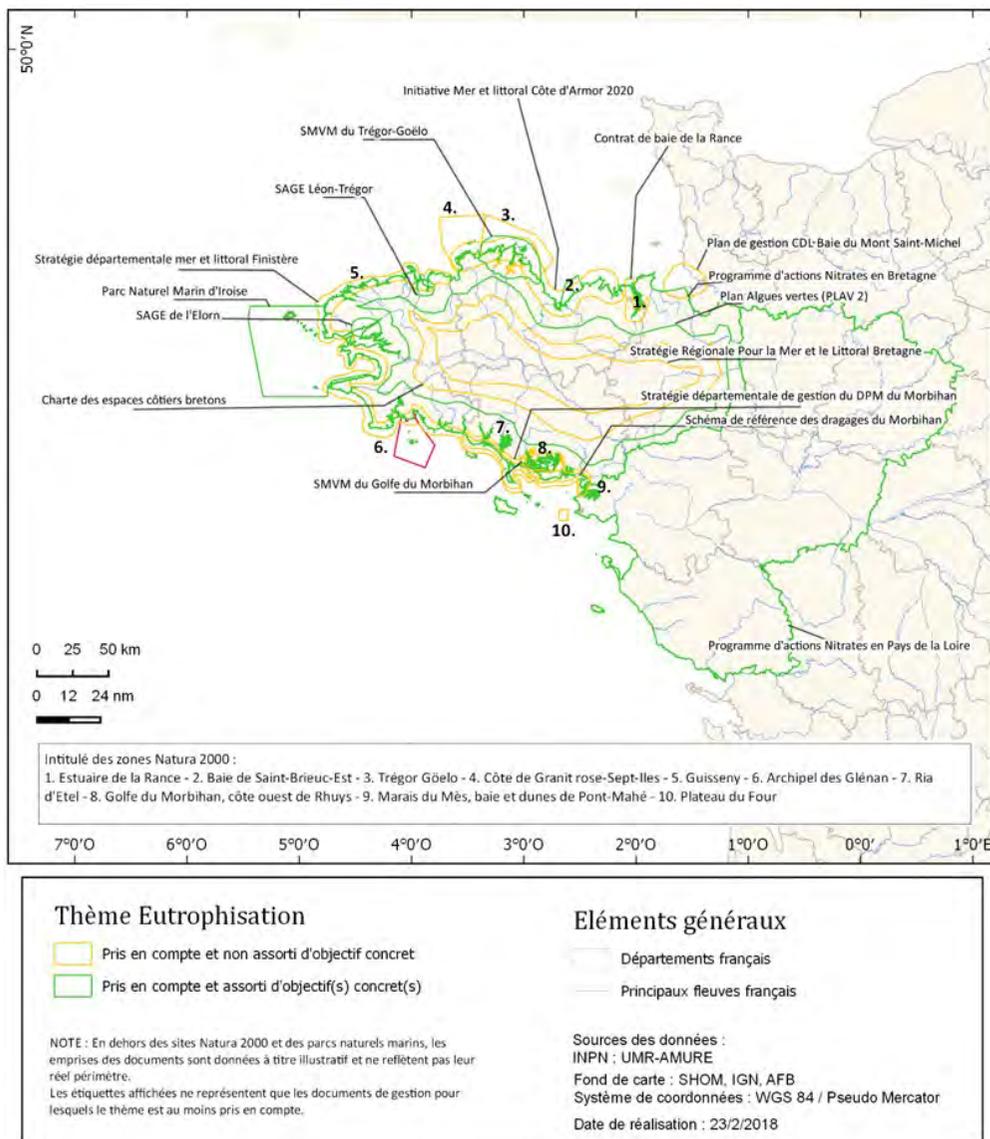


Figure 1 : Prise en compte du thème Eutrophisation (D5) dans les documents de gestion de la façade Nord Atlantique – Manche Ouest

Tableau 1 : Caractérisation des impacts résiduels

Descripteur concerné	Algues vertes en Nord Atlantique – Manche Ouest – D5
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade NAMO
Documents de gestion concernés	<p>Contrat de baie de la Rance ; Plan de gestion du Conservatoire du Littoral (sites de la Baie du Mont-St-Michel) ; Initiative Mer et littoral Côte d'Armor ; Stratégie départementale mer et littoral Finistère ; SMVM Trégor-Goëlo ; PNM Iroise ; Charte des espaces côtiers bretons ; Stratégie régionale pour la mer et le littoral Bretagne ; Plan de lutte contre les algues vertes (PLAV), 5ème programme d'actions Nitrates en Bretagne ; SAGE Léon-Trégor ; SAGE de l'Elorn ; SMVM Golfe du Morbihan ; Schéma de référence des dragages du Morbihan ; Stratégie départementale de gestion du DPM du Morbihan ; 5ème programme d'actions Nitrates en Pays de Loire ; DOCOB Estuaire de la Rance ; DOCOB Baie de St Brieuc ; DOCOB Trégor-Goëlo ; DOCOB Baie de Morlaix ; DOCOB Guissény ; DOCOB Archipel des Glénans ; DOCOB Ria d'Étel ; DOCOB Golfe du Morbihan ; DOCOB Marais du Mes, baie et dunes de Pont-Mahé, étang du Pont-de-fer ; DOCOB Plateau du Four</p> <p>8 baies concernées prioritairement</p>
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>IR Écologiques</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. 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 lasses 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., 2009)</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) 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 /m² (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 des eaux :

- Restaurer la qualité des masses d'eaux côtières et réduire les pollutions en provenance du bassin versant (Initiative Mer et littoral Côte d'Armor 2020)

- Maîtriser la prolifération des algues vertes à l'horizon 2027, échéance du bon état des masses d'eau littorales inscrite dans le SDAGE Loire-Bretagne, dans les 8 baies concernées : bon état écologique des masses d'eau (DCE) pour 2027 pour toutes les baies sauf Concarneau (2015) (PLAV 2 2010-2017)

- La qualité des eaux est l'un des problèmes fondamentaux de l'environnement en baie de Saint-Brieuc. Parmi les sources de pollutions, l'apport de sels nutritifs (azote et phosphore) en trop forte concentration dans les eaux marines littorales, favorise l'apparition du phénomène des marées vertes, c'est à dire la prolifération massive d'algues vertes pélagiques (*Ulva armoricana*) sur le littoral (DOCOB Baie de St Brieuc)

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

- Inciter à une réduction des apports diffus issus du bâti (habitat, activités, exploitations agricoles) et issus de la fertilisation des terres agricoles (gestion des plans d'épandage, fumure minérale), en zone littorale. (SMVM Trégor-Goëlo)

- Obtenir une bonne qualité de l'eau réduisant l'impact des algues vertes et du phytoplancton toxique pour soutenir la pêche et le tourisme. Obtenir une diminution du nombre de jours de fermeture pêche à la St Jacques (via indicateurs 'Phytoplancton toxique' et 'Algues vertes' qui doivent être au vert) ; - 30 % de flux de nitrates (pas plus contraignant que le SDAGE) (PNM Iroise)

- Objectifs en termes de bonne gestion de la fertilisation azotée, de limitation des quantités d'azote pouvant être épandues, gestion des épandages de fertilisants (5^{ème} Programme d'actions Nitrates en Bretagne)

- Atteindre une concentration moyenne en nitrates de 22 mg/L sur l'ensemble des exutoires des principaux cours d'eau, d'ici 2021, pour répondre à l'objectif du SDAGE Loire-Bretagne de réduction des flux de nitrate d'au moins 30% dans les zones présentant des problèmes avérés de prolifération de macro-algues. Prise en compte et respect de l'équilibre de fertilisation : objectif prioritaire pour atteindre l'objectif global de réduction des flux à l'échelle du bassin versant. Actions : développement de l'agriculture biologique et des systèmes agricoles à faible niveau d'intrants ; élimination régulière du stock sous-marin d'ulves (SAGE de l'Elorn)

- Maîtrise des fertilisants azotés et gestion adaptée des terres agricoles, en vue de limiter les fuites de nitrates à un niveau compatible avec les objectifs de restauration et de préservation de la qualité des eaux côtières et marines spécifiques à chaque partie de zone vulnérable de la région Pays de la Loire (5^{ème} Programme d'actions Nitrates en Pays de la Loire)

- Maintenir et développer une agriculture favorable à la biodiversité et aux milieux remarquables (DOCOB Baie de Morlaix)

- Lutter contre la déprise agricole et adapter les pratiques agricoles aux contraintes écologiques et à la valeur patrimoniale de la zone : maîtrise des apports d'engrais (DOCOB Guissény)

- Maintenir des activités économiques compatibles avec la conservation des habitats et des espèces. Actions : Favoriser des systèmes d'exploitation

extensifs limitant les pratiques de fertilisation et de traitement. (DOCOB Ria d'Étel)

- Maintenir et encourager les pratiques agricoles favorables à la biodiversité /la qualité de l'eau. **Les habitats marins du site sont soumis aux évolutions de la qualité de l'eau à l'échelle des bassins versants de la Rance. Les phénomènes d'eutrophisation, à l'origine de la prolifération d'algues vertes (Monostroma sp., Ulva sp., Enteromorpha sp.) et d'algues rouges (Gracillaria sp.), qui en s'échouant provoquent l'asphyxie des herbiers de zostères ou des végétations halophiles et peuvent également affecter la composition des peuplements benthiques** (DOCOB Estuaire de la Rance)

- Maîtriser la prolifération des algues vertes à l'horizon 2027, échéance du bon état des masses d'eau littorales inscrite dans le SDAGE Loire-Bretagne, dans les 8 baies concernées (PLAV 2 2010-2017)

Objectifs concrets en termes :

- de % d'adoption de pratiques visant à limiter les fuites d'azote et de niveau d'engagement des acteurs

- de baisse de la pression azotée pour chaque baie et globale à l'échelle du territoire (30 %)

- des objectifs pour la diminution du paramètre nitrates définis spécifiquement pour chacune des baies

- obtenir en 2015 une réduction des flux de nitrates de 30 à 40 % au moins dans les 8 baies

- à moyen terme : reconquête des zones naturelles ; dans la baie de Saint-Brieuc cette part est fixée à 20%.

- réduire les flux N et P venant des installations de traitement des eaux usées domestiques et industrielles : **les chartes des huit baies ont intégré dans leurs objectifs un volet assainissement sous forme de mise aux normes de certains dispositifs d'assainissement collectifs ou non collectifs (variable en fonction des baies) (PLAV 2)**

- Pour les pratiques agricoles sur les bassins versants du site, les exploitants agricoles qui le souhaitent peuvent contractualiser des mesures agro-environnementales visant à réduire les intrants sur certains types de couverts. La mise aux normes des bâtiments d'élevage créés avant 1992 devra intervenir avant fin 2010. (DOCOB Marais du Mes, baie et dunes de Pont-Mahé, étang du Pont-de-fer)

- Des objectifs d'actions à mettre en place

- Comprendre et réduire les pollutions et les phénomènes d'eutrophisation afin d'arriver à contenir au maximum les épisodes de pollution des eaux littorales et ainsi éviter la fermeture de certaines zones de baignade, zones conchylicoles professionnelles ou zones de pêche à pied de loisir. Il est nécessaire de tout mettre en œuvre pour en comprendre les mécanismes d'apparition et de prendre les mesures adéquates (Contrat de baie de la Rance)

- Lutter contre les facteurs d'eutrophisation et de pollution sur l'ensemble des bassins versants. Actions: Préserver ou restaurer le bon fonctionnement des différents écosystèmes participant à l'interface terre-mer : marais arrière littoraux, marais salés, estuaires, etc. Le maintien de leurs capacités d'épuration naturelle est primordial (Conservatoire du Littoral)

- Alors que la prévention doit rester l'objectif majeur, on sait que le contrôle des apports des bassins versants est un problème complexe qui ne pourra être résolu que sur le très long terme. Tout en continuant l'effort dans ce sens, il convient donc d'être plus pro-actif en s'adaptant, notamment en agissant sur l'aval en faisant appel aux techniques basées sur les capacités d'auto épuration du système naturel. A titre d'exemple, les cultures d'algues pourraient être encouragées pour « tamponner » le milieu et ainsi éliminer les excès de nitrates générateurs de marées vertes (Initiative Mer et littoral Côte d'Armor 2020)

- Lutter contre la prolifération des algues vertes en mettant en œuvre des projets structurants d'assainissement (Stratégie départementale mer et

littoral Finistère)

- Obtenir une bonne qualité de l'eau en poursuivant la mise en œuvre de l'assainissement (collectif et individuel) des communes (SMVM Trégor-Goëlo)
- Restaurer la qualité des masses d'eau côtières et réduire les pollutions sur le littoral. Actions: il est urgent de revisiter les politiques de l'eau et en particulier les actions collectives, en intégrant les problématiques des masses d'eau côtières et les exigences de la DCE, et en faisant des schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) les outils stratégiques de la gestion de l'ensemble des masses d'eau en Bretagne (Charte des espaces côtiers bretons)
- Garantir la qualité des eaux en faisant de l'assainissement une démarche globale (respect des normes de rejets des STEP, contrôles des branchements particuliers et gérer les eaux pluviales) et poursuivre les démarches contre la pollution diffuse d'origine agricole (pas d'actions en face) (SMVM du Golfe du Morbihan)
- Le cas des algues vertes, cas emblématique et priorité politique, nous incite à protéger notre patrimoine dès l'amont, à travers des politiques territoriales (SAGE notamment) volontaristes et ambitieuses (Stratégie régionale Mer et littorale de Bretagne)
- En ce qui concerne l'assainissement, Cap Atlantique doit continuer d'améliorer les traitements des eaux usées grâce aux nouvelles stations d'épuration pour l'assainissement collectif et via la mise en conformité des assainissements non collectifs (DOCOB Marais du Mes, baie et dunes de Pont-Mahé, étang du Pont-de-fer)
- Maintenir ou rétablir dans un état de conservation favorable les habitats ou espèces d'intérêt communautaire. Pour cela, limiter l'eutrophisation des milieux. **Les vases marines côtières et estuariennes présentent un état de conservation moyen. Ces habitats subissent les apports des bassins versants, plus ou moins chargés en nitrates, phosphates et autres polluants (métaux lourds). La présence de nutriments en excès entraîne des processus d'eutrophisation avec la prolifération d'algues vertes (ulves)** (DOCOB Trégor-Goëlo)
- Appliquer la réglementation ; Améliorer les systèmes d'assainissement collectif ; améliorer les systèmes d'assainissement non collectif ; améliorer l'assainissement des eaux pluviales. Actions: Poursuivre le remplacement des réseaux unitaires en réseaux séparatifs ; Améliorer les stations d'épuration et leurs rejets ; Réhabiliter les réseaux d'eaux usées ; Réhabiliter les assainissements non collectifs. (SAGE Léon-Trégor)
- Établissement de modalités de traitement des algues vertes et autres échouées sur les estrans (Stratégie départementale de gestion du DPM du Morbihan)
- Des objectifs de connaissance et de contrôle
- Faire des analyses sur l'azote et le phosphore dans les sédiments de dragage. (Schéma de référence des dragages du Morbihan)
- Améliorer la connaissance. Actions: Renforcer le réseau de suivi de la qualité de l'eau (nombre de points) pour certains paramètres (microbiologie, etc.) ; Contrôler les réseaux domestiques et non domestiques, et leurs annexes (branchements, postes de relèvement) (SAGE Léon-Trégor)
- Améliorer la connaissance sur le fonctionnement des phénomènes de prolifération des algues rouges et vertes dans le territoire. (DOCOB Golfe du Morbihan)
- Connaissance : suivi qualité d'eau du site, réaliser analyses eau en cas de bloom phytoplanctonique (DOCOB Plateau du Four)
- Programme de recherche sur les impacts des marées vertes sur les écosystèmes. (DOCOB Baie de St Brieuc)
- Les marées vertes sont préjudiciables aux activités humaines et sont des contraintes économiques pour les communes affectées. Si les causes de

	<p>développement des algues, leurs mécanismes de proliférations et leurs échouages sont aujourd’hui bien connus, les conséquences écologiques de leurs proliférations sur les habitats et sur les espèces sont peu étudiées. Des études précises nécessitent d’être développées, en particulier pour mesurer les conséquences de l’accumulation des algues sur les habitats sensibles que sont les hauts de plages et les dunes embryonnaires. L’objectif est de développer les moyens d’évaluation des impacts des marées vertes sur les écosystèmes et en particulier sur les habitats d’intérêt communautaire. Le ramassage estival sur les plages des accumulations d’algues vertes peut avoir un rôle bénéfique sur la qualité biologique de ces habitats mais peuvent avoir un impact négatif sur le sédiment. Une réflexion devra être menée afin de chercher à minimiser la dégradation des habitats de haut de plages lors des ramassages. Cette réflexion devrait aboutir à un cahier des charges sur les méthodes de ramassage et à rechercher à l’échelle du site une optimisation des moyens à mettre en œuvre (DOCOB Baie de Saint Briec)</p> <p>- L’activité agricole est bien présente sur le site et son maintien contribue à la conservation de certains milieux naturels comme les prés-salés. Pour les autres parcelles, un travail en concertation sera réalisé sur les zones de contacts entre les cultures et les habitats (mise en place de talus, haies...). Le mode d’exploitation des parcelles n’est pas remis en question et l’exploitant reste libre dans la gestion de son exploitation. Il se doit cependant d’être en conformité avec la réglementation en vigueur (DOCOB Baie de Saint Briec)</p> <p>IR Socio-économiques</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	Flux de nitrates (indicateur PLAV)	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des flux de nitrates de 30 % sur l’ensemble de la SRM MC. • Réduction des flux de nitrates variables de 30 % à 40 % en fonction des 8 baies « algues vertes » du PLAV. 		<p>Pas de données actualisées à l’échelle de la façade NAMO.</p> <p>Disponibles dans les bilans du PLAV, pour chaque baie.</p>
	Nombre de masses d’eau déclassées pour le paramètre Phytoplancton (DCE)	masse d’eau déclassée pour le paramètre Phytoplancton (DCE)		Pas de données actualisées à l’échelle de la façade NAMO

	Nombre de masses d'eau déclassées pour le paramètre Nutriments (DCE)	0 masse d'eau déclassée pour le paramètre Nutriments (DCE)		L'état des lieux du site N2000 Archipel des Glénans permet d'affirmer qu'une contamination des eaux existe, au moins sur le paramètre nutriments. Mais aucun élément ne permet aujourd'hui réellement de confirmer ou d'infirmier une tendance générale à la hausse des concentrations de ces contaminants à l'échelle du site de N2000. Le suivi de 4 paramètres de qualité des eaux met néanmoins en évidence des impacts réels sur le milieu marin, qui restent difficilement qualifiables vis à vis des habitats et espèces N2000 : nutriments, azote, phosphore et assimilés ; les marées vertes et les efflorescences de phytoplancton toxique.
	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 NAMO A l'échelle du SAGE Léon Trégor 4 masses d'eaux littorales sont déclassées pour le paramètre macro-algues en 2013.
	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 NAMO
	Cumul annuel des surfaces couvertes (indicateur PLAV)	Variable selon les 8 baies « algues vertes » du PLAV. Pour la baie de Saint Brieuc par exemple cette part est fixée à 20 %.	Diminution par rapport à la moyenne des années précédentes	A l'échelle de la SRM Mers celtiques : Hausse 2015 / [2010-2014] Baisse (-17 %) 2015 / [2002-2014]

	Nombre de sites touchés par les proliférations d'ulves (indicateur mentionné dans les plans de gestion comme le PLAV mais absence de cible)		Diminution par rapport à la moyenne des années précédentes	A l'échelle de la SRM Mers Celtiques : Hausse 2015 par rapport à [2011-2014] Stable 2015 par rapport à [2007-2014] En effet, en 2015, en Mers celtiques, un nombre de sites touchés par des proliférations d'ulves en hausse par rapport aux trois années antérieures (95 sites touchés en 2015 en Bretagne sur les 138 sites recensés). A l'échelle du SAGE Léon-Trégor en 2010 : 13 sites d'échouage d'ulves sont répertoriés.
Socio-économique	Niveau de conformité des installations d'assainissement collectif	100 % des installations d'assainissement collectif conformes (DERU)		Pas de données. Données pouvant être disponibles dans les bilans des SAGE.
	Niveau de conformité des installations d'assainissement non collectif	100 % des installations d'assainissement non collectifs conformes (DERU)		Pas de données. Données pouvant être disponibles dans les bilans des SAGE.
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>		<i>Valeur de l'indicateur</i>
Biodiversité	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	10 heure supplémentaire de travail pour les conchyliculteurs vis-à-vis de l'impact des algues vertes sur les sites conchylicoles		Pas de données

	<p>Taux de fréquentation touristique des hôtels situés dans des zones sujettes à échouages d'algues vertes</p>	<p>Maintien ou augmentation du taux de fréquentation touristique des hôtels situés dans des zones sujettes à échouages d'algues vertes</p>	<p>Les résultats du modèle utilisé dans l'étude du CEVA « <i>Marées vertes et fréquentation touristique</i> » (2017) montrent que le développement des algues vertes a généralement un impact relativement limité sur la fréquentation touristique des hôtels, causant une baisse de 0,13 point de la fréquentation touristique des hôtels consécutivement à une hausse de 1 point du taux de couverture des algues vertes. L'impact des algues est plus prononcé pour les sites localisés au sud du littoral breton. Sur cette portion du littoral, la perte de fréquentation associée à une hausse du taux de couverture des algues est de l'ordre de 0,26 point, soit un impact deux fois plus fort que celui obtenu pour l'échantillon complet.</p>
	<p>Nombre de fermetures de zones de baignade, zones conchylicoles professionnelles ou zones de pêche à pied dues au phénomène d'eutrophisation.</p>	<p>de fermeture de zones de baignade, zones conchylicoles professionnelles ou zones de pêche à pied de loisir</p>	<p>Données non exhaustives : Dans les Côtes d'Armor, quatre des six plages de la commune d'Hillion en baie de Saint-Brieuc, ont été interdites d'accès au public depuis le 27 juin 2017 pour cause d'algues vertes : fermeture temporaire des plages de Grandville, Bon-abri et l'Hôtellerie à Hillion (Côtes d'Armor). Donnés à récupérer via les arrêtés de fermeture de plages, de zones conchylicoles, de pêche à pieds dues au phénomène d'eutrophisation</p>
<p>Bilan de l'évaluation de l'IR</p>	<p>En NAMO, la problématique eutrophisation est importante. Elle est prise en compte par de nombreux dispositifs de gestion, chacun ayant des objectifs différents (actions à mettre en place, seuils à atteindre...). Tous les IR n'ont pu être caractérisés à l'échelle de la façade NAMO ; cependant au regard de ceux qui ont été renseignés, les IR semblent élevés.</p>		

VI- 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 SRM pour les différents types d'actions mises en place reste très variable, comme le montre le tableau 2.

En Mers Celtiques, les actions de suivi et d'information représente environ 2.9% du coût total de ces actions à l'échelle de la SRM, contre 95.3% pour les actions de prévention et d'évitement et 1.8% pour l'atténuation. L'ensemble des coûts inhérents à la thématique sont estimés à environ 119 649 153 euros et représente 45.5% des coûts inhérents à l'eutrophisation à l'échelle nationale.

En Golfe de Gascogne, les actions de suivi et d'information représente environ 4 % du coût total de ces actions à l'échelle de la SRM, contre 95.1% pour les actions de prévention et d'évitement et 0.9% pour l'atténuation. L'ensemble des coûts inhérents à la thématique sont estimés à environ 50 503 279 euros et représente 19.1% des coûts inhérents à l'eutrophisation à l'échelle nationale.

Tableau 2 : Synthèse des coûts liés à l'eutrophisation par sous-région marine

	France métropolitaine	MC	GdG	Période	Source
Mesures de suivi et d'information					
Mise en œuvre d'OSPAR	7 688 €	1 922 €	3 844 €	Année de référence, 2016	MTES – DAEI, 2017
Contribution française au programme européen EMEP – <i>European monitoring evaluation programme</i>	38 400 €	6 400 €	12 800 €	Année de référence, 2016	Observatoire MERA, 2017
Réseau de suivi du phytoplancton et des phycotoxines, REPHY	2 231 358 €	651 454 €	581 215 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Volet « phytoplancton » du service d'observation en milieu littoral, SOMLIT	299 320 €	99 122 €	72 662 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Suivi des marées vertes	600 000 €	200 000 €	200 000 €	Année de référence, 2016	CEVA, 2017
Recherche et suivi des connaissances sur l'eutrophisation	2 756 395 €	704 349 €	804 349 €	Année de référence, 2017	AMURE, 2017
Actions et suivis financés par les établissements publics et les ministères	383 879 €	95 969 €	95 969 €	Moyenne sur 2 ans	DEB, 2017 ; AFB, 2017
<i>Direction de l'eau et de la biodiversité, DEB</i>	379 130 €	94 782 €	94 782 €	Moyenne sur 2 ans	DEB, 2017
<i>Agence françaises pour la biodiversité, AFB</i>	4 749 €	1 187 €	1 187 €	Année de référence, 2016	AFB, 2017
Volet 1 du plan national de lutte contre les algues vertes, PLAV	2 023 333 €	1 770 417 €	252 917 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
Mesures de prévention et d'évitement					
Mesures agro-environnementales, MAE	77 877 846 €	13 609 690 €	37 219 593 €	Année de référence, 2014	DRAAF, 2017
<i>dont prime herbagère agro-environnementale, PHAE</i>	38 656 879 €	1 312 273 €	24 354 514 €	Année de référence, 2014	DRAAF, 2017
<i>dont système fourrager économe en intrants, SFEI</i>	3 079 572 €	2 507 883 €	77 200 €	Année de référence, 2014	DRAAF, 2017
<i>dont conversion et maintien à l'agriculture biologique, CAB & MAB</i>	1 610 115 €	/	900 855 €	Année de référence, 2014	DRAAF, 2017
<i>dont mesures agro-environnementales territoriales, MAET</i>	34 531 279 €	9 789 534 €	11 887 024 €	Année de référence, 2014	DRAAF, 2017
Aides à la réduction des pollutions d'origine agricole	30 127 570 €	6 516 425 €	8 642 814 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
Abattement des concentrations en azote domestique	140 627 552 €	80 669 811 €	1 145 280 €	Année de référence, 2016	Base de données ERU, 2017 et AEAP, 2017
Volet 3 du plan national de lutte contre les algues vertes, PLAV	14 298 333 €	13 250 326 €	1 048 007 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
<i>dont mesures sur les reliquats azotés</i>	657 333 €	627 012 €	30 322 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
Mesures d'atténuation					
Ramassage des algues vertes échouées	1 042 012 €	697 610 €	323 829 €	Moyenne sur 6 ans	AESN, 2017
Traitement des algues vertes ramassées	665 179 €	665 179 €	/	Moyenne sur 4 ans	CEVA, 2017 ; Bibliographie
<i>dont investissement matériel</i>	230 625 €	230 625 €	/	Moyenne sur 4 ans	CEVA, 2017 ; Bibliographie
<i>dont épandage</i>	80 950 €	80 950 €	/	Moyenne sur 4 ans	CEVA, 2017 ; Bibliographie
<i>dont compostage</i>	353 604 €	353 604 €	/	Moyenne sur 4 ans	CEVA, 2017 ; Bibliographie
Mesures financés par les établissements publics			/		
<i>Agence françaises pour la biodiversité, AFB</i>	10 479 €	10 479 €	/	Année de référence, 2016	AFB, 2017
Volet 2 du plan national de lutte contre les algues vertes, PLAV	800 000 €	700 000 €	100 000 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie

Références

- 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 fousseurs* ». 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 – Consulté le 24/07/2017
- Site internet du Centre d'étude pour la valorisation des algues - CEVA : 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 - 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 & 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 – Consulté le 11/12/2017
- Site internet de l'Ifremer « environnement » : envlit.ifremer.fr – Consulté le 19/12/2017
- Site internet du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation : agriculture.gouv.fr – Consulté le 09/02/2018

**Ministère de la Transition écologique
et solidaire**

Direction interrégionale de la mer
Nord Atlantique-Manche Ouest

2 boulevard Allard

BP 78749 - 44187 Nantes Cedex 4

www.dirm.nord-atlantique-manche-ouest.developpement-durable.gouv.fr

