

Analyse économique et sociale
des coûts induits
par la dégradation
de l'environnement marin

PRÉAMBULE

Comme prévu par la DCSMM, l'analyse économique et sociale sur l'utilisation des eaux marines a été réalisée à l'échelle de la sous région marine golfe de Gascogne, qui comprend la façade Sud-Atlantique et une partie de la façade Nord-Atlantique-Manche-Ouest.

Les dispositifs existants pour préserver le milieu marin et lutter contre sa dégradation sont recensés pour 10 thématiques, rattachées à des descripteurs de pression ou d'état établis par la directive et à des politiques publiques. Les 10 thématiques sont : la biodiversité, le bruit, les déchets, l'eutrophisation, les espèces non indigènes, les pollutions aux hydrocarbures, les micropolluants, les ressources conchylicoles, les ressources halieutiques et les questions sanitaires.

Pour chaque thématique, trois types de coûts sont distingués :

- 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 ;
- Les coûts des actions positives en faveur de l'environnement, qui comprennent les actions de prévention et d'évitement ;
- Les coûts d'atténuation, correspondants aux actions mises en oeuvre ex-post dans le but de réduire les impacts sur le milieu marin.

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

Fiches thématiques

01. Coûts liés aux déchets marins.....	5
02. Coûts liés aux micropolluants.....	31
03. Coûts liés aux questions sanitaires	58
04. Coûts liés aux marées noires et rejets illicites d'hydrocarbures.....	86
05. Coûts liés aux impacts des espèces invasives.....	108
06. Coûts liés à la dégradation des ressources biologiques exploitées : cas des ressources conchyliques.....	120
07. Coûts liés à la dégradation des ressources biologiques exploitées : cas des ressources halieutiques.....	140
08. Coûts liés à l'introduction d'énergie dans le milieu et modification du régime hydrologique.....	165
09. Coûts liés au maintien de la biodiversité et de l'intégrité des fonds marins.....	177
10. Coûts liés à l'eutrophisation.....	198
11. Annexe méthodologique.....	220

Coûts liés aux déchets marins

Auteurs des contributions scientifiques :

Adeline BAS

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

Fanny CHALES

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

MESSAGES CLES

- Les montants alloués pour gérer la dégradation du milieu marin due aux déchets à l'échelle de la SRM Golfe de Gascogne sont dans la moyenne nationale pour chaque catégorie de coûts. 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 GdG, le coût des mesures de suivi et d'information s'élève à 794 790€, celui des mesures de prévention et d'évitement à 832 134€ et celui des mesures d'atténuation à 871 145€.
- 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 (Cf. Tableau 1). Ces mesures et leurs coûts à l'échelle de la SRM GDG sont rapportés dans la présente fiche.

Néanmoins, malgré la mise en œuvre de ces mesures, il demeure des impacts résiduels sur les activités économiques et sur le milieu marin qui seront caractérisés au moins de manière qualitative.

Mesures	Exemples
Suivi et information	Suivi de la pression en mer et à terre (études, réseau de suivi) Suivi des impacts Travaux de recherche sur les déchets marins
Evitement et prévention	Actions de sensibilisation par des associations Certification / labellisation de bonnes pratiques Dispositif de collecte des déchets dans les ports
Atténuation	Ramassage de déchets sur les plages, sur les plans d'eau Récupération de déchets en mer par les pêcheurs professionnels Récupération de conteneurs et de munitions

Tableau 1 – Les catégories de mesures associées à l'évaluation des coûts liés aux déchets marins

II. Coûts de suivi et d'information

Cette section présente et évalue en premier lieu les suivis relatifs aux déchets marins intégrés dans le programme de surveillance DCSMM. Les coûts de la recherche sur les déchets marins sont ensuite estimés, ainsi que ceux des suivis et autres études réalisées en dehors du programme de surveillance de la DCSMM.

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

II.A.1. Coûts en matière de coordination et d'appui technique et scientifique du programme de surveillance DCSMM

Les coûts rapportés dans le tableau 2 sont liés aux actions de coordination, d'appui technique et scientifiques, réalisées par des structures de recherche et par la direction de l'eau et de la biodiversité du ministère 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 de la SRM 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.

Tableau 2 - Coûts de coordination, d'appui technique et scientifique au programme de surveillance de la DCSMM

II.A.2. Suivi de la pression en mer liée aux déchets

Des suivis sont réalisés pour renseigner la pression en mer liée aux déchets. Ces suivis s'appuient sur les campagnes halieutiques menées par Ifremer. L'estimation des coûts annuels moyens de ces suivis, à l'échelle de la SRM GdG, est indiquée dans le tableau 3.

Campagnes halieutiques d'Ifremer			
	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
Déchets flottants Observation des déchets flottants par des observateurs embarqués (campagnes Mégascopie) Source : UMS Pelagis	Total : 12 370€ 9 833€	2014 - 2016	UMS Pelagis (via DEB et AAMP)
<i>Nota : le coût annuel moyen estimé comprend une partie du coût du pilotage scientifique « Mammifères marins ». Cf. Annexe pour le détail de la méthodologie utilisée.</i>			
Bancarisation données déchets flottants 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)

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

**Répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût de l'étude par 3 car la bancarisation des données des déchets flottant n'est réalisée que pour les SRM GdG, MC et MMN.

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

II.A.3. Suivi de la pression à terre liée aux déchets

Des suivis sont engagés dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM pour caractériser la pression à terre générée par les déchets marins. Ces suivis et le coût associé, pour la SRM GdG, sont indiqués dans le tableau 4.

	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	
<i>Nota : Estimation du temps bénévole à partir de la future convention entre le Cedre et les structures réalisant le suivi. Cf Annexe pour le détail de la méthodologie utilisée</i>			
Suivi des micro-déchets sur les plages Protocole en cours d'élaboration Source : AFB	10 169€*	2016 - 2017	AFB et Cedre
Evaluation des apports fluviaux - Post-doctorat sur l'évaluation des apports fluviaux. Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains (LEESU) Source : DEB - Suivi de l'Adour par Surfrider Source : Surfrider	Total : 80 875€ 17 875€* 63 000€	2017 - 2018 2016 - 2017	DEB DEB et DIRM SA

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

Tableau 4 - Coût des mesures de suivi de la pression à terre liée aux déchets marins dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM, pour la SRM GdG

II.A.4. Suivi des impacts liés aux déchets

Des suivis concernant les tortues marines et les oiseaux marins sont réalisés 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 sont indiqués dans le tableau 5.

	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
Suivi de l'ingestion de micro-déchets par les tortues caouannes Réalisé 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 national par 4.

Tableau 5 – Coût des mesures de suivi des impacts liés aux déchets marins dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM, pour la SRM GdG

II.A.5. Etudes existantes dont les coûts n'ont pas pu être renseignés

Les études, liées aux déchets marins, listées ci-après ont été identifiées dans le programme de mesures de la DCSMM. Néanmoins, les coûts associés à ces études n'ont pu être indiqués.

- Étude sur les dispositifs de gestion des déchets dans les ports (enquête sur les dispositifs de carénage dans les ports de plaisance et enquête sur les dispositifs de collecte des déchets dans les ports de plaisance et de commerce). Financée par la DEB. Réalisée par le CEREMA. Mesure M07-NAT1b. Cette étude concerne également le thème de dégradation « micropolluants ».
- Retours d'expérience sur les actions de gestion des macro-déchets dans les milieux aquatiques. Financé par la DEB. Réalisée par le CEREMA. Mesure M016-NAT1b.
- Evaluation des flux de macro-déchets rejetés par les systèmes d'assainissement des eaux usées et de collecte des eaux pluviales. Financée par la DEB. Réalisée par le CEREMA. Mesure M016-NAT1b.
- Identifier et promouvoir les dispositifs les plus pertinents pour limiter le transfert de macro-déchets lors des opérations d'immersion des sédiments de dragage. Financée par la DEB. Réalisé par le CEREMA. M020-NAT1b.

II.B. Actions de recherche

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

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

Ces estimations *a minima* ont pourtant conduit à une évaluation des coûts de la recherche qui s'élève à plus de 24 millions d'euros pour l'ensemble des dégradations affectant la sous-région marine GdG (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).

II.C. Suivis et autres études réalisés en dehors du programme de surveillance

Les suivis existants visent à caractériser la pression en mer et les impacts liés aux déchets marins. Le coût de l'animation de l'Atelier national Déchets marins est également rapporté (Cf. tableau 6).

Les études réalisées sont majoritairement à visée nationale. Leur coût a été divisé par quatre pour obtenir une répartition du coût par SRM. Les coûts affichés dans le tableau 6 sont donnés à l'échelle de la 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.

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 (M015-NAT1b et M018-NAT1b) : Étude d'opportunité pour la mise en place d'une filière de récupération/valorisation des filets de pêche usagés / Kit de sensibilisation des pêcheurs</i>	44 158€*	2016 - 2018	Ademe (34%), DEB (46%), Coopérative maritime (20%)
Suivi des impacts liés aux déchets			
	Coût annuel moyen estimé	Période de financement concernée	Financier
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

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

Tableau 6 –Coût des suivis réalisés en dehors du programme de surveillance pour la SRM GdG

III. Coûts d'évitement et de prévention

III.A. Cadre réglementaire

Le cadre réglementaire permettant de prévenir la pollution du milieu marin par les déchets s'est renforcé de manière notable depuis le premier cycle de la DCSMM comme en témoigne les mesures réglementaires listées dans le tableau 7. Sont également rappelés les principaux textes déjà en vigueur dans ce domaine au moment du premier cycle de la DCSMM. L'ensemble de ces mesures réglementaires font désormais partie des mesures existantes rapportées dans le programme de mesures de la DCSMM.

Les coûts associés à ces mesures réglementaires ne sont toutefois pas connus, excepté pour la contribution française à la convention OSPAR pour laquelle la part dédiée aux déchets marins s'élève à 4 216€ pour la SRM GdG en 2017 (Source : DAEI, MTES). Cette estimation se décompose comme suit :

- 3 843€ lié au budget OSPAR (estimation obtenue à partir du prorata du budget général OSPAR rapporté au nombre de région OSPAR et à la thématique « Pressions des activités humaines » qui traite de la problématique des déchets)
- 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).

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.

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 5ème partie, Livre II, Titre IV, Chapitre 1. Obligation de recyclage dans une ou plusieurs installations retenues parmi celles figurant sur la liste établie par la commission européenne
Cadre réglementaire relatif à la prévention et la gestion des déchets produits par les activités maritimes (pêche, ports) : Convention MARPOL, Convention de Londres 1972.
Cadre réglementaire relatif à la Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique Nord Est : Convention OSPAR 1998.
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.

Tableau 7 – Principales mesures réglementaires en lien avec la thématique des déchets marins

III.B. Sensibilisation

Les actions de sensibilisation réalisées par des associations environnementales et d'autres structures sur le problème des déchets marins sont rapportées dans le tableau 8. Les coûts indiqués sont donnés à l'échelle de la SRM GdG.

	Coût annuel moyen	Période de financement concernée	Financier
Surfrider - Initiatives Océanes	Total : 220 583€ 171 706€ (équivalent du temps de travail bénévoles)	2015 – 2016	
- ETP dédiés aux déchets marins Source : Surfrider <i>Cf. Annexe pour le détail de la méthodologie</i>	48 878€*	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 national par 4.

Tableau 8 – Estimation des coûts des actions de sensibilisation liées aux déchets marins pour la SRM GdG

III.C. Certification / Labellisation

Les ports de plaisance et les communes littorales peuvent s'engager dans des démarches volontaires de certification et/ou labellisation (Ports propres et Pavillons bleus) qui prévoient la mise en oeuvre d'actions de collecte des déchets. Les coûts estimés des certifications et labellisation à l'échelle de la SRM GdG sont indiqués dans le tableau 9. Une partie de ces coûts peut aussi être imputée aux thèmes de dégradation « micropolluants », « questions sanitaires » et « hydrocarbures » mais ces coûts apparaissent seulement dans cette fiche.

	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 1520€ et 1920€	11240€ <i>Cf. Annexe pour la méthodologie utilisée</i>	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€	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€	Communes

Tableau 9 – Estimation du coût des actions de certification / labellisation en lien avec les déchets marins pour la SRM GdG

III.D. 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.

Les données indiquées dans le tableau 10 ont été obtenues auprès des GPM et des ports régionaux. La collecte et le traitement des déchets étant généralement sous-traitées, il n'a donc pas toujours été possible d'avoir accès à l'information.

GPM et Ports régionaux	Estimation du coût annuel moyen de collecte des déchets	Détail
Saint-Nazaire	184 355€	Déchets issus de l'exploitation des navires entre 2012 et 2016

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.

Bordeaux	138 000€	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€	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€	Collecte et traitement des déchets des navires (hors eaux grises, noires, huile) en 2016 : 58 000€. 66 tonnes en 2016

Tableau 10 - 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)

III.E. Actions de prévention de la part des acteurs de la pêche

Le Fond européen pour la pêche (FEP) a soutenu financièrement sur la période 2007 – 2013 des actions de prévention visant à limiter la production de déchets dans le cadre des activités de pêche et de conchyliculture. Le tableau 11 ci-dessous ne rapporte que les coûts annuels moyens des actions destinées à la pêche (hors Contrats bleus, Cf. section IV.C.3.). Les actions destinées à réduire les déchets issus de la conchyliculture sont rapportées dans la fiche « Ressources conchylicoles exploitées » car elles visent en premier lieu à maintenir la productivité des zones d'élevage.

Le Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche (FEAMP), qui a succédé au FEP entre 2014 et 2020, ne comporte pas d'actions liées aux déchets marins.

Tableau 11 - Coûts des actions de prévention destinées aux acteurs de la pêche dans le cadre du FEP pour la 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-Guénolé Penmarch - CCI Bayonne - Commune St Pierre d'Oléron - Conseil général de la Gironde, - Syndicat mixte du port de pêche de La Rochelle	55 173€	2007 - 2013	Etat (66%), FEP (34%)

IV. Coûts d'atténuation

IV.A. Récupération conteneurs tombés en mer

En cas de risque pour la navigation, les objets perdus en mer (ex : lots de bois, conteneurs) sont récupérés par des bâtiments de la Marine Nationale. Entre 2012 et 2016, 741 conteneurs ont été déclarés perdus au large des côtes des SRM GdG et MC et 33 ont été récupérés. A partir d'un coût moyen de récupération de 155 000€², 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 part égale entre la SRM GdG et la SRM MC, soit 495 000€ pour la SRM GdG.

IV.B. 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.

IV.C. Ramassage des déchets

IV.C.1. Ramassage des déchets sur les plages par les communes littorales

Une enquête nationale a été réalisée auprès des communes littorales adhérentes à l'Association Nationale des Elus du Littoral (ANEL) pour identifier leurs pratiques en termes de ramassage de déchets et le coût associé. Un questionnaire en ligne a été envoyé auprès des quelques 400 communes littorales métropolitaines et d'outre-mer adhérentes de l'ANEL. Sur les 40 communes littorales métropolitaines ayant répondu (taux de réponse d'environ 10%), 14 appartiennent à la SRM GdG (soit 34%). Les données transmises par 10 communes littorales sont exploitables (71%). A celles-ci s'ajoutent les données bibliographiques issues de l'action de collecte de déchets organisée par le département des Landes³. Étant donné le caractère hétérogène des informations collectées, les éléments rapportés dans le tableau 12 sont donnés à titre informatif. Certaines communes intègrent les algues vertes dans les déchets, ce qui n'est pas conforme à la définition adoptée.

Communes et communautés de communes	Type de ramassage	Coût annuel moyen du ramassage	Fréquence du ramassage	Linéaire de plage nettoyé (km)	Quantité collectée
Les Moutiers-en-Retz (44)	Manuel	10 000€	NA	6	NA
La Flotte (17)	Manuel, Mécanique	NR	Tous les jours en juillet août	0,5	NA
Pornic (44)	Manuel, Mécanique	30 000€	1 fois par semaine en juillet août	14	NA

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€.

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

Royan (17)	Manuel, Mécanique	35 000€	Tous les jours du 15 juin au 15 septembre. 2 à 3 fois par semaine le reste de l'année	2,5	1000 m3
Névez (29)	Manuel, Mécanique	10 000€	Tous les jours en juillet août	NA	NA
Le Château d'Olonne (85)	Manuel	NR	Tous les jours du 15 juin au 31 août	0,4	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€	Tous les jours de juillet à septembre	2,5	NA
Arcachon (33)	Manuel, Mécanique	30 000€	NA	6,5	150 t
Fouesnant-les-Glénan (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
Département des Landes	Manuel, Mécanique	1 850 000 € (856 870€ communes littorales, DGA 46 250€, 21 090€ Etat, 21 090€ UE, 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 m3

NR : non renseigné

Tableau 12 - Ramassage des déchets sur les plages par les communes littorales de la SRM GdG (source : ANEL, Département des Landes)

IV.C.2. 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. Les données relatives à ces opérations sont rapportées dans le tableau 13 ci-après.

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€	Récupération de déchets sur les plans d'eau (coût moyen pour 2015 et 2016) 1426 tonnes en moyenne par an (déchets flottants + déchets issus de l'exploitation des navires)
Bayonne	58 000€	Récupération et traitement des déchets flottants (déchets paramédicaux, bois, pneus, etc.) : 58 000€ en 2016

NR : non renseigné

Tableau 13 – Ramassage des déchets flottants et sur les berges par les ports de la SRM GdG (Source : GPM Bordeaux et La Rochelle, port de Bayonne)

IV.C.3. Récupération des déchets sur les plans d'eau par les pêcheurs professionnels

Les pêcheurs professionnels, dans le cadre des Contrats bleus, ont été incités financièrement à ramener à terre les déchets collectés à l'occasion de leurs opérations de pêche. Les Contrats bleus ont été financés par l'État et par le Fond européen pour la pêche (FEP) entre 2007 et 2013. Le coût annuel moyen associé aux Contrats bleus pour la SRM GdG s'élève à 371 901€, financé à 80% par l'Etat et 20% par le FEP (source : FEP).

V. Impacts résiduels

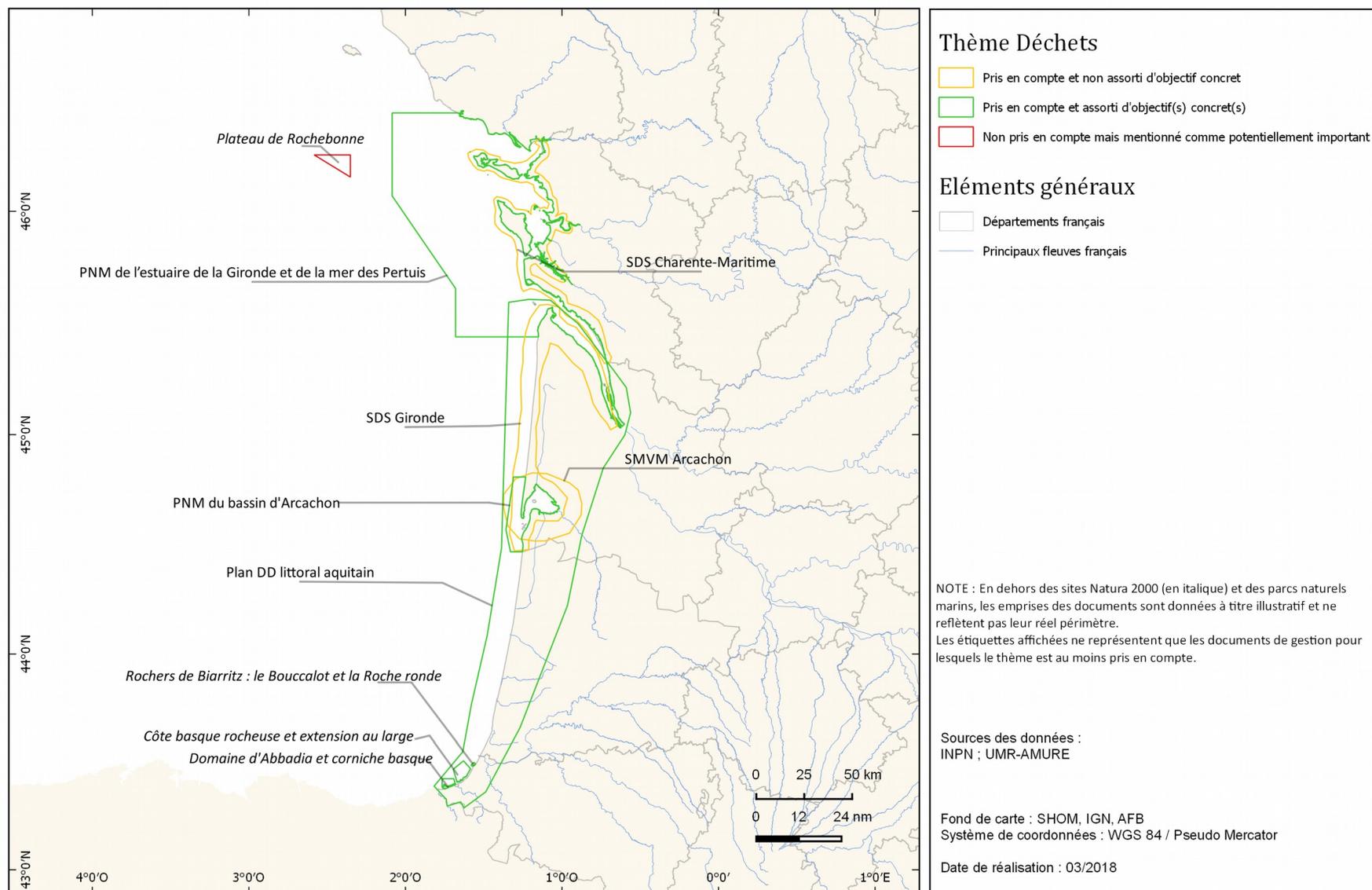
La présence de déchets en mer a un impact :

- Sur la biodiversité : risques d'ingestion (étouffement et/ou occlusion), d'emmêlement et de blessure par les espèces (tortues marines, oiseaux marins, et certaines espèces de mammifères marins et de poissons), risques d'altération des équilibres des écosystèmes (altération des assemblages biologiques via l'arrivée de nouvelles espèces), risques d'augmentation des espèces non invasives (les plastiques favorisent le transfert d'espèces d'une région à l'autre), et risques de changements comportementaux (notamment comportements natatoires de certaines espèces dus à la présence de microplastiques).
- Sur l'activité économique : risque d'encombrement des filets de pêche par les déchets, ce qui induit une gêne pour la pêche ; risque de capture par les engins de pêche abandonnés, ce qui induit une réduction des stocks de capture. Ces impacts peuvent être traduits comme un manque à gagner pour les pêcheurs. L'impact des déchets pour les pêcheurs varie de quelques milliers d'euros à environ 40 000 euros par an et par bateau, selon la taille (*Galgani et al., 2013*). La présence de déchets dans les exploitations conchylicoles, en dégradant la biodiversité, peuvent également impacter négativement la ressource conchylicole. Cela peut induire des pertes de bénéfices pour le secteur conchylicole (manque à gagner dû au temps passé au nettoyage des parcs).
- Sur la sécurité et la santé humaine : collisions navires/macro-déchets.

La présence de déchets sur les plages a un impact :

- Sur la biodiversité : dégradation de l'habitat laisse de mer, risques liés à l'ingestion (étouffement et/ou occlusion) pour les oiseaux marins
- Sur l'activité économique : coût économique du ramassage des déchets sur les plages, diminution de l'attrait touristique des plages polluées : perte de valeur esthétique, perte d'image
- Sur la santé et sécurité humaine : risques pour les usagers du littoral : blessures (verre, métaux)

Carte : Prise en compte du thème Déchets (D10) dans les documents de gestion de la façade Sud Atlantique



Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Déchets en mer en Sud Atlantique– D10
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique
Documents de gestion concernés	DOCOB Côtes Basques rocheuses, Domaine d'Abbadia et corniche Basque, rochers de Biarritz et falaises de Saint-Jean-de-Luz à Biarritz, Plan de développement durable du littoral aquitain, PNM du bassin d'Arcachon, PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, DOCOB Plateau de Rochebonne
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 sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - améliorer la qualité des eaux portuaires : réduire les apports de déchets issus des bassins versants à proximité des zones portuaires (PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - préserver la qualité écologique et sanitaire de l'eau : réduire les apports de macro-déchets (PNM du bassin d'Arcachon) - diminuer la quantité de macro-déchets : mener des actions préventives sur les matériaux les moins impactants pour le milieu marin (PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - réduire les impacts des activités et manifestations de loisirs : 1. réduire le nombre et le volume des déchets en mer issus des activités de loisirs ; 2. favoriser le tri et la revalorisation de certains déchets ; 3. labelliser les ports éco-responsables (PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - limiter la quantité et l'impact des déchets flottants et flottés : faire émerger des solutions de collecte des déchets en mer notamment dans le cadre de la diversification des pêches (Plan de développement durable du littoral aquitain) <p><u>- Des objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - diminuer la quantité de macro-déchets : améliorer les connaissances sur les origines et les flux de déchets (PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - limiter la quantité et l'impact des déchets flottants et flottés : poursuivre les réflexions collectives sur la limitation des déchets à la source et sur les conditions environnementales et sociales de leur collecte, traitement et valorisation (Plan de développement durable du littoral aquitain) <p><u>Problématiques locales mentionnées :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Le drainage des bassins versants représente une source importante de macro-déchets. Néanmoins des efforts sont déployés pour améliorer l'état sanitaire des milieux aquatiques pour la récupération des macro-déchets flottants (DOCOB Côtes Basques rocheuses, Domaine d'Abbadia et corniche Basque, rochers de Biarritz et falaises de Saint-Jean-de-Luz à Biarritz) - La présence de déchets plastique en lien avec une dégradation de la qualité de l'eau est régulièrement citée comme source de dégradation des écosystèmes par

	les usagers de la mer (DOCOB Côtes Basques rocheuses, Domaine d'Abbadia et corniche Basque, rochers de Biarritz et falaises de Saint-Jean-de-Luz à Biarritz) - Sur ce site marin, les macros-déchets d'origine plastique ingérés notamment par les tortues sont identifiés comme facteurs d'altération potentiels. (DOCOB Plateau de Rochebonne)			
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	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) A l'échelle du site N2000 Plateau de Rochebonne, les macro-déchets d'origine plastique sont décrits comme des facteurs d'altération du milieu, ces derniers étant régulièrement ingérés notamment par les tortues (DOCOB du plateau de Rochebonne).
	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 (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	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>	

Biodiversité	Nombre d'individus (mammifères marins, oiseaux, reptiles et poissons) morts à cause de l'ingestion de déchets	Diminution du nombre d'individus morts à cause de l'ingestion de déchets	Données du PdS (DCSMM)
Socio-économique	Nombre de collisions entre navires et macro-déchets par an	Diminution des collisions entre navires et macro-déchets	200 collisions en moyenne par an en France métropolitaine. (Galgani et al., 2013) Le coût d'une opération de récupération d'un conteneur en mer est compris entre 50 000€ et 250 000€ (temps de survol aérien, affrètement d'un bâtiment de la Marine Nationale) (source : Préfecture maritime de l'Atlantique).
	Temps supplémentaire de nettoyage des embarcations/filets dû aux déchets	0 heure supplémentaire	L'encombrement des filets de pêche par les déchets peut être traduit comme un manque à gagner pour les pêcheurs. L'impact des déchets pour les pêcheurs varie de quelques milliers d'euros à environ 40 000 euros par an et par bateau, selon la taille. (Galgani et al., 2013)
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

Descripteur concerné	Déchets sur les plages en Sud Atlantique – D10
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique
Documents de gestion concernés	PNM du bassin d'Arcachon, Plan de développement durable du littoral aquitain, PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, DOCOB Côtes Basques rocheuses, Domaine d'Abbadia et corniche Basque, rochers de Biarritz et falaises de Saint-Jean-de-Luz à Biarritz
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 sur les actions à mettre en œuvre</u> - préserver la qualité écologique et sanitaire de l'eau : faire évoluer les modalités de ramassage des lasses de mer sur les espaces aménagés (PNM du bassin d'Arcachon) - diminuer la quantité de macro-déchets : mener des actions préventives sur les matériaux les moins impactants pour le milieu marin, optimiser les collectes et le ramassage sur l'estran (PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - réduire les impacts des activités et manifestations de loisirs : favoriser le tri et la revalorisation de certains déchets (PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - limiter la quantité et l'impact des déchets flottants et flottés : diffuser et partager les expériences de nettoyage sélectif des plages (Plan de développement durable du littoral aquitain) - <u>Des objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</u>

	<p>- diminuer la quantité de macro-déchets : mener des campagnes de sensibilisation (PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)</p> <p>- limiter la dégradation des habitats par les macro-déchets : sensibiliser par des opérations pédagogiques le grand public et les pêcheurs au ramassage des déchets, soutenir les opérations de ramassage des macro-déchets mises en œuvre par les collectivités (DOCOB Côtes Basques rocheuses, Domaine d'Abbadia et corniche Basque, rochers de Biarritz et falaises de Saint-Jean-de-Luz à Biarritz)</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	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 Sud Atlantique	
	Coût économique du ramassage		Pour le département des Landes, le coût moyen annuel du ramassage est de 1 850 000 € (source : ANEL, Département des Landes)	
	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 Sud Atlantique. <u>Pour le département des Landes :</u> 1. plages surveillées : 1 fois tous les 3 jours de juin à septembre; 1 fois par semaine le reste de l'année. 2. reste du littoral des Landes : 2 fois par mois de juin à septembre, 1 fois par mois ou tous les 2 mois le reste de l'année	
	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 Sud Atlantique – D10
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)

Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique		
Documents de gestion concernés	Plan de développement durable du littoral aquitain, PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, SMVM Arcachon		
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 sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - améliorer la qualité des eaux portuaires : réduire les apports de déchets au sein des ports, augmenter le nombre de ports équipés pour la gestion des déchets (PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - réduire la pollution des eaux côtières : favoriser l'émergence de ports propres (Plan de développement durable du littoral aquitain) - garantir la qualité des eaux : respecter la charte de qualité des ports (SMVM Arcachon) 		
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 Sud Atlantique – D10
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique
Documents de gestion	PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

concernés				
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> <p>- améliorer la compréhension et la prise en compte des interrelations de l'activité conchylicole avec le milieu : 1. réduire les déchets d'origine conchylicole par la réduction du nombre de tables abandonnées. 2. réduire significativement la quantité de déchets (hors tables) issus de la conchyliculture (PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)</p> <p>- Des objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</p> <p>- améliorer la compréhension et la prise en compte des interrelations de l'activité conchylicole avec le milieu : 1. évaluer les quantités de déchets de la conchyliculture. 2. identifier les causes d'émissions de déchets. 3. mener des campagnes de sensibilisation (PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)</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	0 heure supplémentaire	Pas de données	
	Taux de traitement des déchets d'exploitation de cultures marines	100 % des déchets d'exploitation de cultures marines traités	Pas de données	
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)			

VI. Conclusion

L'ensemble des coûts estimés pour chacune des catégories de coûts sont synthétisés dans le tableau 14.

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.

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.

COUTS DE SUIVI ET D'INFORMATION		
	SRM GdG	% à l'échelle nationale
Coûts de coordination, d'appui technique et scientifique (programme de surveillance – PdS - DCSMM)	133 454€	25%
Suivi des pressions	169 189€	26%
- <i>Suivi de la pression en mer</i>	<i>(73 979€)</i>	<i>(27%)</i>
- <i>Suivi de la pression à terre</i>	<i>(95 210€)</i>	<i>(26%)</i>
Suivi des impacts	112 147€	26%
Recherche publique	380 000€	17%
Total coûts de suivi et d'information	794 790€	21%
COUTS D'EVITEMENT ET DE PREVENTION		
Cadre réglementaire OSPAR	4 216€	50%
Sensibilisation	230 958€	41%
Certification / Labellisation	153 632€	29%
Collecte dans les GPM et les ports régionaux	388 155€	/
Prévention par les pêcheurs professionnels	55 173€	30%
Total coûts d'évitement et de prévention	832 134€	33%
COUTS D'ATTENUATION		
Récupération conteneurs en mer	495 000€	/
Munitions immergées	NR	NR
Ramassage des déchets sur les plages par les communes littorales	/	/
Récupération de déchets flottants par les ports régionaux	/	/

Récupération de déchets par les pêcheurs professionnels	371 901€	10%
Total coûts d'atténuation	866 901€	16%

Tableau 14 – Synthèse des coûts liés aux déchets marins pour la SRM GdG

Références

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

Peltier, H., 2011. Cétacés et changements environnementaux : Développement et tests d'indicateurs d'état de conservation en vue d'établissement de stratégies de surveillance. Thèse de doctorat : Océanologie Biologique et Environnement Marin. Université La Rochelle, La Rochelle, 241p.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier chaleureusement les personnes et structures suivantes pour leur aide dans la collecte de données : Cristina Barreau (Surfrider Foundation), Christine Lair (ANEL), Rozenn Tanguy (APPB), les directions de l'environnement des ports de Nantes-Saint Nazaire, Bordeaux, La Rochelle et Bayonne.

Annexes

Annexe 1 : Réseau national d'échouage

Les correspondants du Réseau National d'Echouage (RNE) interviennent sur les échouages de mammifères marins soit bénévolement, soit à travers leur activité professionnelle. Une évaluation a été réalisée sur la base d'un temps moyen d'intervention et d'une distance moyenne à parcourir entre le lieu de départ et le lieu d'échouage (Peltier, 2011) conduisant ainsi à l'estimation d'un coût d'environ 70k€ pour 500 échouages observés. Le coût par SRM a été évalué au prorata du nombre d'échouages. La ventilation du coût de ce dispositif par descripteur est difficile, une évaluation liée aux données utilisées pour chaque descripteur estimerait une part d'environ 10 % pour les questions relatives au descripteur 10 (déchets) (Source : J. Spitz de l'UMS Pelagis).

Le coût moyen annuel estimé du RNE comprend également une estimation du coût du pilotage scientifique « Mammifères marins » (réalisée dans le cadre du programme de surveillance DCSMM) associé au descripteur 10 (déchets). Le coût annuel moyen national du pilotage scientifique « Mammifères marin » dédié au D10 est estimé à 6 800 € (Source : J. Spitz de l'UMS Pelagis). Ce coût est à répartir entre le réseau RNE et la campagne Mégascope (observateurs embarqués sur les campagnes halieutiques pour comptabiliser les déchets, les mammifères marins et l'avifaune), soit 3 400 € pour chacune des deux missions. Le coût annuel moyen, par SRM, du pilotage scientifique à comptabiliser dans le coût du réseau RNE est donc de 850€.

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

Tableau 15 - Estimation du coût annuel du réseau RNE dédié aux déchets marins par SRM (données obtenues via l'UMS Pelagis)

Annexe 2 : Observation des déchets flottants lors des campagnes halieutiques d'Ifremer (Mégascope)

La mission des observateurs embarqués est de recenser les observations de la mégafaune marine (oiseaux et mammifères marins) et de déchets marins flottants. Il n'est pas facile d'estimer la part des observations dédiées spécifiquement aux déchets marins. Néanmoins, une part d'environ 15% paraît être une estimation convenable (Source : J. Spitz de l'UMS Pelagis).

Ce dispositif de suivi est financé sur convention avec l'AAMP ou/et la DEB depuis 2015. Pour 2014, une part importante des coûts correspond à l'équivalent du temps de travail des bénévoles. Il a été admis que les coûts totaux pour 2014 (bénévolat inclus) devaient être similaires à ceux évalués pour l'année 2016 dans le cadre de la convention avec la DEB, soit environ 100k€/an.

Les coûts annuels moyens rapportés dans le tableau 15 intègrent la préparation des campagnes, le

déploiement des observateurs (transports, salaires, ...), la bancarisation des données et leur diffusion vers les services de l'état. Le coût par SRM a été évalué au prorata des jours de campagne. Ces coûts n'intègrent pas le coût d'affrètement des navires supporté Genavir (Ifremer).

Le coût moyen annuel estimé des observateurs embarqués comprend également une estimation du coût du pilotage scientifique « Mammifères marins » (réalisée dans le cadre du programme de surveillance DCSMM) associé au descripteur 10 (déchets). Le coût annuel moyen national du pilotage scientifique « Mammifères marin » dédié au D10 est estimé à 6 800€. Ce coût est à répartir entre le réseau RNE et la campagne Mégascope, soit 3 400€ pour chacune des deux missions. Le coût annuel moyen, par SRM, du pilotage scientifique à comptabiliser dans le coût lié à la campagne Mégascope est donc de 1133€ (3400/3 car il n'y a pas d'observateur embarqué en Méditerranée) (Source : J. Spitz de l'UMS Pelagis).

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€

Tableau 16- Estimation du coût annuel de la campagne Mégascope dédiée aux déchets marins par SRM (données obtenues via l'UMS Pelagis)

Annexe 3 : Suivi des macro-déchets sur les plages dans le cadre du programme de surveillance DCSMM

Le suivi des macro-déchets sur les plages dans le cadre du programme de surveillance de la DCSMM est réalisé essentiellement par des bénévoles.

Les coûts rapportés dans le tableau 17 ont été estimés à partir : (1) du nombre de sorties sur chaque site par organisme de collecte entre 2012 et 2017 (source : EI 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.

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€	

Tableau 17 – Estimation du coût annuel moyen du suivi des macro-déchets dans le cadre du programme de surveillance de la DSCMM pour la SRM GdG

Annexe 4 : Actions de sensibilisation par 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 18 - Estimation du coût des Initiatives Océanes pour la SRM GdG (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€

Tableau 19 - Estimation du coût des ETP de Surfrider dédiés aux déchets marins (échelle nationale et par SRM) (Source : Surfrider)

Annexe 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).

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€

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

Coûts liés aux micropolluants

Auteurs des contributions scientifiques :

Sybill Henry, Fanny Châles

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

Rémi Mongruel

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

MESSAGES CLES

Les micropolluants sont des substances chimiques persistants pouvant générer des dommages sur les organismes vivants et l'environnement, et dont l'intensité dépend de la toxicité et des concentrations dans le milieu marin. Les zones les plus impactées au sein de la sous-région marine sont la rade de Lorient et le bassin d'Arcachon par pollution aux métaux lourds, notamment au plomb.

- Les coûts liés aux micropolluants en Golfe de Gascogne représentent 12% des coûts à l'échelle nationale.
- Les coûts de prévention et d'évitement sont les plus importants (92,4%) et résultent à 34,2% 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 (64,8%) dont l'absence de d'évaluation de l'évolution des coûts entre 2011 et 2016 résulte d'une modification des périmètres des sous-régions marine Mers Celtiques et Golfe de Gascogne.
- Les coûts inhérents aux mesures d'atténuation sont quasi-nul (0.1%) du fait de l'inexistence de mesures de réduction des pollutions chimiques ex-post.

I. Les micropolluants

Les micropolluants sont définis comme étant des substances chimiques qui, à des concentrations parfois très faibles, entraînent une dégradation de l'environnement et des dommages sur les organismes vivants. Ils sont caractérisés par leur persistance dans le milieu, leur toxicité et leur capacité de bioaccumulation dans les tissus organiques. Avec près de 110 000 molécules recensées par la réglementation européenne, les micropolluants regroupent un ensemble de substances très diverses pouvant être d'origine organique ou minérale [MEEM., 2016]. Les micropolluants organiques figurent parmi les plus répandus et incluent divers composés tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les composés organo-halogénés volatils (COHV), les polychlorobiphényles (PCB), les pesticides, les produits chlorés ainsi que les produits cosmétiques et les résidus médicamenteux. Les micropolluants de nature minérale sont principalement des métaux ou des métalloïdes dont les plus suivis sont le cadmium, le mercure, le cuivre, le chrome, le zinc, le nickel et le plomb [www.glossaire.eaufrance.fr ; RNDE., 1999]. L'origine des micropolluants est essentiellement anthropique au travers des activités artisanales, industrielles, agricoles et domestiques. En effet, les secteurs de l'industrie et de l'artisanat vont avoir recours à un panel de substances chimiques (solvants, plastifiants, etc.) et en émettre lors des phases de production (HAP résultant des processus de combustion par exemple). Le secteur agricole va plutôt être à l'origine des pollutions par les produits phytosanitaires (pesticides, biocides, etc.) et vétérinaires (hormones de croissance, antibiotiques, etc.) quand les ménages seront principalement responsables des émissions de détergents, biocides, cosmétiques et médicaments. À cela s'ajoutent les pollutions issues des retombées atmosphériques ainsi que les métaux

lourds et les HAP qui se retrouvent dans le milieu marin par lessivage des sols et des surfaces imperméabilisées (voiries, toitures, etc.) [MEEM., 2016 ; UIE., 2016].

Les zones impactées par des concentrations élevées en micropolluants concernent différents secteurs et différents types de micropolluants. 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 sous-région marine et particulièrement la dieldrine et le DDEpp (insecticides) présents dans les organismes bivalves des littoraux ligériens et aquitains [Mauffret.A., & al, 2017].

II. Estimation des coûts de la dégradation du milieu marin

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

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

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

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

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

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

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

Résultant de l'unification en 1992 des conventions d'Oslo¹ et de Paris², la convention OSPAR permet la coopération de 15 pays et de l'Union européenne en faveur de la protection de l'environnement marin de l'Atlantique du Nord-Est [Commission OSPAR., 2010]. En 2017, la contribution française au programme s'élève à 172 968 Euros dont 16 815 sont dédiés au « *Quality status report* » (QSR), rapport consacré à l'étude de la qualité des eaux des cinq régions OSPAR³ et articulé autour de neuf thématiques⁴ dont les substances dangereuses [données MTES, 2017]. À l'échelle de la façade Manche Est -mer du Nord, la contribution française au suivi des micropolluants dans le cadre de la mise en œuvre d'OSPAR est estimée *au prorata* du nombre de régions OSPAR et de thématiques étudiées à 1 922 Euros au sein de la région « mer du Nord au sens large », dite II [données MTES, 2017].

Les substances dangereuses suivies dans le cadre d'OSPAR concernent divers types de polluants tels que les pesticides, les métaux lourds, les PCBs, les tributylétains (TBT) ou les retardateurs de flamme⁵. Après une forte réduction des teneurs en substances dangereuses dans les années 1990 résultant des avancées de la technologie et de la réglementation, les progrès en termes de limitation des rejets ont ralenti du fait des difficultés techniques et économiques rencontrées par l'industrie pour les réduire encore davantage [OSPAR., 2010].

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

Entré en vigueur en 2007 et mis en œuvre depuis 2008, le règlement REACH, « *registration, evaluation and autorisation of chemicals* », vise une amélioration de la connaissance des effets des substances chimiques sur la santé humaine et sur l'environnement, afin de gérer efficacement les risques associés à la production et à l'utilisation de ces produits. Mis en œuvre sur une période de 11 ans (de 2008 à 2019), le règlement REACH prévoit un ensemble de dispositions et d'obligations à l'encontre des industriels, qui doivent démontrer l'innocuité des substances utilisés dans le cadre de leur activité [www.anses.fr ; www.uic.fr]. Pour ce faire, les producteurs et importateurs de produits chimiques doivent procéder à un enregistrement de ces derniers en transmettant un ensemble d'informations liées à la fabrication, aux usages, ainsi qu'aux propriétés écotoxicologiques de leurs produits, conditionnant leur mise en vente sur le marché [www.anses.fr]. Entre 2012 et 2015, la mise en application à l'échelle nationale de ce règlement a permis l'enregistrement des substances dont les productions annuelles sont comprises entre 100 et 1000 tonnes. Depuis 2015, ces enregistrements concernent les substances produites en moindres quantités, entre 1 et 100 tonnes/an, dont l'inventaire est toujours en cours de réalisation [www.uic.fr]. L'estimation des coûts imputables aux industries chimiques et pharmaceutiques pour la mise en conformité de leurs substances peut être réalisée à partir du coût moyen généré pour la réalisation d'un enregistrement (estimé à environ 70 000 Euros), et du recensement du nombre d'enregistrements effectués annuellement en France depuis 2012 (6 317 enregistrements depuis le début de la mise en œuvre en 2008, dont 2 864 entre 2012 et 2017 pour un nombre moyen d'enregistrements de 477 par an sur la même période) [UIC., 2018 ; echa.europe.eu].

La ventilation des coûts est réalisée *au prorata* du nombre d'entreprises des secteurs des industries chimique et pharmaceutique localisées au sein des bassins hydrographiques de la sous-région marine Golfe de

1 Convention d'Oslo de 1972 relative aux immersions

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

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

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

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

Gascogne. Les coûts du suivi REACH au sein de la sous-région marine représenteraient alors 10.4 % des coûts à l'échelle nationale pour un montant évalué à 3 468 304 Euros.

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

Faisant suite à la refonte méthodologique du réseau entre 2010 et 2013 le REPOM, réseau national de surveillance de la qualité des sédiments dans les ports, se concentre depuis 2014 sur l'analyse des sédiments portuaires. Dans l'objectif de suivre la qualité des sédiments et d'évaluer les pressions et impacts des installations portuaires, les ports suivis dans le cadre du REPOM sont, depuis 2015, échantillonnés tous les trois ans pour un éventail de substances recherchées élargi (extension des échantillonnages aux substances suivies dans le cadre de la DCE, de la DCSMM et d'OSPAR) [MEDDE., 2015]. Le coût moyen annuel du réseau pour la SRM GdG est déterminé *au prorata* du nombre de ports suivis. Les coûts du REPOM au sein de la SRM GdG représenteraient alors environ 30 % des coûts à l'échelle nationale pour un montant qui s'élève à 104 324 Euros [données MTES, 2017].

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

En France métropolitaine, les polluants chimiques présents au sein des espaces littoraux sont suivis par le ROCCH, réseau d'observation de la contamination chimique du littoral, dont le principal objectif est de répondre aux obligations européennes et nationales *via* la surveillance chimique de trois compartiments : la matière vivante, les sédiments et les effets biologiques. Représentatifs de la qualité du milieu dans lequel ils vivent du fait de leur capacité d'accumulation des contaminants, les coquillages sont utilisés comme indicateurs quantitatifs de suivi des métaux (argent, mercure, cadmium, chrome, plomb, zinc, cuivre, vanadium, nickel) et des contaminants organiques hydrophobes (HAP, PCBs et insecticides). Ces mêmes contaminants sont recherchés au sein des sédiments dont l'analyse permet de retracer l'historique d'une contamination sur plusieurs années. Enfin, dans le cadre de la convention OSPAR, les effets du TBT sont également étudiés au travers du ROCCH par la mesure de l'imposex, indicateur de la masculinisation des femelles de gastéropodes (*Nucella lapillus*) [envlit.ifremer.fr]. Au cours de ces dernières années, le nombre de points de suivi du ROCCH a diminué au profit d'une extension du nombre de paramètres suivis. Le coût moyen annuel de sa mise en œuvre en Golfe de Gascogne est estimé *au prorata* du nombre de sites suivis et s'élève à 46 691 Euros [donnée Ifremer, 2017]. Cela inclut les coûts liés à la recherche de contaminants dans le biote, les données à disposition n'ayant pas permis d'isoler les coûts dédiés à l'analyse sédimentaires des contaminants.

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

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

Les contaminants recherchés regroupent les familles suivantes : promoteurs de croissance, éléments traces métalliques, médicaments vétérinaires, polluants organiques persistants, produits phytopharmaceutiques et substances interdites (nitrites, mélamines, etc.). Le coût de ce dispositif est évalué à partir du nombre

d'analyses menées au sein de chaque sous-région marine en 2016 et de leur coût unitaire, ce qui débouche sur un montant annuel total estimé de 33 346 Euros à l'échelle de la sous-région marine GdG [données DGAL, 2017].

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

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

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

L'amélioration des connaissances sur les processus de contamination et d'accumulation des micropolluants au sein des réseaux trophiques résulte également des activités de recherche menées par un ensemble d'organismes tels que l'Ifremer, le CNRS ou les universités⁶. L'évaluation des coûts inhérents à la recherche sur les micropolluants a été menée à partir d'une identification du nombre de chercheurs impliqués dans la recherche marine en France et du coût moyen environné d'un chercheur. La ventilation du résultat par thématique d'intérêt et par sous-région marine est ensuite déterminée par analyses bibliométriques⁷. Ces estimations ont permis de produire une évaluation moyenne des coûts de la recherche, de l'ordre de 1 300 000 Euros pour la sous-région marine Golfe de Gascogne. Sont inclus dans ces estimations les coûts inhérents à différents programmes de recherche sur les micropolluants tels que le programme ARMISTIQ, l'amélioration de la réduction des micropolluants dans les stations de traitement des eaux usées domestiques ou le programme CRAPPSE, contamination et réactivité des pesticides et des pharmaceutiques dans l'estuaire de Seine.

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

Placée sous l'égide du Ministère en charge de l'environnement, la direction de l'eau de la biodiversité (DEB) finance différentes expertises et suivis notamment de la cadre de la DCSMM, mais aussi du personnel dédié à la thématique des substances dangereuses et des micropolluants. L'estimation du coût des actions menées par

⁶ 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

⁷ Cf. Méthodologie complète de détermination des coûts de la recherche en annexe

la DEB est basée sur le nombre d'ETP annuel et sur une estimation du coût environné et chargé d'un ETP de la fonction publique d'État (données AMURE sur la base des données de l'INSEE en 2016) auxquels s'ajoute le montant des subventions attribuées aux différents instituts de recherche. Ventilé *au prorata* du nombre de sous-région marine, le montant total des dépenses est estimé à environ 659 564 Euros par an (moyenne sur deux années, 2016 et 2017) [données DEB, 2017].

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

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

La réglementation actuellement mise en place pour limiter les émissions de micropolluants est relativement récente et évolue rapidement en réponse aux différents types de substances qui font régulièrement leur apparition sur le marché. La réduction des émissions de micropolluants repose majoritairement sur des instruments communautaires qui sont ensuite déclinés et mis en œuvre à l'échelle nationale et fournissent un cadre réglementaire à l'élaboration des différents plans nationaux. En 2000, la DCE⁸ 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 IED⁹ 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 durable¹⁰ dont l'objectif principal est de limiter l'utilisation des produits phytosanitaires par la profession agricole. À cela s'ajoute le règlement REACH¹¹ présenté précédemment ainsi qu'un ensemble de règlements européens instaurant les principes de classification, d'information du public au travers de l'étiquetage, et de protection des usagers, dont le règlement relatif à la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques¹² ou le règlement dit « CLP »¹³ relatif à la classification, l'étiquetage et l'emballage. Enfin, en 2006 un règlement complémentaire pour la création d'un registre

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

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

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

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

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

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

européen des rejets et des transferts de polluants¹⁴ introduit une obligation de déclaration des émissions polluantes pour un grand nombre d'établissements comme les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), les élevages de grande capacité ou les stations d'épurations urbaines de forte capacité de traitement [Radisson L., 2012].

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

II.B.1. Coût du plan Micropolluants

Principalement mis en œuvre par le Ministère en charge de l'environnement, le principal objectif du plan national sur les micropolluants est d'anticiper les actions de lutte contre les pollutions par les micropolluants. 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 sous-région marine *au prorata* des surfaces industrielles et commerciales. En vertu de cette clé de répartition surfacique, le coût de la mise en œuvre du plan micropolluant en Golfe de Gascogne représente environ 14.1% de son coût total et est ainsi estimé à 2 009 250 Euros [données MTES, 2017].

II.B.2. Coût du plan PCB

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

Déterminé *au prorata* des surfaces industrielles et commerciales au sein du bassin hydrographique, le coût moyen du plan PCB pour la SRM GdG représente environ 14.1% des coûts nationaux et est estimé à 11 691 250 Euros par an [données MTES, 2017].

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

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

Quatrième consommateur mondial de médicaments, la France a mis en œuvre entre 2011 et 2015 un plan national de réduction de la présence de résidus médicamenteux dans les eaux (PNRM) afin de diminuer la concentration de ces produits dans les milieux aquatiques récepteurs. Conjointement mis en œuvre par les Ministère en charge de la santé et de l'environnement pour un coût moyen annuel de 2 406 000 Euros, le PNRM s'articule autour de trois axes principaux dont les objectifs sont : d'évaluer les risques environnementaux et sanitaires par acquisition de connaissances scientifiques et techniques ; de renforcer et structurer les actions de recherche ; et surtout de gérer les risques environnementaux et sanitaires, par la mise en place de mesures de contrôle et de réduction des émissions de résidus médicamenteux dans l'environnement. Cette gestion des risques se traduit principalement par la mise en place de dispositifs de collecte des déchets performants ainsi que par des actions de sensibilisation et de communication [MEDDTL., 2011]. Les ménages étant les principaux émetteurs de substances médicamenteuses, le nombre de ménages recensés au sein des bassins hydrographiques sert de clé de répartition du coût total du PNRM par sous-région marine. Le coût moyen annuel du PNRM en Golfe de Gascogne représente 10.9% des coûts supportés à l'échelle nationale et s'élève à 260 329 Euros [données MTES, 2017].

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

S'inscrivant dans le cadre de la directive européenne sur l'utilisation des produits phytopharmaceutiques compatibles avec le développement durable¹⁵, 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 7 570 878 Euros pour la sous-région marine Golfe de Gascogne [données MTES, 2017].

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

Une fois les micropolluants émis dans le milieu naturel et dispersés au sein des écosystèmes, leur traitement et leur élimination ne sont plus réalisables. L'abattement de la pollution en amont de l'émission dans les milieux aquatiques est donc indispensable et impose la mise en place d'équipements spécifiques de réduction et de traitement des émissions. Majoritairement assumé par l'industrie, le traitement des eaux résiduelles industrielles n'est pas complet et est soumis au respect de valeurs seuils définies par la réglementation en vigueur. Si ses coûts sont principalement supportés par des organismes privés, les coûts d'investissements nécessaires à la réduction des émissions de substances polluantes peuvent faire l'objet de subventions de la part d'organismes publics (principalement les agences de l'eau dans le cas des eaux usées). Réalisés à l'initiative des établissements industriels ou dans l'objectif d'être conforme à la réglementation en vigueur, les investissements pour protéger l'environnement intègrent le matériel dédié à la protection de l'environnement, l'achat d'équipement de production, les études et les dépenses courantes. L'estimation du coût moyen annuel est réalisée à partir des données de l'enquête ANTIPOL et est ventilée à l'échelle de la sous-région marine par utilisation d'une clé de répartition définie par l'institut français de l'environnement (IFEN). En Golfe de Gascogne, ces coûts sont évalués à environ 22 278 433 Euros, avec une contribution des

¹⁵ 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

agences de l'eau au travers de subventions estimée à 79.3% [données ANTIPOL, 2017].

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

Les processus de traitement des eaux usées mis en place à l'échelle nationale induisent la production de deux types de sous-produits de traitement : l'eau épurée qui est directement rejetée dans le milieu marin et les boues 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, méthanisation, incinération, stockage et mise en décharge. Ces boues sont principalement valorisées en agriculture pour fertiliser les cultures et amender les sols dans le but de maintenir ou d'augmenter leurs qualités agronomiques. Souvent chargées en éléments traces métalliques (ETM, métaux naturellement présents dans les écosystèmes mais dont les concentrations anormalement élevées résultent des activités anthropiques) ou en composés organiques, les boues destinées à l'usage agricole font l'objet d'un suivi strict de leur qualité afin de limiter les impacts pour l'environnement et la santé humaine [assainissement.developpement-durable.gouv.fr]. L'estimation des coûts inhérents à la gestion des boues d'épuration est produite par bassin hydrographique à partir du tonnage de matières sèches issus des stations d'épuration du territoire et du coût de leur valorisation au sein des différentes filières. Les coûts de traitement des boues, consistant à diminuer les teneurs en eau et réduire les charges polluantes *via* divers procédés (épaississement, déshydratation, etc.), ne sont pas intégrés à la présente analyse car inclus dans les coûts de fonctionnement des infrastructures de traitement des eaux usées (*cf.* thématique « questions sanitaires »).

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 Golfe de Gascogne (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. 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.

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

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

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

Les mesures d'atténuation regroupent l'ensemble des démarches qui ont pour objectifs de réduire, voire de supprimer les effets de la pollution aux micropolluants sur le milieu marin lorsque ces derniers se sont déjà exprimés. Cependant, il n'existe que peu de mesures de réduction des pollutions *ex-post* pour le milieu marin,

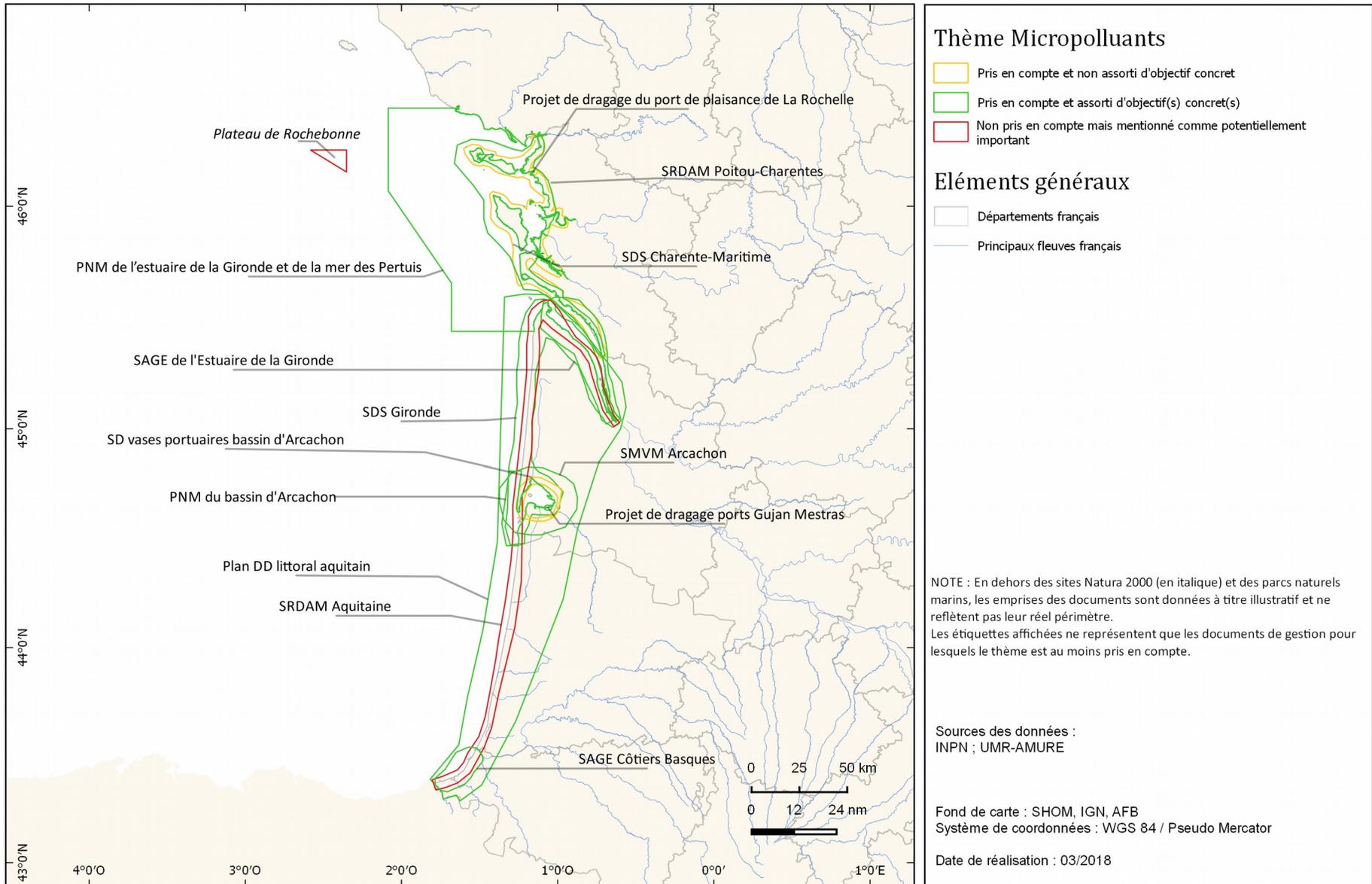
telle que des campagnes de « nettoyage » ou de réduction des contaminations chimiques, ou encore des mécanismes d'indemnisation des victimes de la contamination chimique.

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

II.D. Caractérisation des impacts résiduels

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

Carte : Prise en compte du thème Micropolluants (D8) dans les documents de gestion de la façade Sud Atlantique



Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Micropolluants issus des bassins versants – Sud Atlantique – D8
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique
Documents de gestion concernés	SRDAM Poitou-Charentes, PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, PNM Bassin d'Arcachon, SAGE Estuaire de la Gironde, SAGE Côtiers basques
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 de l'eau et des sédiments</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problématique du Cd dans l'estuaire de la Gironde. (SRDAM Poitou-Charentes) - Atteinte du bon état des masses d'eau selon la DCE, et le très bon état des masses d'eau est maintenu pour les masses d'eau DCE l'ayant atteint. Réduction des taux de contaminants (substances émergentes telles que résidus médicamenteux, perturbateurs endocriniens...) de façon à ce qu'il y ait une absence de perturbation significative sur la faune et la flore marine liée à leur présence. « Réalisation de travaux supprimant les sources de contamination ». « (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - La qualité des sédiments est dépendante des BV et doit être ? améliorée dans les bassins et accès portuaires. La qualité chimique et biologique des sédiments doit être améliorée : niveaux d'exigence : à définir ; la qualité des eaux littorales et estuariennes doit être améliorée : niveaux d'exigence = ceux proposés dans le GT "qualité de l'eau". (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - Absence de perturbations significatives sur la faune et la flore marines liées à la présence de contaminants : une qualité chimique du milieu qui présente des concentrations inférieures aux seuils réglementés ou recommandés, ou à défaut aux moyennes nationales (PNM Bassin d'Arcachon) - Une qualité microbiologique et chimique des mollusques non fousseurs et fousseurs permettant le classement optimal des zones de production et des gisements naturels conchylicoles (PNM Bassin d'Arcachon) <p>- Des objectifs sur les rejets et sur les actions à mettre en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les pollutions et apports de déchets issus du BV proche des ports sont réduits (références à définir). (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - Organiser l'appropriation locale des objectifs sur les pollutions chimiques pour la réduction de l'impact de ces substances sur les secteurs les plus sensibles (secteurs à forts enjeux environnementaux). (SAGE Estuaire de la Gironde) - Réduire impérativement les rejets diffus. Réduire l'utilisation de produits phytosanitaires. (SAGE Côtiers basques) - Pour la Leyre, il est recommandé la mise en place d'un SAGE sur le bassin versant. (SMVM Bassin d'Arcachon) - Organiser l'appropriation locale des objectifs sur les pollutions chimiques pour la réduction de l'impact de ces substances sur les secteurs les plus sensibles (secteurs à forts enjeux environnementaux). (SAGE Estuaire de la Gironde) <p>- Des objectifs de connaissance/sensibilisation</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Identification des sources de contamination, actions de sensibilisation. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - Préciser les substances critiques pour l'estuaire et ses affluents, et améliorer leur connaissance ; Renforcer les réseaux de mesure et valoriser les données existantes ; Qualifier la sensibilité des milieux à forts enjeux environnementaux ; Définir des objectifs locaux ; Suivre la mise en place des zones non traitées (ZNT) ; Renforcer les connaissances en écotoxicologie. (SAGE Estuaire de la Gironde) - Sensibiliser les bassins amont sur les substances chimiques critiques pour l'estuaire de la Gironde (SAGE Estuaire de la Gironde) - Connaissance et maîtrise des pollutions générées par les activités industrielles et artisanales (SAGE Côtiers basques) <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/les coquillages.</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>
Biodiversité	<p>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)</p>	<p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) - pour le bassin hydrographique Adour-Garonne : 20 % en 2015 (et 50 % en 2021) 		<ul style="list-style-type: none"> - 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. - A l'échelle du bassin hydrographique Adour-Garonne : 3 masses d'eau côtières et de transition sur 21 (dont 15 évaluées) sont en mauvais état chimique, soit 14 % de masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique (et 57 % en bon état chimique, 29 % étant en état inconnu). Les objectifs 2015 et 2021 sont atteints. <p>A l'échelle de la SRM GdG, on compte donc 8 masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique en 2015.</p> <p>Sur le territoire du SAGE Côtiers basques, en 2013 : Concernant les métaux lourds, les stations de prélèvements du réseau ROCCH montrent la présence de TBT, de plomb, de DDT et de PCB dans l'estuaire de la Bidassoa et de PCB et HBCD dans la Nivelle. Cependant, les taux baissent depuis longtemps, laissant penser à une pollution ancienne qui se résorbe lentement, l'ensemble de ces substances étant largement plus contrôlé qu'avant en termes d'utilisation. Concernant les pesticides, l'ARS mesure ce paramètre au niveau des prises d'eau potable, les analyses montrent que le territoire présente des contaminations très rares en pesticides et dont la concentration s'apparente à une bonne qualité des eaux pour le SEQ-Eau. (plan de gestion SAGE Côtiers basques)</p> <p>En 2015, la masse d'eau côtière Côte basque, codée FRFC11, est en très bon état chimique. Les résultats du ROCCH mettent toutefois en évidence trois</p>

				substances chimiques sur la côte basque : le plomb faisant partie des métaux lourds et les DDT (insecticides), dans l'estuaire de la Bidassoa, et les PCB dans les estuaires de la Bidassoa et de la Nivelle. (DOCOB Côte basque)
Socio-économique	Taux d'avancement des actions de sensibilisation des bassins amont sur les substances chimiques critiques pour le SAGE Estuaire de la Gironde	100 % des actions de sensibilisation réalisées		25 % des actions de sensibilisation réalisées (« actions en partie engagées ») en juin 2015
	Taux d'avancement des actions de connaissance relatives à la qualité chimique pour le SAGE Estuaire de la Gironde	100 % des actions de connaissance réalisées		En juin 2015 : - Préciser les substances critiques pour l'estuaire et ses affluents, et améliorer leur connaissance : 25 % (actions en partie engagées) - Renforcer les réseaux de mesure et valoriser les données existantes : 25 % - Qualifier la sensibilité des milieux à forts enjeux environnementaux : 25 % - Définir des objectifs locaux : 0 % - Suivre la mise en place des zones non traitées (ZNT) : 0 % - Renforcer les connaissances en écotoxicologie : 75 % (actions en partie réalisées) - Intégrer les objectifs du SAGE dans les programmes d'actions sur les pollutions chimiques : 0 % (plan de gestion SAGE Estuaire de la Gironde)
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>	
Biodiversité	Évolution 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 SA	
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	Pas de données	

	enjeux
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 – Sud Atlantique – D8
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique
Documents de gestion concernés	PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, Avis de l'autorité environnementale sur le projet de dragage des ports situés sur la commune de Gujan Mestras, SRDAM Poitou-Charentes, SRDAM Aquitaine, PNM Bassin d'Arcachon, Avis de l'Autorité environnementale du projet de dragage du Port de plaisance de la Rochelle, Schéma des structures de cultures marines de Charente-Maritime, Schéma des structures de cultures marines de la Gironde, Schéma Directeur de traitement des vases portuaires sur le bassin d'Arcachon, Plan de développement durable du littoral aquitain, SMVM Bassin d'Arcachon, SAGE Estuaire de la Gironde, SAGE Côtiers basques, DOCOB Plateau de Rochebonne
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"> - Atteinte du bon état des masses d'eau selon la DCE, et le très bon état des masses d'eau est maintenu pour les masses d'eau DCE l'ayant atteint. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - Limiter la dégradation de la qualité chimique des fonds, de la qualité de l'eau (Avis de l'autorité environnementale sur le projet de dragage des ports situés sur la commune de Gujan Mestras) - Problématique en Cd dans l'estuaire de la Gironde. Des mesures préventives telles que l'optimisation des phénomènes d'auto-curage des ports constitue des pistes de réflexions à développer sur les ports du bassin, après que l'état zéro ait été atteint dans les ports susceptibles de mettre en œuvre ces techniques. (SRDAM Poitou-Charentes) - Dans l'estuaire de la Gironde, les teneurs en Cd justifient le classement des zones en "D" pour l'exploitation de mollusques du groupe 3 (huitres et moules), ce qui limite l'activité au seul captage du naissain. (SRDAM Aquitaine) - Une qualité microbiologique et chimique des mollusques non fousseurs et fousseurs permettant le classement optimal des zones de production et des gisements naturels conchylicoles (PNM Bassin d'Arcachon) - La qualité chimique des sédiments doit être améliorée : niveaux d'exigence : à définir ; la qualité des eaux littorales et estuariennes doit être améliorée : niveaux d'exigence = ceux proposés dans le GT "qualité de l'eau ». La qualité des eaux rejetées dans les ports doit être améliorée et les apports de déchets doivent être réduits (référence à définir). (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2017) - Absence de perturbations significatives sur la faune et la flore marines liées à la présence de contaminants : une qualité chimique du milieu qui présente des concentrations inférieures aux seuils réglementés ou recommandés, ou à défaut aux moyennes nationales (PNM Bassin d'Arcachon)

- Des objectifs sur les rejets et actions à mettre en œuvre :

- Volonté d'éviter, d'atténuer et de compenser les impacts environnementaux et socio-économiques du projet de dragage du Port de plaisance de la Rochelle. 1. prise en compte du niveau de toxicité des micropolluants : cuivre, mercure, PCB, HAP et TBT). 2. qualité des eaux et environnement socio-économique : la qualité des eaux de baignade et des eaux littorales est un enjeu fort pour le secteur compte tenu des activités de tourisme et de conchyliculture à la Rochelle. Le port de plaisance poursuit également un objectif d'amélioration de la qualité de l'eau en enlevant les sédiments contaminés. (Avis de l'Autorité environnementale du projet de dragage du Port de plaisance de la Rochelle)
- Les activités port contribuent positivement à la qualité du milieu marin et réduisent leurs impacts - Les pressions liées aux taux de matières en suspension en particulier pour les opérations de déroctage sont diminuées, la destruction d'habitats à enjeu majeur est évitée. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)
- Augmentation du nombre de ports équipés (aires de carénage, de récupération des eaux usées et gestion des déchets) ; rejets réduits et qualité améliorée ; les pratiques de dragage et de gestion des sédiments sont améliorées pour réduire leurs impacts sur la qualité de l'eau, les espèces, habitats et zones fonctionnelles à enjeux majeurs pour le PNM. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)
- Labelliser les ports "eco-responsables", améliorer les process, participer à la construction d'une filière de valorisation à terre pour les sédiments pollués en particulier (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)
- L'usage de produits non polluants par les usagers est développé : augmentation du nombre de plaisanciers qui utilisent des produits biodégradables. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)
- Les autorités portuaires s'assurent que des installations de réception des déchets d'exploitation et résidus de cargaison sont disponibles pour répondre aux besoins des navires utilisant habituellement le port. (Schéma des structures de cultures marines de Charente-Maritime)
- Tout traitement chimique, phytosanitaire ou zoosanitaire est proscrit sur les concessions de cultures marines. De même pour biocides (pas d'antifouling sur les bateaux...), les sédiments issus de l'entretien des concessions doivent être rejetés dans le Bassin d'Arcachon, sous réserve de modalités ("la zone de rejets ne doit pas présenter une couverture de zostère"). (Schéma des structures de cultures marines de la Gironde)
- Réduire, autant que de possible, les perturbations du milieu par des rejets de quelque nature soient-ils. (Schéma Directeur de traitement des vases portuaires sur le bassin d'Arcachon)
- Aide à l'émergence de ports propres et transposition de la démarche aux ports des grands lacs littoraux. (Plan de développement durable du littoral aquitain)
- Garantir la qualité des eaux : réduire les nuisances provenant des bateaux et veiller à l'application des règles liées à la teneur en certains éléments pour l'immersion des vases de dragage des ports (+ définition de seuils de toxicité pour le TBT ou d'autres biocides). (SMVM Bassin d'Arcachon)
- Respecter une "charte de qualité des ports" dont l'élaboration est recommandée pour toute extension ou création portuaire et dont les principes figurent dans la note sur "la qualité des eaux". Équipements sanitaires, vidanges, récupération des eaux de carénage, contrôle des peintures anti-salissure. (SMVM Bassin d'Arcachon)
- Réduire impérativement les rejets des ports. (SAGE Côtiers basques)
- Mention de la problématique des pollutions marines par les micro ou macropolluants. (DOCOB Plateau de Rochebonne)

- Des objectifs de connaissance/sensibilisation

- Préciser les substances critiques pour l'estuaire et ses affluents, et améliorer leur connaissance ; Renforcer les réseaux de mesure et valoriser les données existantes ; Qualifier la sensibilité des milieux à forts enjeux environnementaux ; Définir des objectifs locaux ; Suivre la mise en place des zones non traitées

	(ZNT) ; Renforcer les connaissances en écotoxicologie. (SAGE Estuaire de la Gironde)			
	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 et les coquillages.			
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Référentiel par défaut	Valeur de l'indicateur
Biodiversité	Nombre de masses d'eau côtières et de transition n'atteignant pas les objectifs de bon état chimique des SDAGES/SAGES (pour les 41 substances DCE)	0 masse d'eau côtière et de transition n'atteignant pas les objectifs de bon état chimique des SDAGES/SAGES (pour les 41 substances DCE). Sachant que les objectifs visés sont : - pour le bassin hydrographique Loire-Bretagne : 99 % des eaux côtières et de transition doivent être en bon état chimique à échéance 2015 (et 100 % en 2021) - pour le bassin hydrographique Adour-Garonne : 20 % en 2015 (et 50 % 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. - A l'échelle du bassin hydrographique Adour-Garonne : 3 masses d'eau côtières et de transition sur 21 (dont 15 évaluées) sont en mauvais état chimique, soit 14 % de masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique (et 57 % en bon état chimique, 29 % étant en état inconnu). Les objectifs 2015 et 2021 sont atteints. A l'échelle de la SRM GdG, on compte 8 masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique en 2015. Sur le territoire du SAGE Côtiers basques, en 2013 : Concernant les métaux lourds, les stations de prélèvements du réseau ROCCH montrent la présence de TBT, de plomb, de DDT et de PCB dans l'estuaire de la Bidassoa et de PCB et HBCD dans la Nivelle. Cependant, les taux baissent depuis longtemps, laissant penser à une pollution ancienne qui se résorbe lentement, l'ensemble de ces substances étant largement plus contrôlé qu'avant en termes d'utilisation. Concernant les pesticides, l'ARS mesure ce paramètre au niveau des prises d'eau potable, les analyses montrent que le territoire présente des contaminations très rares en pesticides et dont la concentration s'apparente à une bonne qualité des eaux pour le SEQ-Eau. En 2015, la masse d'eau côtière Côte basque, codée FRFC11, est en très bon état chimique. Les résultats du ROCCH mettent toutefois en évidence trois substances chimiques sur la côte basque : le plomb faisant partie des métaux lourds et les DDT (insecticides), dans l'estuaire de la Bidassoa, et les PCB dans les estuaires de la Bidassoa et de la Nivelle. (DOCOB Côte basque) En 2014, sur le site N2000 Archipel des Glénans, certaines pollutions sont visibles ponctuellement, à proximité des exutoires de rejets ou des zones de

				concentration de pollution (zones de mouillage, proximité d'infrastructures portuaires, etc). L'état des lieux du site N2000 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, contaminants chimiques. 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. (DOCOB des Glénans)
Socio-économique	Taux d'avancement des actions de connaissance relatives à la qualité chimique pour le SAGE Estuaire de la Gironde	100 % des actions de connaissance réalisées		En juin 2015 : - Préciser les substances critiques pour l'estuaire et ses affluents, et améliorer leur connaissance : 25 % (actions en partie engagées) - Renforcer les réseaux de mesure et valoriser les données existantes : 25 % - Qualifier la sensibilité des milieux à forts enjeux environnementaux : 25 % - Définir des objectifs locaux : 0 % - Suivre la mise en place des zones non traitées (ZNT) : 0 % - Renforcer les connaissances en écotoxicologie : 75 % (actions en partie réalisées) - Intégrer les objectifs du SAGE dans les programmes d'actions sur les pollutions chimiques : 0 % (Plan de gestion 2015 SAGE Estuaire de la Gironde)
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>	
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 SA.	
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 M013NAT2 du PDM du PAMM. Action 1 qui vise au recensement des aires de carénage.	
	Nombre de sites non conformes pour cause de dépassement de l'un des critères chimiques et durée (réseau ROCCH)	0 site classé non conforme pour cause de dépassement de l'un des critères chimiques	A compléter	

	Utilisation de produits chimiques dans les concessions de cultures marines	Pas d'utilisation de produits chimiques dans les concessions de cultures marines	Pas de données
	Nombre de projets de remédiation des sédiments pollués dans les zones à enjeux	Augmentation des projets de remédiation des sédiments pollués dans les zones à enjeux	Pas de données
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

III. Discussion

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

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

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

D'une manière générale, il faut souligner que la détermination du coût du dispositif existant pour lutter contre les micropolluants en milieu marin a posé de nombreuses difficultés d'ordre méthodologique. Les estimations proposées dans le cadre de cette analyse sont par conséquent à manipuler avec prudence.

Pour un grand nombre de dispositifs locaux et nationaux, il n'est pas possible d'extraire la part propre à la lutte contre les micropolluants dans le milieu marin, si bien que l'évaluation des coûts liés à ce type de dégradation a plutôt été faite *a minima*. Pour d'autres dispositifs, notamment en ce qui

concerne le traitement des eaux industrielles, des hypothèses relatives aux zones d'influences à considérer ont été émises et demandent d'être rediscutées par une communauté d'experts plus large, impliqués à la fois dans la mise en œuvre de la DCSMM et de la DCE. C'est le cas des dispositifs nationaux tel que le plan micropolluant ou le PNRM dont l'estimation des coûts à l'échelle des sous-régions marines repose sur la ventilation des coûts de la totalité du bassin hydrographique par utilisation de deux clés de répartition différentes : une clé de répartition issue des données démographiques utilisée notamment pour la ventilation du PNRM (ménages) ; une clé de répartition surfacique permettant de ventiler les coûts des différents plans nationaux (micropolluants, PCB, Ecophyto).

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

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

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

IV. Synthèse

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

En Golfe de Gascogne, les actions de suivi et d'information représentent environ 7.5% du coût total de ces actions à l'échelle de la sous-région marine, 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 : Synthèse des coûts associés à la thématique des micropolluants en SRM GdG

	France métropolitaine	GDG	Période	Source
Mesures de suivi et d'information				
Mise en œuvre d'OSPAR	7688 €	3844 €	Année de référence, 2016	MTES – DAEI, 2017
Mise en œuvre du règlement REACH	33413333 €	3468304 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
Réseau national de surveillance de la qualité des sédiments dans les ports maritimes, REPOM	347750 €	104324 €	Moyenne sur 4 ans	MTES - DEB, 2017
Réseau d'observation de la contamination chimique du milieu marin, ROCCH	110 000 €	46691 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Plans de surveillance et plans de contrôle, PSPC	115026 €	33346 €	Année de référence, 2016	MAA - DGAL, 2017
Suivi des opérations de dragage au sein des grands ports maritimes, GPM	664080 €	226160 €	Moyenne sur 5 ans	GPM, 2017
Recherche et suivi des connaissances sur les micropolluants	5100000 €	1300000 €	Année de référence, 2017	AMURE, 2017
Actions et suivis financés par les établissements publics et les ministères	679 813 €	166078 €		
<i>Direction de l'eau et de la biodiversité, DEB</i>	<i>659564 €</i>	<i>164891 €</i>	<i>Moyenne sur 2 ans</i>	<i>MTES – DEB, 2017</i>
<i>Agence française pour la biodiversité, AFB</i>	<i>20 249 €</i>	<i>1187 €</i>	<i>Année de référence, 2016</i>	<i>AFB, 2017</i>
Coût des mesures de suivi et d'information	40465189 €	5348 747 €	Représente 13.2% des coûts à l'échelle nationale	
Mesures de prévention et d'évitement				
Plan national sur les micropolluants	14250 000 €	2009250 €	Moyenne sur 4 ans	Bibliographie
Plan national de lutte contre les polychlorobiphényles, PCB	82916667 €	11691250 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
Plan national sur les résidus médicamenteux, PNRM	2406000 €	260329 €	Moyenne sur 5 ans	Bibliographie
Plan ECOPHYTO	39109500 €	7570878 €	Moyenne sur 4 ans	MTES – DEB, 2017
Investissement des industriels en faveur de la protection des eaux	238766667 €	22278433 €	Moyenne sur 3 ans	Base de données ANTIPOL, 2017
<i>dont subventions agence de l'eau</i>	<i>127690637 €</i>	<i>17681667 €</i>	<i>Moyenne sur 5 ans</i>	<i>Bibliographie</i>

Gestion des boues d'épuration	173238 135 €	21464132 €	Moyenne sur 5 ans	Base de données ERU, 2017 ; Bibliographie
Mesures financées par les établissements publics et les ministères	100 000 €	25 000 €	Moyenne sur 3 ans	MTES – DEB, 2017
Coût des mesures de prévention et d'évitement	550786 968 €	65299 273 €	Représente 11.8% des coûts à l'échelle nationale	
Mesures d'atténuation				
Mesures financées par les établissements publics et les ministères	103 000 €	25 750 €	Moyenne sur 3 ans	MTES – DEB, 2017
Coût des mesures d'atténuation	103 000 €	25 750 €	Représente 25 % des coûts à l'échelle nationale	
Estimation des coûts de la dégradation	591355 158 €	70673 770 €	Représente 11.9% des coûts à l'échelle nationale	

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.

Acronymes

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

UIE : Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement

UIC : Union des industries chimiques

Coûts liés aux questions sanitaires

Auteurs des contributions scientifiques :

Sybill Henry, Fanny Châles

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

Rémi Mongruel

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

MESSAGES CLES

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 Golfe de Gascogne intègrent, pour ce second cycle, les troubles sanitaires résultant de la présence de phycotoxines, et représentent 13,1% des coûts à l'échelle nationale.
- L'importance des coûts de prévention et d'évitement (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 (39,6%) et précèdent ceux de mise en œuvre des réseaux de surveillance de la qualité des eaux de baignades (22%).
- La part dédiée aux mesures d'atténuation est élevée au regard des autres sous-régions marine (4,4%) et résulte probablement de l'importance du secteur conchylicole au sein de ce territoire.

I. Questions sanitaires : les phycotoxines et les organismes pathogènes microbiens

La présente évaluation des coûts de la dégradation couvre désormais l'ensemble des questions sanitaires : elle ne se limite plus à la contamination bactériologique des eaux marines et intègre également la dégradation du milieu marin par les algues productrices de phycotoxines.

Les sources de contaminations à l'origine d'une pollution bactériologique ou d'un apport excessif en nutriments pouvant favoriser la prolifération d'algues émettrices de toxines, sont majoritairement terrigènes. Elles résultent en grande partie des rejets urbains (eaux usées, eaux pluviales, etc.), des rejets d'origine agricoles (lessivage excessif des sols pâturés et des zones d'épandage de lisier, apport d'engrais, etc.) et dans une moindre mesure portuaires (eaux grises et noires) [ARS., 2016]. Les risques sanitaires associés à ces contaminations sont générés par la présence potentielle de toxines et de germes pathogènes de nature bactérienne, virale et parasitaire dont la présence dans le milieu marin peut être à l'origine de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) en cas de consommation de coquillages ou de produits de la pêche. Maladies à déclarations obligatoires, de sorte que les autorités compétentes puissent prendre des mesures d'interventions rapide pour limiter les risques, les TIAC sont en général des pathologies gastro-intestinales dont la cause peut être rapportée à une même origine alimentaire [ARS., 2016 ; www.anses.fr].

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°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 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).

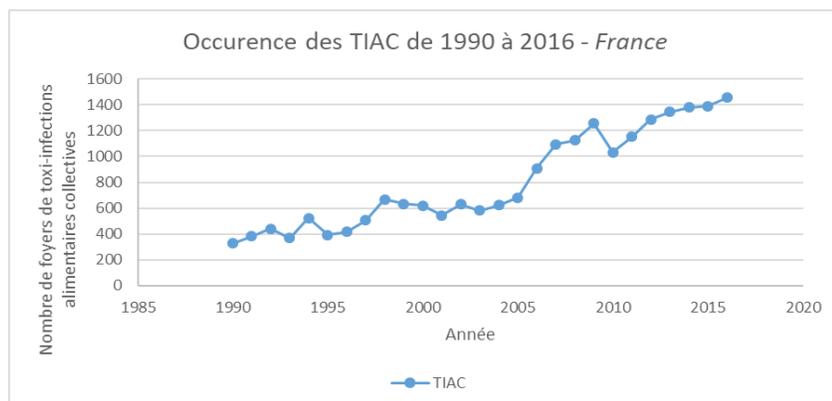


Figure 1 : Occurrence des toxi-infections alimentaires collectives recensées par l'institut national de veille sanitaire (InVS) entre 1990 et 2016 – Source : Données de déclarations obligatoires de surveillance des toxi-infections alimentaires collectives

En 2016, 1455 TIAC ont été déclarées et ont affecté près de 13 997 personnes (figure 1). En augmentation d'environ 12% depuis 2012, les occurrences de toxi-infections potentiellement liées à la consommation de coquillages, crustacés et de poissons représentent environ 15.3% de l'ensemble des TIAC en 2016, une proportion en augmentation depuis 2013 (figure 2) [invs.santepubliquefrance.fr].

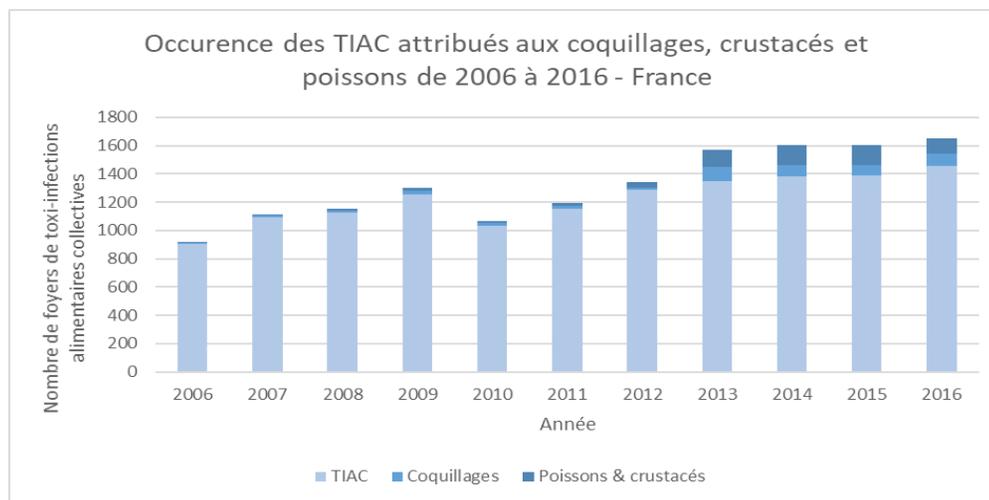


Figure 2 : Occurrence des toxi-infections alimentaires collectives dont la responsabilité est attribuée à la consommation de coquillages, crustacés ou de poissons – Source : Données de déclarations obligatoires de surveillance des toxi-infections alimentaires collectives.

Dans leur grande majorité, quelles que soient les denrées suspectées, les TIAC sont dues à la présence de bactéries dans le milieu (67%), et plus particulièrement les bactéries du genre *staphylococcus sp* et *salmonella sp*. La part des TIAC dont la responsabilité incombe aux virus et norovirus est plus faible (13%) et encore moindre pour les toxines (4%) (figure 3). Ces épisodes de contamination présentent principalement des risques pour la santé humaine. Par ailleurs, des épisodes de mortalités massives touchent régulièrement les élevages de coquillages et les gisements naturels. Ces mortalités de coquillages ont des causes plurifactorielles, et les pertes de production qui en résultent ne peuvent être attribuées exclusivement à la présence dans le milieu marin d'un seul organisme pathogène [invs.santepubliquefrance.fr]. Dans tous les cas, les micro-organismes pathogènes pour les mollusques sont sans danger pour la santé humaine.

Agents responsables des TIAC en 2016 - France

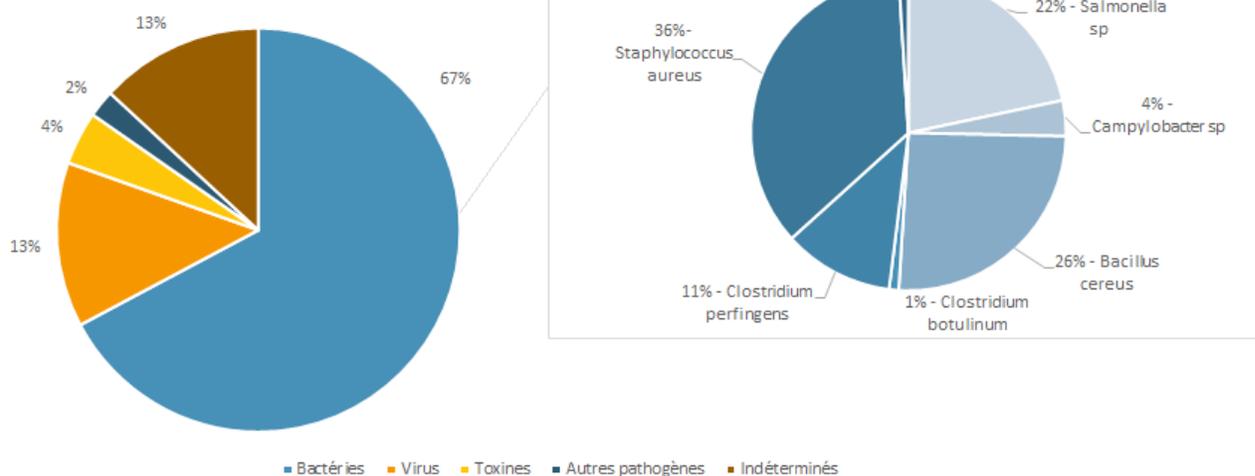


Figure 3 : Représentation de la part des différents agents dont la responsabilité d'une toxi-infection alimentaire collective a été identifiée ou suspectée – Source : Données de déclarations obligatoires de surveillance des toxi-infections alimentaires collectives

II. Réglementation relative à la gestion des risques sanitaires

La réglementation relative à la contamination du milieu marin par des organismes pathogènes microbiens et par des phycotoxines est limitée à la réduction des impacts sanitaires pour la santé humaine. Cette réglementation sanitaire s'articule autour de trois volets principaux : les mesures limitant la contamination des milieux aquatiques par les rejets d'eaux usées et de matières fécales d'origine humaine ou animale mais qui n'ont pas pour objectif prioritaire la protection du milieu marin ; les normes de qualité des eaux de baignade ; et les normes sanitaires applicables aux espèces de coquillages destinés à la consommation humaine. Il n'existe pas de cohérence *a priori* entre les normes applicables aux sources de contaminations, qui sont des normes techniques imposant des dispositifs individuels ou collectifs pour le traitement et le rejet des eaux usées ou du stockage et de la valorisation des lisiers et fumiers agricoles, et les normes relatives à la qualité sanitaire des eaux marines, qui sont fondées sur des indicateurs biologiques supposés refléter les niveaux de contamination réels (*via* l'indicateur de suivi de qualité *Escherichia coli*).

Le cadre réglementaire de réduction des rejets d'eaux usées dans les milieux aquatiques n'a pas pour objectif prioritaire la préservation du milieu marin. Cependant, en imposant la mise en place d'un système de traitement secondaire au sein des infrastructures de l'ensemble des agglomérations de plus de 2 000 équivalents/habitants (EH), et d'un système de collecte et de traitement approprié pour celles de moins de 2000 EH, la 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 microbologique 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 Golfe de Gascogne, seules 1.9% 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 équipés d'un système de désinfection, traitement complémentaire mis en place pour lutter contre les pollutions microbiologiques [données BDERU, 2017].

D'une manière générale, l'indicateur utilisé pour définir la qualité des eaux de baignades et des eaux de production et de reparcage des coquillages est le niveau de contamination d'un échantillon d'eau ou de coquillages à *Escherichia coli*, ce dernier étant censé être représentatif de la présence potentielle d'autres organismes pathogènes dans le milieu. Les événements de contamination du milieu font souvent suite à des épisodes de fortes précipitations à l'origine d'un important lessivage des sols agricoles et de la surcharge des réseaux d'assainissement qui peuvent recourir au *by-pass* (pratique visant à diminuer le temps de résidence des eaux usées dans le système d'assainissement et limitant le nombre de traitements).

La qualité des eaux de baignade est soumise à un cadre réglementaire européen qui impose aux États membres la surveillance et la classification de la qualité des eaux dédiées à la baignade. La 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 microbologique

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

2 Directive 2006/7/CE du Parlement européen et du conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la Directive du Conseil n°76-160 du 8 décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignade.

des eaux selon des critères et des indicateurs imposés par la directive : *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux (tableau 1). À l'issue de la saison balnéaire et en fonction du pourcentage de résultats d'analyses conformes à la réglementation européenne, les eaux de baignade peuvent être classées en quatre classes différentes :

- Les eaux « conformes » de catégories A et B respectant les valeurs guides pour la première et les valeurs impératives pour la seconde ;
- Les eaux « non conformes » de catégories C et D dont les fréquences de dépassement de seuils sont trop élevées (entre 5 et 33% et plus de 33%) [baignades.sante.gouv.fr].

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

Tableau 1 - Classement des eaux de baignades en trois catégories “bon” ; “moyen” ; “mauvais” en fonction des résultats d’analyse exprimés en Unité formant colonie (UFC) au sein d’un échantillon de 100 mL d’eau – Source : D’après les informations du Ministère des affaires sociales et la santé, En ligne

La qualité sanitaire des zones de production de coquillages relève également de la législation européenne et notamment du règlement européen³ 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].

³ 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.

Classe de qualité	Niveau de contamination en UFC d' <i>Escherichia coli</i> (EC) pour 100g de liquide intervalvaire des coquillages				
	0 < EC ≤ 230	230 < EC ≤ 700	700 < EC ≤ 4600	4600 < EC ≤ 46 000	EC > 46 000
Zone A	Au moins 80% des résultats	20% des résultats			
Zone B	Au moins 90% des résultats			10% des résultats	
Zone C	100% des résultats				
Zone non classée	Non-respect des critères requis				

Tableau 2 - Critères de classements des sites de culture et de pêche des coquillages en fonction des résultats d'analyse exprimés en Unité formant colonie (UFC) au sein d'un échantillon de 100 g de liquide intervalvaire des coquillages ; D'après ARS., 2016

Si la collecte professionnelle de coquillages sur l'estran est bien réglementée, son encadrement étant calqué sur celui de la conchyliculture, la pratique récréative de la pêche à pied est peu encadrée et ne bénéficie pas d'un cadre réglementaire dédié. L'unique disposition est prise par le code rural (article R231-41) qui autorise la pêche à pied de loisir sur les gisements de coquillages localisés en zones classées A et B. Les pêcheurs amateurs étant dans l'incapacité de procéder au traitement des coquillages collectés en zone B, comme il est obligatoire de le faire pour les pêcheurs professionnels, la classe B est 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].

III. Estimation des coûts de la dégradation du milieu marin

L'ensemble des moyens mis en œuvre pour préserver la qualité des eaux marines face au risque sanitaire de contamination des eaux par les organismes pathogènes microbiens et les phycotoxines constitue ce qui est appelé ici, les « coûts de la dégradation » du milieu marin. Ces coûts peuvent être distingués selon trois catégories :

- Les coûts de suivi et d'information induits par les dispositifs de suivis et de collecte d'information mis en place en vue de soutenir la recherche et favoriser l'acquisition de connaissances sur les questions sanitaires ;
- Les coûts des actions positives en faveur de l'environnement, qui comprennent les actions de prévention et d'évitement ;
- Les coûts d'atténuation, 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.

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

Les mesures de suivi et d'information prises en compte ici se limitent aux réseaux de surveillance, de contrôle, et de suivi de la qualité microbiologique des eaux conchylicoles et de baignades et des toxines phytoplanktoniques. Déployés sur l'ensemble du littoral métropolitain, ces dispositifs permettent d'améliorer les connaissances sur l'origine et le devenir des organismes microbiologiques et de favoriser la compréhension des vecteurs de transmission de ces pathogènes ainsi que leur cycle de vie.

Principalement opérés par des établissements publics, différents réseaux de suivi existent et s'intéressent en priorité à deux indicateurs : les bactéries entériques pour le REMI et les réseaux de suivis de la qualité des eaux portés par l'ARS et l'association SurfRider ; et les phycotoxines pour le REPHYTOX.

Concernant les denrées mises sur le marché, des plans de surveillance et de contrôle viennent en complément de cette surveillance du milieu afin de limiter les risques sanitaires associés à une consommation de produits contaminés. À cela s'ajoutent les programmes de recherches et les moyens mis en œuvre par différents organismes, ou par l'État, pour la réalisation d'études visant à améliorer les connaissances et prévenir d'éventuelles risques sanitaires, économiques et sociaux.

III.A.1. Coût du Réseau microbiologique – REMI

Déployé à l'échelle nationale, le réseau microbiologique, REMI, a pour vocation la surveillance des zones de production conchylicoles par estimation de la qualité sanitaire des coquillages soumis à de nombreuses sources de contamination microbiologiques potentiellement pathogènes pour l'homme (virus, bactéries et protozoaires). Conformément à la réglementation européenne sur le suivi de la qualité des eaux marines, le REMI suit l'indicateur de contamination fécale *Escherichia coli* (bactérie entérique) au sein d'une large gamme de coquillages marins (bivalves fouisseurs et non-fouisseurs). Adossé à ses suivis, un dispositif d'alerte est également mis en place dans le but de suivre les épisodes inhabituels de contamination ou de déceler les risques potentiels de contamination [envlit.ifremer.fr]. Le coût moyen annuel de mise en œuvre du réseau est déterminé *au prorata* du nombre de site suivis au sein de la sous-région marine Golfe de Gascogne. Il ne représente que 31,5% du coût total du réseau à l'échelle nationale et s'élève à 408 571 Euros [données Ifremer, 2017].

III.A.2. Coût du Réseau de suivi des phycotoxines dans les organismes marins, REPHYTOX

Le REPHY, initialement réseau de suivi du phytoplancton, assure depuis 2016 la surveillance des efflorescences phytoplanctoniques au travers de deux composantes : d'une part, une composante environnementale historique qui s'intéresse plus particulièrement à la connaissance générale du phytoplancton marin et de l'hydrologie des eaux littorales au travers du réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales (REPHY) ; et d'autre part une composante sanitaire, qui concentre ses actions sur la recherche et le suivi des espèces phytoplanctoniques productrices de toxines via le réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins (REPHYTOX) [Envlit., En ligne]. Le volet environnement REPHY n'est pas intégré dans la présente estimation des coûts, ce dernier ayant été évalué dans le cadre de l'analyse des coûts de la dégradation liés à l'eutrophisation, les phénomènes d'eutrophisation pouvant favoriser l'émergence dans le milieu d'espèces productrices de phycotoxines. En revanche, le suivi et la surveillance des phycotoxines ont un objectif prioritairement sanitaire.

La recherche de phycotoxines dans les coquillages est réalisée au sein des zones de production et de gisement naturels pouvant générer un risque pour la santé humaine et vont majoritairement porter sur trois familles de toxines : les lipophiles, les paralysantes et les amnésiantes [envlit.ifremer.fr].

Représentant environ 63% des coûts de la surveillance des phycotoxines, le REPHYTOX s'intéresse également à la surveillance des mollusques dans leur milieu naturel et les suivis sont réalisés au sein des zones de production (parcs, filières, etc.) ou de pêche professionnelle. Le coût moyen annuel de la mise en œuvre du REPHYTOX est estimé *au prorata* du nombre de sites suivis au sein de la sous-région marine. En SRM GdG, il représente près de 26.1% des coûts du réseau à l'échelle nationale, soit un montant de 404 303 Euros par an [données Ifremer, 2017].

III.A.3. Coût du Réseau de suivi des eaux de baignades mis en place par les agences régionales de santé – ARS

Afin de prévenir tout risque pour la santé des usagers de la mer et en particulier les baigneurs, un contrôle sanitaire des eaux de baignade est mis en œuvre chaque année par les agences régionales de santé (ARS). Couvrant l'ensemble des zones où la baignade est régulièrement pratiquée, ces contrôles s'étendent sur la durée de la saison balnéaire et portent sur l'évaluation de deux indicateurs de contamination bactériologique : *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux. Les résultats d'analyse sont ensuite valorisés en fin de saison via un classement des eaux de baignade allant de A (eau de bonne qualité) à D (eau de mauvaise qualité) [baignades.sante.gouv.fr]. Le coût moyen annuel pour la réalisation de ces suivis est estimé à partir des coûts moyens de prélèvement et d'analyse départementaux (incluant les coûts de fonctionnement) ainsi que du nombre moyen de prélèvements réalisés par année et par site recensé au sein de la sous-région marine. Pour la sous-région marine Golfe de Gascogne, les coûts représentent près de 30.2% des coûts à l'échelle nationale, soit 435 561 Euros [données ARS, 2017].

Il faut souligner que s'agissant de la surveillance de la qualité des eaux de baignades, l'estimation proposée ici ne prend pas en compte les coûts de l'auto-surveillance supportés par les collectivités. Si les ARS ont pour vocation d'assurer le contrôle sanitaire des sites accessibles au public, ces dernières n'assurent pas un suivi journalier de la qualité de l'eau, qui est pris en charge par les collectivités et qui peut s'avérer coûteux, notamment pour les grandes stations balnéaires.

III.A.4. Coût du Réseau de suivi 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 baignade⁴ 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 79 962 Euros par an en SRM GdG. Cette estimation des coûts repose, pour la partie prélèvement et analyse, sur un coût moyen unitaire qui est ensuite appliqué au nombre moyen de prélèvement et de sites recensés au sein de chaque sous-région marine. 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 1927 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].

III.A.5. 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

4 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.

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, 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 fouisseurs (coques, palourdes, etc.) et non-fouisseurs (moules et huîtres) [ARS., 2016].

Le coût moyen annuel du suivi des zones de pêche à pied par les ARS est estimé *au prorata* du nombre de contrôles effectués chaque année et du coût moyen unitaire estimé pour la réalisation d'un prélèvement et de l'analyse qui lui est associée incluant les coûts de fonctionnement (mobilisation du personnel, transport des échantillons, traitement des résultats, etc.). Le montant moyen annuel de ces suivis est estimé à environ 46 621 Euros pour la sous-région marine Golfe de Gascogne, ce qui représente 27.7% du coût de ces suivis à l'échelle nationale [données ARS, 2017].

III.A.6. 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 16 250 Euros par an à l'échelle de la SRM GdG, estimé à partir du coût unitaire des analyses menées au sein de chaque région [données DGAL, 2017].

III.A.7. 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 universités⁵, contribuent à améliorer les connaissances et la compréhension des processus de contamination et de diffusion des maladies occasionnées par les pathogènes microbiens ou et les phycotoxines pouvant être à l'origine de troubles sanitaires. L'évaluation des coûts inhérents à ces activités de recherche a été menée à partir d'une identification du nombre de chercheurs impliqués dans la recherche marine en France et du coût moyen environné d'un chercheur. La ventilation du résultat par thématique d'intérêt et par sous-région marine est ensuite déterminée par analyses bibliométriques⁶.

Ces estimations permettent de déterminer un coût moyen annuel de 930 000 Euros pour la recherche au sein de la sous-région marine Golfe de Gascogne, 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, portant sur les impacts des changements

5 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.

6 La méthodologie complète de détermination des coûts de la recherche est exposée dans le rapport scientifique.

environnementaux sur les organismes pathogènes dans les écosystèmes côtiers, et CAMMAR relatif au criblage des activités anti-microbiennes chez les bactéries d'origine marine.

III.A.8. Coûts d'actions et de suivis financés par les établissements publics et les ministères

Sous tutelle du Ministère en charge de l'environnement, la direction de l'eau de la biodiversité (DEB) finance un grand nombre d'expertises et de suivis ainsi que du personnel dédié aux questions sanitaires liées au milieu marin. Estimé à l'échelle nationale à hauteur de 92 512 Euros par an (moyenne sur deux années, 2016 et 2017), le coût de l'ensemble de ces actions est ventilé *au prorata* du nombre de sous-régions marines [données DEB, 2017].

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

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

Les mesures visant à la prévention et l'évitement de la présence des organismes pathogènes microbiens et des phycotoxines dans le milieu marin, et donc de leurs impacts sanitaires, consistent dans leur grande majorité à mettre en place des infrastructures de traitement des eaux résiduaires urbaines et de réduction des rejets d'élevage. Les industries agro-alimentaires telles que les laiteries, et les abattoirs peuvent également produire le même type de rejets que les rejets d'élevage (contenu des appareils digestifs, etc.). Il est cependant difficile d'isoler les coûts dédiés à la lutte contre la pollution microbiologique et les mesures de traitement des rejets de ce secteur n'ont donc pas pu être prises en compte ici.

III.B.1. Coûts de l'assainissement collectif et non-collectif dans une bande littorale de 30 km

Souvent mis en cause lors des fermetures de plage consécutives à des épisodes de fortes pluies, les réseaux d'assainissement urbains et les stations d'épuration constituent des sources importantes d'apport en organismes pathogènes microbiens au milieu marin. Déterminées dans le cadre de la définition des profils d'eaux de baignades, les zones d'influences microbiologiques sont fixées en fonction des vitesses de transfert bactériologique vers les eaux côtières et de la durée de vie des organismes pathogènes dans le milieu selon trois périmètres : un périmètre immédiat compris dans une bande littorale de 2 km ; un périmètre rapproché compris entre 2 et 15 km ; et un périmètre dit « éloigné » qui remonte de quelques dizaines de kilomètres en amont du bassin versant et qui est compris entre 15 et 30 km [communication AEAP., 2017].

Partant de ces considérations, l'estimation des coûts de l'évitement des risques sanitaires repose sur l'évaluation de la capacité nominale des stations d'épuration au sein des zones susceptibles de contribuer à la contamination du milieu marin. Elle s'appuie donc dans un premier temps sur le nombre d'équivalent-habitants pris en charge par les dispositifs de traitement des eaux au sein des trois périmètres impactants retenus. Le coût moyen unitaire d'investissement et de fonctionnement des stations d'épuration est estimé à

environ 25 Euros/équivalent-habitant (EH) quand celui du réseau d'assainissement collectif est évalué à environ 57 Euros/EH. Ce coût moyen unitaire augmente à environ 114 Euros/EH pour le fonctionnement et l'investissement du réseau d'assainissement non collectif [déterminé à partir des communications AEAP, 2017]. Considérant que les moyens mis en œuvre pour abattre cette pollution marine sont plus élevés à proximité immédiate de la zone côtière, la part du coût du traitement des eaux comptabilisés ici est estimée comme une fonction décroissante de la distance à la mer en posant les hypothèses suivantes : le coût de l'épuration pris en compte est de 80% dans la zone immédiate, de 50% dans la zone rapprochée, et diminue à 20% en zone éloignée. En dehors de ces zones, c'est-à-dire au-delà de 30 km, la contribution des réseaux d'assainissement à la réduction des pollutions microbiologiques du milieu marin est considérée comme nulle.

En SRM GdG, le montant moyen annuel des efforts mis en œuvre pour lutter contre la pollution bactériologique des eaux marines est estimé à 170 340 108 Euros et représente environ 12.6% des coûts évalués au sein d'une bande littorale métropolitaine de 30 km [déterminé à partir des communications AEAP, 2017 ; BDERU, 2017].

III.B.2. Coûts des mesures de limitation de la contamination par le lisier agricole

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 1 520 844 Euros au sein de la sous-région Golfe de Gascogne [déterminé à partir des communications AEAP, 2017 ; Agreste, 2017].

III.C. Estimation des coûts d'atténuation des dommages

III.B.2. Coûts des mesures de limitation de la contamination par les lisiers et fumiers agricoles

La maîtrise des pollutions microbiologiques d'origine agricole permet également de réduire les émissions bactériologiques sur le littoral et doit donc être prise en compte en tant que mesure de prévention et d'évitement, *a minima* au sein de la zone d'impact immédiat. L'estimation des dépenses visant à limiter la contamination des eaux marines par les lisiers agricoles⁷ 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

⁷ Plusieurs types de lisiers et fumiers agricoles existent, en fonction de l'animal élevé (bovins, porcins, volailles...), du mode d'élevage (sur paille, sur callibotis...) et du mode de stockage (sous les animaux, en fosse, en fumière ...).

en 2013, plus récente et donc plus représentative de la situation, n'ont pas pu être valorisées ici, car elles ne sont pas disponibles à l'échelle communale.

Conformément aux hypothèses émises pour l'estimation des coûts de l'abattement de la pollution par les dispositifs d'assainissement agricoles, 80% des coûts d'épuration ont été pris en compte, pour un montant moyen annuel estimé à 1 520 844 Euros au sein de la sous-région Golfe de Gascogne [déterminé à partir des communications AEAP, 2017 ; Agreste, 2017].

III.C. Estimation des coûts d'atténuation des dommages

Les mesures d'atténuation des impacts de la contamination du milieu marin ont pour but de limiter, voire de supprimer, les effets de cette contamination lorsque celle-ci s'est déjà manifestée. En milieu marin, il n'existe aucune mesure de réduction des pollutions *ex-post* comme des « campagnes de purification » ou de réduction des pollutions. Les sites contaminés sont fermés au public (cas des fermetures de plages) ou font l'objet d'interdiction de pêche (cas des interdictions de pêche à pied) sans qu'aucune mesure ne soit prise pour éliminer les sources de contamination qui sont généralement épisodiques et temporaires. L'atténuation des impacts sanitaires se limite aux opérations de décontamination des coquillages issus des gisements naturels ou des sites de production classés en zone B.

La production de coquillages est soumise à un cadre réglementaire européen strict concernant la production et la vente de coquillages dont la consommation peut être à l'origine de différents types d'intoxications alimentaires⁸. Établi selon les indicateurs de contamination fécale des eaux marines, le classement des zones de production conchylicole prévoit différents niveaux de catégorie sanitaires allant de A à C, la pêche professionnelle n'étant pas autorisée en dehors des zones classées [DGAL., 2016]. En 2017 en Golfe de Gascogne, 178 sites sont recensés et surveillés dont 45% sont classés A (groupe 3 des bivalves non fousseurs – huîtres, moules – avec possibilité de vente des coquillages directement après la récolte) [données DGAL., 2017].

La majorité des zones de production conchylicole est classée en zone B, ce qui conditionne la vente des coquillages à une obligation de purification de la production en centre agréé ou par reparcage de courte durée en eau de qualité A. L'obligation de purification des coquillages de zones B impose aux professionnels de la conchyliculture des investissements spécifiques dans des bassins de purification. Les investissements collectifs, pourtant moins coûteux car permettant de mutualiser les moyens humains et financiers, sont rares, tout comme les prestations de service par location de matériels qui ne sont pratiquées que temporairement par la profession. L'investissement dans des bassins de purification individuels est donc la solution privilégiée par les conchyliculteurs pour assurer la vente des coquillages récoltés en zones B. Les coûts d'investissements varient en fonction des tonnages produits (environ 24 000 Euros pour une production d'environ 500 kg/jour contre 45 000 Euros pour une production supérieure à 1.5 tonnes/jours) [Gariglietti-Brachetto C., 2014].

Les coûts de la purification des coquillages sont évalués de la façon suivante : le nombre de centres de purification agréés par l'État étant connu au sein de chaque sous-région marine, ces centres sont ensuite répartis entre deux catégories d'installations, grandes et moyennes, en fonction des volumes de production annuelle par entreprise par département, calculés avec les dernières données disponibles [données DPMA., 2013]. L'évaluation finale est ensuite obtenue en multipliant le nombre d'entreprises équipées d'installations grandes ou moyennes, par le coût annuel d'investissement et de fonctionnement de ces deux types de bassin,

⁸ 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°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires.

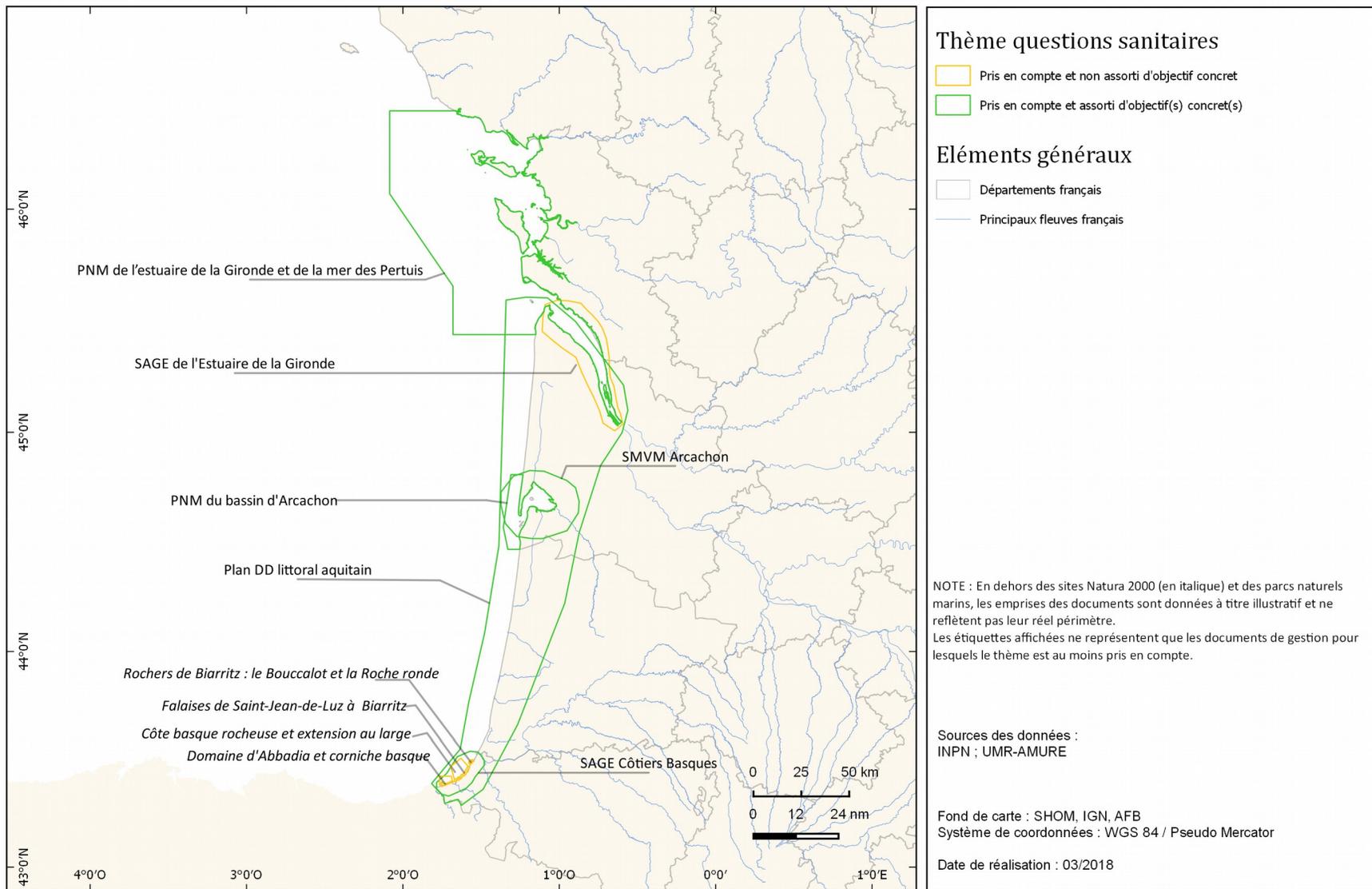
en adoptant pour ces investissements une durée d'amortissement de 20 ans.

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 Golfe de Gascogne 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].

III.D. Caractérisation des impacts résiduels

L'ensemble des mesures et actions mises en œuvre pour lutter contre la dégradation sanitaire de la qualité du milieu marin ne permettent pas toujours de réduire les niveaux de pollution à un niveau qui supprimerait tout impact sur la société et l'économie. Les impacts résiduels se caractérisent donc potentiellement par une non-conformité avec les objectifs de gestion affichés en matière de classement des zones de baignade ou d'activités nautiques, de classement des zones conchylicoles ou de pêche à pied, d'occurrence des fermetures de ces différentes zones, de nombre de TIAC effectivement liées à la consommation de coquillages, de pertes d'aménités subies par les pratiquants des activités nautiques ou de pêche récréative, de pertes économiques pour l'industrie du tourisme et les professionnels de la conchyliculture et de la pêche à pied.

Les éléments disponibles pour estimer le niveau de ces différents impacts résiduels potentiels sont présentés dans les tableaux ci-après.



Carte : Prise en compte du thème Questions sanitaires (D9) dans les documents de gestion de la façade Sud Atlantique

Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Présence d'organismes pathogènes microbiens dans les zones de baignade – Sud Atlantique– D9
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique
Documents de gestion concernés	PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, Plan de développement durable du littoral aquitain, SMVM Arcachon, SAGE Côtiers basques, DOCOB Côte basque rocheuse, domaine d'Arabia, Rochers de Biarritz et Falaises de St-Jean-de-Luz
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>Objectifs de qualité de l'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> - La qualité des eaux de baignade mieux suivie : à 15 ans (i.e. à partir de 2017), tous les sites de baignade sont d'excellente qualité. Seuils à 5 et 10 ans, pourcentages à définir. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - Objectif de 100% des plages en qualité excellente (PNM Bassin d'Arcachon). <p>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Améliorer l'assainissement individuel non collectif ; augmenter le stockage d'eau pluviale. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - Réduire la pollution des bassins versants amont, des plans d'eau et des eaux côtières. Mesures : 1. Meilleure évaluation des pollutions en provenance des bassins versants amont : assainissement domestique, eaux pluviales 2. Intégration dans les SCOT des dispositions garantissant de bonnes conditions d'assainissement. 3. Aide à l'émergence de ports propres et transposition de la démarche aux ports des grands lacs littoraux. (Plan de développement durable du littoral aquitain) - Évaluation de l'opportunité d'une labellisation ou d'une certification (à l'exemple de la certification « Gestion de la Qualité des Eaux de Baignade » portée par l'Association Nationale des Elus du Littoral et le Ministère de l'écologie). (Plan de développement durable du littoral aquitain) - Garantir la qualité des eaux. 1. Terminer le développement du réseau de collecte des eaux usées. 2. Renforcer la maîtrise des eaux pluviales, améliorer et contrôler la qualité des apports des principaux cours d'eau se déversant dans le bassin (Leyre, canal des étangs, Cirès, canal de Cazaux) : pour la Leyre, il est recommandé la mise en place d'un SAGE sur le bassin versant. 3. Réduire les nuisances provenant des bateaux (équipements sanitaires). (SMVM Arcachon) - Maintien et amélioration de l'efficacité et de la gestion des systèmes d'assainissement : améliorer la gestion des systèmes d'épuration collectifs et limiter les surverses, et réduire impérativement les pollutions ponctuelles d'origine domestique. (SAGE Côtiers basques) - Meilleure gestion des eaux pluviales et du ruissellement : traiter la problématique pluviale à l'échelle des BV, limiter le ruissellement dès l'aménagement du territoire, réduire les risques de contamination des eaux. (SAGE Côtiers basques)

Objectifs de connaissance/sensibilisation/collaboration

- Identification des sources de contamination bactériologique (réaliser un état des lieux des causes de dégradation de la qualité microbiologique des zones de production de coquillages), réalisation de travaux supprimant les sources de contamination, actions de sensibilisation. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)
- Améliorer la connaissance sur les pollutions d'origine domestiques (systèmes d'épuration collectifs). (SAGE Côtiers basques)
- Réduire la pollution des bassins versants amont, des plans d'eau et des eaux côtières par une meilleure évaluation des pollutions en provenance des bassins versants amont : assainissement domestique, eaux pluviales (Plan de développement durable du littoral aquitain)
- Impulser une dynamique de collaboration avec les structures et réseaux de suivis de la qualité des eaux littorales (favoriser les échanges entre l'opérateur N2000 et les réseaux, structures en charge du suivi (ROCCH, REPHY, etc). (DOCOB Côte basque rocheuse, domaine d'Arabia, Rochers de Biarritz et Falaises de St-Jean-de-Luz)
- Coordination et animation d'une réflexion sur l'application de la directive cadre sur les eaux de baignade et ses conséquences sur la gestion des baignades : profils de vulnérabilité, prédiction et suivi qualité des eaux. (Plan de développement durable du littoral aquitain)

Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Valeur de l'indicateur			
	Proportion de sites de baignade non conformes à la Directive 2006/7/CE relative à la qualité des eaux de baignade	0 % de sites non conformes (qualité insatisfaisante) à la Directive 2006/7/CE	À l'échelle de la SRM GDG :			
			Année	Nombre de sites de baignade	Nombre de sites non conformes	% de sites non conformes
			2011	491	11	2 %
			2013	493	4	1 %
			2014	497	6	1 %
			2015	496	4	1 %
			Source : Analyses baignade, Direction Générale de la Santé, MMS.			
	Proportion de sites de baignade en	Augmentation de la proportion des sites de	Non renseigné			

	bonne/excellente qualité	baignade en bonne/excellente qualité	
	Proportion de sites de baignade conformes aux objectifs mentionnés dans les plans de gestion	100 % des sites conformes aux objectifs mentionnés dans les plans de gestion	LE PNM du Bassin d'Arcachon a pour objectif 100% des plages en qualité excellente.
	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 Adour-Garonne, dans la bande littorale de 0 à 30 km, 88,3 % des STEP sont conformes à la DERU (44 STEP sont non conformes) ⁹ . (Source : Issus de la base de données BD ERU - Données 2016)
	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	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Taux d'élaboration des schémas de gestion des eaux pluviales	100 % des schémas de gestion des eaux pluviales élaborés	Non renseigné
	Nombre de jours d'interdiction de baignade due aux organismes pathogènes microbiens	0 jour d'interdiction de baignade due aux organismes pathogènes microbiens	À compléter (arrêtés d'interdiction de baignade) pour données à l'échelle de la façade SA. À une échelle locale (site N2000 Côte basque rocheuse, domaine d'Arabia, Rochers de Biarritz et Falaises de St-Jean-de-Luz, 2015), il est mentionné que « la forte augmentation de la pression anthropique en saison estivale engendre, notamment, des problèmes sanitaires d'ordre bactériologique. On constate que la qualité des eaux de baignade s'est améliorée ces dernières années sur le littoral basque grâce aux importants investissements en matière d'assainissement. Malgré des progrès visibles, les critères plus contraignants de la nouvelle directive eaux de baignade, pourraient entraîner un risque de fermeture administrative de certaines plages sous influence fluviale. » (Source : DOCOB Côte basque rocheuse, domaine d'Arabia, Rochers de Biarritz et Falaises de St-Jean-de-Luz, 2015)

⁹ Il faut préciser que ces données sont valables pour le bassin hydrographique Adour-Garonne, dont le périmètre est différent de celui de la SRM Golfe de Gascogne (qui comprend Pays de la Loire, appartenant au bassin hydrographique Loire-Bretagne.)

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 relatives aux zones conchylicoles et de pêche à pied – Sud Atlantique – D9
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique
Documents de gestion concernés	PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, PNM Bassin d'Arcachon, SAGE Estuaire de la Gironde
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>Seuls les documents de gestion relatifs aux OPM sont présentés ici. Pour les documents de gestion relatifs aux contaminants, il faut se référer aux fiches « micropolluants ».</p> <p>La contamination par les OPM des zones conchylicoles et de pêche à pied génère des pertes de bénéfices et des atteintes à l'image dues aux déclassements et aux fermetures des zones conchylicoles et des sites de pêche à pied.</p> <p><u>Objectifs de qualité de l'eau</u></p> <p><i>Pêche à pied</i></p> <p>- Amélioration de la qualité bactériologique des sites de pêche à pied de loisir : a minima qualité B pour tous les sites. Absence d'échéance. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)</p> <p><i>Zones conchylicoles</i></p> <p>- Amélioration de la qualité sanitaire des zones de production et de reparcage : 1. - des coquillages non fousseurs : qualité A en permanence pour les sites en Vendée et Charente Maritime. 2. - des fousseurs : qualité B et A pour X et Y % des zones (à définir). Absence d'échéance. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)</p> <p>- Ne plus observer de mortalité de coquillages pêchés : viser que toutes les zones de pêche passent en A. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)</p> <p>- Une qualité microbiologique et chimique des mollusques non fousseurs et fousseurs permettant le classement optimal des zones de production et des gisements naturels conchylicoles. (PNM Bassin d'Arcachon)</p> <p><u>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <p><i>Assainissement</i></p>

- Améliorer l'assainissement individuel non collectif ; augmenter le stockage d'eau pluviale. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)
- Réduire la pollution des bassins versants amont, des plans d'eau et des eaux côtières : intégration dans les SCoT des dispositions garantissant de bonnes conditions d'assainissement. (Plan de développement durable du littoral aquitain)
- Garantir la qualité des eaux. 1. Terminer le développement du réseau de collecte des eaux usées. 2. Renforcer la maîtrise des eaux pluviales, améliorer et contrôler la qualité des apports des principaux cours d'eau se déversant dans le bassin (Leyre, canal des étangs, Cirès, canal de Cazaux) : pour la Leyre, il est recommandé la mise en place d'un SAGE sur le bassin versant. 3. Réduire les nuisances provenant des bateaux (équipements sanitaire). (SMVM Arcachon)

Pollution provenant des ports

- Augmentation du nombre de ports équipés (aires de récupération des eaux usées) ; rejets réduits et qualité améliorée. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)
- Aide à l'émergence de ports propres et transposition de la démarche aux ports des grands lacs littoraux. (Plan de développement durable du littoral aquitain)
- Respecter une "charte de qualité des ports" dont l'élaboration est recommandée pour toute extension ou création portuaire et dont les principes figurent dans la note sur "la qualité des eaux" (SMVM Arcachon)
- Inciter les gestionnaires des ports de plaisance à mettre en œuvre une gestion environnementale globale. (SAGE Estuaire de la Gironde)

Objectifs de connaissance/sensibilisation

- Réduire la pollution des bassins versants amont, des plans d'eau et des eaux côtières : meilleure évaluation des pollutions en provenance des bassins versants amont : assainissement domestique, eaux pluviales (Plan de développement durable du littoral aquitain)
- Identification des sources de contamination bactériologique (réaliser un état des lieux des causes de dégradation de la qualité microbiologique des zones de production de coquillages), réalisation de travaux supprimant les sources de contamination, actions de sensibilisation. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)
- Impulser une dynamique de collaboration avec les structures et réseaux de suivis de la qualité des eaux littorales (favoriser les échanges entre l'opérateur N2000 et les réseaux, structures en charge du suivi (ROCCH, REPHY, etc). (DOCOB Côte basque rocheuse, domaine d'Arabia, Rochers de Biarritz et Falaises de St-Jean-de-Luz)

Indicateurs existants (au sein du dispositif)	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel existant</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Proportion de zones conchylicoles classées en	100 % de zones en A	À l'échelle de la SRM GdG : <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; text-align: center;">2015</div> </div>

	A, d'après le REMI			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nom du LER</th> <th>Nombre de zones en A</th> <th>% zones en A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Morbihan-Pays de la Loire</td> <td>16</td> <td>19,3 %</td> </tr> <tr> <td>Pertuis Charentais</td> <td>18</td> <td>41,8 %</td> </tr> <tr> <td>Arcachon</td> <td>3</td> <td>27,3 %</td> </tr> <tr> <td>Total GdG</td> <td>37</td> <td>26,6 %</td> </tr> </tbody> </table>	Nom du LER	Nombre de zones en A	% zones en A	Morbihan-Pays de la Loire	16	19,3 %	Pertuis Charentais	18	41,8 %	Arcachon	3	27,3 %	Total GdG	37	26,6 %
	Nom du LER	Nombre de zones en A	% zones en A																
	Morbihan-Pays de la Loire	16	19,3 %																
	Pertuis Charentais	18	41,8 %																
	Arcachon	3	27,3 %																
Total GdG	37	26,6 %																	
Source : rapports LER février 2016																			
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 Adour-Garonne, dans la bande littorale de 0 à 30 km, 88,3 % des STEP sont conformes à la DERU (44 STEP sont non conformes) ¹⁰ . (Source : Issus de la base de données BD ERU - Données 2016)																	
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	Mention de la problématique de la teneur en Cd dans l'estuaire de la Gironde, pour l'activité conchylicole. (SAGE Estuaire de la Gironde)																	
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>																

¹⁰ Il faut préciser que ces données sont valables pour le bassin hydrographique Adour-Garonne, dont le périmètre est différent de celui de la SRM Golfe de Gascogne (qui comprend Pays de la Loire, appartenant au bassin hydrographique Loire-Bretagne.)

Taux d'élaboration des schémas de gestion des eaux pluviales	100 % des schémas de gestion des eaux pluviales élaborés	Pas de données à l'échelle de la façade SA.					
Proportion de zones conchylicoles atteignant les objectifs des plans de gestion en termes de classement (relativement à la Directive 2006/113/CE relative à la qualité des eaux conchylicoles)	Maintien ou augmentation de la proportion des zones conchylicoles atteignant les objectifs des plans de gestion.	En 2012, d'un point de vue sanitaire, le lac d'Hossegor est classé en "B" pour les bivalves non fouisseurs. Les professionnels sont, de longue date, fortement demandeurs d'une extension vers le nord de la zone conchylicole exploitable. Un doublement de la surface actuellement exploitée est proposé. (Source : SRDAM Aquitaine)					
Nombre d'alertes REMI déclenchées	0 alerte REMI déclenchée	Année	Nom du LER	Nombre d'alertes N0	Nombre d'alertes N1	Nombre d'alertes N2	Nombre total d'alertes REMI
		2014	Morbihan-PdL	15	14	5	34
			Pertuis Charentais	2	27	7	36
			Arcachon	3	3	1	7
			TOTAL GDG	20	44	13	77
		2015	Morbihan-PdL	19	8	10	37
			Pertuis Charentais	29	10	17	56
			Arcachon	4	0	4	8
			TOTAL GDG	52	18	31	101
		2016	Morbihan-PdL	25	21	4	50
			Pertuis Charentais	30	2	27	59
			Arcachon	2	0	2	4

				TOTAL GDG	57	23	33	113
			Source : LERs 2015, 2016, 2017					
	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"> 0 jour de déclassement/ fermeture de sites « limiter la fermeture de zones de baignade » (SAGE Côtiers basques) 	À compléter (arrêtés de fermeture de zones conchylicoles)					
	Nombre de TIAC recensées liées aux organismes pathogènes microbiens	0 TIAC recensée liée aux organismes pathogènes microbiens	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	Questions sanitaires liées aux phycotoxines – Sud Atlantique – D9		
Type d'Impact résiduel	Type 3 (problématique non prise en compte par le dispositif de gestion mais mentionnée comme potentiellement importante)		
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique		
Documents de gestion concernés	—		
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	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).		
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 (réseau REPHY)	100 % de respect des normes sanitaires liées aux phycotoxines dans les coquillages	Non renseigné
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 liés aux phycotoxines	0 jour de fermeture de zones de baignade lié aux phycotoxines	Non renseigné (compléter avec les arrêtés municipaux de fermetures de zones de baignade)
	Nombre d'alertes REPHY déclenchées dues aux phycotoxines	0 alerte REPHY déclenchée due aux phycotoxines	<p>En 2016 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • LER Morbihan : un seul dépassement du seuil d'alerte mi-juin en baie de Vilaine sans conséquence sur les coquillages de la zone dont les taux de toxines ASP restent inférieurs au seuil réglementaire. <p>Le genre <i>Alexandrium</i> dépasse le seuil d'alerte uniquement en baie de Vilaine, de mi-juin à mi-juillet sans engendrer de toxicité dans les moules exploitées dans ce secteur. L'année 2016 est caractérisée par un nombre élevé d'épisodes toxiques dus aux <i>Dinophysis</i>, notamment de début juin à fin juillet où les concentrations en toxines lipophiles dépassent le seuil de sécurité sanitaire dans les moules de bouchots de la baie de Vilaine et dans les moules de filière des îles de Dumet, Houat et Groix. <i>Dinophysis</i> est observé également au début d'automne, il est à l'origine de la contamination des moules de Houat en octobre et de Dumet en novembre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • LER Pertuis Charentais : l'année 2016 a été marquée par un événement toxique particulièrement long dans les coquillages, de fin avril à la mi-juillet, puis de septembre à décembre. <p>En ce qui concerne <i>Pseudo-nitzschia</i>, le nombre de cellules par litre détecté dans les échantillons d'eau prélevés dans le Pertuis d'Antioche a légèrement dépassé le seuil d'alerte sanitaire de la mi-mai à fin juin. Cependant, les recherches de toxines ASP associées (acide domoïque) réalisées dans les coquillages (huîtres, palourdes, tellines) n'ont pas révélé de teneurs au-dessus du seuil sanitaire.</p>
	Nombre de jours de fermeture de sites (zones conchylicoles, pêche à pieds) dus aux	0 jour de fermeture de sites (zones conchylicoles, pêche à pieds) dus aux	<p>En 2016 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • LER Arcachon : 2 fermetures administratives de zones conchylicoles : quatre semaines en mai, trois semaines en août.

	phycotoxines	phycotoxines	• Autres LERs : pas de mention de fermetures.
	Nombre de TIAC recensées liées aux phycotoxines	0 TIAC recensée 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)		

IV. Discussion

En comparaison avec les éléments présentés dans le cadre du cycle 1 de la DCSMM, il apparaît que les coûts de la dégradation inhérente aux risques sanitaires ont fortement augmenté. Cependant ces observations sont à nuancer car elles résultent très majoritairement de modifications de méthodologie en ce qui concerne le découpage des sous-régions marines, le périmètre des dispositifs pris en compte et certaines hypothèses de calcul.

La présente analyse va au-delà de la seule problématique des organismes pathogènes microbiens, et intègre désormais les impacts sanitaires liés à la présence de phycotoxines dans le milieu marin. L'augmentation des coûts est en partie imputable à la prise en considération de ce paramètre supplémentaire qui élargit de fait le spectre des dispositifs de surveillance à prendre en compte : c'est ainsi que les plans de surveillance et de contrôle ont été intégrés dans l'analyse. Par ailleurs, certaines données ont pu être obtenues alors qu'elles n'étaient pas disponibles auparavant, ce qui a notamment rendu possible l'estimation du dispositif de traitement des émissions d'élevage. Sur la base des éléments d'expertise transmis par les agences de l'eau, les périmètres utilisés pour l'estimation des coûts liés à l'abattement de la pollution microbiologique mis en œuvre via réseaux de collecte et de traitement des eaux prévus dans le cadre de la DERU ont été revus. Étendu à une bande littorale de 30 km (contre 5 km au premier cycle), le périmètre retenu est segmenté en trois zones au sein desquelles les contributions à la pollution microbiologique des eaux marines sont considérées comme décroissantes en fonction de la distance à la mer.

La détermination du coût des mesures existantes contribuant à la réduction des contaminations du milieu marin uniquement a suscité un certain nombre de difficultés d'ordre méthodologique. Les estimations proposées sont par conséquent à manipuler avec précaution. Par ailleurs, la présente analyse des coûts mériterait de tendre encore davantage à l'exhaustivité. En effet, les coûts liés à la gestion des eaux pluviales des communes littorales pourraient être pris en compte, ces dernières pouvant également à l'origine de pollutions bactériologiques. Cependant, au vu de la diversité et de l'hétérogénéité des moyens mis en œuvre par les communes et de la non disponibilité de certaines données, les coûts liés à la gestion des eaux pluviales n'ont pas pu être déterminés. Il en est de même pour les aménagements portuaires permettant la collecte des eaux grises et noires, qui auraient mérité d'être intégrés à l'analyse pour leur contribution à la réduction des émissions de germes dans le milieu marin, mais les informations relatives à ces coûts étant dispersées au sein des différents organismes de gestion portuaires, elles n'ont pas pu être collectées dans leur totalité et n'ont donc pas été valorisées.

Enfin certaines des hypothèses formulées dans le cadre de ce second cycle nécessiteraient sans doute d'être confrontées à d'autres avis d'experts, notamment pour ce qui concerne les dispositifs de traitement des eaux. Elles ont néanmoins permis de construire un référentiel permettant de faire ressortir le périmètre et le coût des dispositifs mis en œuvre pour réduire la contamination microbiologique des eaux marines.

V. Synthèse

Le tableau 3 présente une synthèse des coûts de dégradation du milieu marin liés à la présence d'organismes pathogènes microbiens et de phycotoxines pouvant être à l'origine de troubles sanitaires. A 94.3%, 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 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. 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 182 194 008 Euros, les dépenses inhérentes aux dispositifs mis en œuvre pour limiter les risques sanitaires représentent 13.1% des dépenses effectuées en métropole.

	France métropolitaine	GDG	Période	Source
Mesures de suivi et d'information				
Réseau de suivi microbiologique, REMI	1300 000 €	408 571 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Réseau de suivi du phytoplancton et des phycotoxines, REPHY	1552888 €	404 303 €		
<i>Coût du volet « coquillage »</i>	978 270 €	254 698 €	<i>Année de référence, 2016</i>	<i>Ifremer, 2017</i>
<i>Coût du volet « sanitaire »</i>	574 618 €	149 605 €	<i>Année de référence, 2016</i>	<i>Ifremer, 2017</i>
Réseau de suivi des eaux de baignade mené par les Agences régionales de santé, ARS	1440 849 €	435 561 €	Moyenne sur 3 ans	ARS, 2017
Réseau de suivi des eaux de baignade mené par l'association SurfRider	218636 €	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	168526 €	46 621 €	Moyenne sur 2 ans	ARS, 2017
Plans de surveillance et plans de contrôle, PSPC	50 420 €	16 250 €	Année de référence, 2016	MAA - DGAL, 2017
Recherche et suivi des connaissances sur l'eutrophisation	4000 000 €	930000 €	Année de référence, 2017	AMURE, 2017
Actions et suivis financés par les établissements publics et les ministères	107 739 €	24315 €		
<i>Direction de l'eau et de la biodiversité, DEB</i>	92 512 €	23 128 €	<i>Moyenne sur 2 ans</i>	<i>MTES - DEB, 2017</i>
<i>Agence françaises pour la biodiversité, AFB</i>	15 227 €	1187 €	<i>Année de référence, 2016</i>	<i>AFB, 2017</i>
Coût des mesures de suivi et d'information	8839 057 €	2345 583 €	Représente 26.5% des coûts à l'échelle nationale	
Mesures de préventions et d'évitement				
Abattement des pollutions microbiologiques domestique	1361776 969 €	170340 108 €	Année de référence, 2016	Base de données ERU, 2017 et AEAP, 2017
Abattement des pollutions microbiologiques issues des élevages	7156 698 €	1520 844 €	Année de référence, 2010	Agreste, 2017 ; AESN, 2004
Coût des mesures de prévention et d'évitement	1368933 667 €	171860 952 €	Représente 12.5% des coûts à l'échelle nationale	
Mesures d'atténuation				
Décontamination des coquillages	16269603 €	7987 473 €	Année de référence, 2013	MTES – DPAM, 2017
Coût des mesures d'atténuation	16269603 €	7978 473 €	Représente 49 % des coûts à l'échelle nationale	
Estimation des coûts de la dégradation	1394042327 €	182194 008 €	Représente 13.1% des coûts à l'échelle nationale	

Tableau 3 : synthèse des coûts associés à la présence d'organismes pathogènes microbiens et de phycotoxines dans le milieu marin et pouvant entraîner des risques sanitaires en SRM GdG

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

Acronymes

- AEAP : Agence de l'eau Artois-Picardie
- AES : Analyse économique et sociale
- AFB : Agence française pour la biodiversité
- ARS : Agence régionale de santé
- ANSE : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
- ASP : *Amnesic shellfish poison* – Toxine amnésiante
- BDERU : Base données sur les eaux résiduelles urbaines
- CNRS : Centre national pour la recherche scientifique
- DEB : Direction de l'eau et de la biodiversité
- DGAL : Direction générale de l'alimentation
- DSP : *Diarrheic shellfish poison* – Toxines diarrhéique
- EH : Equivalent-habitant
- ENVICOPAS : Impact des changements environnementaux sur les organismes pathogènes dans les écosystèmes côtiers (programme de recherche)
- EPHE : École pratique des hautes études
- ETP : Equivalent temps plein
- Ifremer : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
- INRA : Institut national de la recherche agronomique
- INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques
- IRD : Institut de recherche pour le développement
- PNMI : Parc naturel marin d'Iroise

PSP : *Paralytic shellfish poison* – Toxine paralysante

PSPC : Plan de surveillance et plan de contrôle

REPHY : Réseau de suivi du phytoplancton et des phycotoxines

REPHYTOX : Réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins

REMI : Réseau microbiologique

RESP²ONSable : Risques sanitaires pour la pêche à pied de loisir et communication (programme de recherche)

SHOM : Service hydrographique et océanographique de la marine

SMIC : Salaire minimum de croissance

TIAC : Toxi-infection alimentaire collective

UGB : Unité gros bovin

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

Auteurs des contributions scientifiques :

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

MESSAGES CLES

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

I. Propos introductifs

I.A. Définitions et périmètre de l'analyse

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

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

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

L'analyse des coûts est menée quand cela est possible à l'échelle des sous-régions marines (SRM). La façade Sud Atlantique constitue seulement une partie de la SRM 'Golfe de Gascogne'.

I.B. Limites et difficultés

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

- 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 mondiale¹ ne doit cependant pas masquer le fait que les littoraux

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

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.

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

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

- Affecter des coûts aux différentes façades maritimes.

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

- 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 2017². 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.

II. Coûts de suivi et d'information

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

Sur le plan du financement de la recherche, aucun programme scientifique dédié aux pollutions pétrolières – comme ce fut le cas à la suite de l'Erika, à travers le programme Liteau ou le programme national d'environnement côtier- n'a été défini depuis 2012, très certainement en raison de l'absence de pollution majeure 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 coût³. 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 sous-région marine.

2000-2010 et 78,8 durant la décennie des années 70.

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

3 Cf. rapport scientifique.

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 (cf. tableau 1).

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

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)

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-comptages⁴.

II.B. Centres de sécurité des navires

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

Les crédits alloués annuellement aux CSN, qui relèvent du BOP 205, sont précisés dans le tableau 2 pour les années 2014-2017. Ce tableau indique les autorisations d’engagements pour les différents postes de coûts liés au fonctionnement des CSN à l’échelle nationale. Bien que l’essentiel de ces coûts se rapportent à l’exercice des fonctions des CSN en métropole, il n’est pas possible d’en proposer une ventilation par sous-région marine, ni d’enlever la part dédiée à l’outre-mer, ni d’en inférer la part relevant de l’activité de prévention de la pollution par les navires. En outre, ces chiffres ne prennent pas en compte les coûts salariaux des personnels qualifiés à réaliser des visites évoluant dans les CSN (près de 80 officiers à l’échelle nationale, dont les salaires annuels représentent près de 5,9 millions d’euros⁵).

4 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.

5 L’estimation des coûts salariaux qui sera faite tout au long de cette analyse retient comme salaire annuel moyen brut total et

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

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)

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

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

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

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, en la fois en nombre et en part des visites effectuées, des navires détenus et des relevés de déficiences, notamment celles relatives au code de l'International Safety Management (ISM). La SRM GDG réalise 22% des visites de navires en métropole alors qu'elle compte 5 CSN.

En retenant la valeur monétaire de 840 euros comme approximation du coût d'une visite de navire dans le cadre du mémorandum de Paris⁶, le coût annuel moyen des visites effectuées sur la période 2012-2016 au sein de la SRM GDG est 0,23 millions d'euros (cf. tableau 4).

environné d'un agent de la fonction publique de catégorie A le montant de 73 911 euros.

6 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 défectueuse. 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.

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

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 direx d'experts)

II.C. La surveillance des pollutions marines par hydrocarbures

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

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

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

Parmi les 5 CROSS positionnés le long des côtes de France métropolitaine, un seul - Etel (56) - est positionné au sein de la SRM GDG et y emploie près de 70 personnes (salaires annuels estimés à 5,2 millions d'euros). Celui-ci est affecté à la surveillance de la façade Atlantique (SRM MC et GDG), spécialisé dans le contrôle des activités de pêches et exerce peu d'actions en matière de surveillance des pollutions. Aucun CROSS n'est positionné en façade Sud Atlantique.

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

Postes	PLF 2014 (euros courants)	PLF 2015 (euros courants)	PLF 2016 (euros courants)	PLF 2017 (euros courants)	Moyenne 2014-2017 (euros 2017)
Budget de fonctionnement technique	2,12	2,12	2,2	2,6	2,28
Conventions et partenariats internationaux	0,7	0,7	0,45	1,2	0,77
Maintenance des équipements	1	1,1	0,67	0,35	0,79
Convention OPT	0,59	0,59	0,59	0,59	0,60
<i>Total fonctionnement</i>	4,41	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	0,56	0,3			0,22
<i>Total investissement</i>	4,62	4,17	6,56	4,81	5,09
Total	9,03	8,68	10,47	9,55	9,54

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).

II.C.2. Les douanes

Essentielles dans la fonction garde-côtes nationale, les douanes jouent également un rôle important en matière d'observation des pollutions marines. Leur dispositif aérien (avions, hélicoptères), équipés d'outils de détection spécifiques, participe à la surveillance maritime classique (mission SURMAR) et est fréquemment à l'origine des constatations d'infractions de rejets illicites d'hydrocarbures. Leur dispositif naval est également mis à contribution pour assurer des missions de répression (collecte des preuves de pollution) ou de lutte (nettoyage par brassage des zones polluées). Le coût de ces opérations en lien avec les pollutions marines relève de l'action 3 « Préservation de la sécurité et de la sûreté de l'espace national et européen » du BOP 302 « Facilitation et sécurité des échanges », action chaque année budgétée à plus de 110 millions d'euros. Il n'a pas été possible d'identifier dans ce montant global la part relevant aux missions de surveillance et de lutte contre les pollutions marines, et par conséquent d'en proposer une ventilation par sous-région marine.

II.C.3. Indicateur de surveillance : le 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.

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

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

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 métropolitaine depuis 2012, contre un peu moins de 400 par an sur la période 2000-2008, une baisse qui semble tenir aux effets dissuasifs des efforts de surveillance et de répression des pollutions marines illicites conduits tout au long des années 2000. La plupart (70%) de ces pollutions relevées concernent le déversement d'hydrocarbures. La SRM GDG compte en moyenne 18 POLREP par an (17% des POLREP en métropole), contre 57 sur la décennie précédente.

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

III.A. Stations portuaires de collecte des déchets

La directive communautaire 2000/59 en matière d'installations de réception portuaire impose aux capitaines des navires de déposer les déchets d'exploitation et les résidus de cargaison dans des installations prévues à cet effet. En contrepartie de cette obligation, les ports doivent mettre à la disposition des usagers des installations de réception des déchets adaptées et adopter un plan de réception et de traitement des déchets qui permette, notamment, d'identifier les installations de réception existantes.

Selon la base de données GISIS (cf. tableau 7), la France compte en tout 64 ports métropolitains, dont 21 sont situés dans la SRM GDG, équipés de facilités de réception de déchets correspondant à l'annexe 1 de la convention MARPOL (annexe qui vise la prévention par les hydrocarbures).

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

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)

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 derniers⁷.

III.B. La lutte contre les pollutions pétrolières

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

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

III.B.1. POLMAR Terre

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

Il en résulte pour la SRM GDG un coût annuel moyen de 0,19 millions d'euros (cf. tableau 8).

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

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)

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 pour différentes raisons. Premièrement, les moyens matériels stockés dans les centres interdépartementaux y sont pré positionnés pour parer à l'éventualité d'une pollution dans la zone de défense. Ils n'ont cependant aucune vocation à être utilisés exclusivement dans la zone en question et des redéploiements de matériels entre centres de stockage peuvent être effectués en cas de pollution majeure. Par ailleurs, une politique de diminution progressive des centres de stockage pourrait être mise en œuvre, avec l'objectif d'aboutir à terme à un seul et unique centre de stockage pour l'ensemble de la métropole⁸.

⁸ Ayphassorho, H., Pichon, A., & Dusart, T. (2017). Expertise sur l'organisation du dispositif POLMAR / Terre de lutte contre les

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

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

III.B.2. POLMAR Mer

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

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

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

Des institutions dédiées existent cependant, comme le Centre d'Expertises Pratiques de la Lutte Antipollution (CEPPOL), une cellule rattachée à la Marine Nationale, composée de 8 personnes (salaires annuels estimés à 0,6 millions d'euros) et basée à Brest. Spécialisé dans la lutte antipollution en mer, ses missions consistent pour une part à préparer à la lutte le personnel et les équipements de la Marine Nationale et pour une autre part à assister les préfets maritimes sur les stratégies de lutte à entreprendre lors des opérations en mer. Il est enfin chargé d'auditer les différents centres antipollution.

Pour mener les actions de lutte en mer, des moyens humains et matériels sont positionnés en métropole dans les différentes bases navales (Cherbourg, Brest, Toulon), sous la responsabilité des Centres Opérationnels de la Marine, qui comptent une quarantaine de personnes (salaires annuels estimés à 2,9 millions d'euros).

Certains de ces moyens sont exclusivement dédiés à la lutte antipollution, à l'image des barrages flottants ou des récupérateurs de polluants en mer. D'autres, comme les bâtiments de soutien, d'assistance et de dépollution (BSAD) ou les remorqueurs d'intervention, d'assistance et de sauvetage (RIAS) sont affectés à un ensemble de missions, parmi lesquelles la lutte antipollution constitue une part plus ou moins importante de l'activité⁹.

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

Les moyens déployés par le Ministère de la Défense dans le cadre de l'action de l'État en mer relèvent de l'action 3 « Préparation des forces navales » du BOP 178 « Préparation et emploi des forces ». Selon le projet de loi de finances (PLF) 2018, ils représentent des dépenses annuelles supérieures à 40 millions d'euros pour l'ensemble du territoire français (hors masses salariales). Les dépenses adressant spécifiquement la lutte contre les pollutions pétrolières (affrètement à temps de 4 RIAS, CEPPOL, stock de matériel POLMAR Mer) n'en constituent qu'une partie, qu'il n'a pas été possible de calculer précisément (multiplicité des missions), ni de ventiler entre la métropole et l'outre-mer, ni-même entre 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.

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

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

Les collectivités territoriales jouent également un rôle actif en matière de lutte contre les pollutions littorales, en particulier celles de faibles et de moyennes ampleurs qui ne conduisent pas à l'activation des plans ORSEC POLMAR. 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)¹⁰, le degré de préparation et de planification des communes en matière de lutte contre les pollutions marines est très variable selon les régions métropolitaines.

Les communes de Bretagne et de Normandie paraissent être les plus impliquées, en raison notamment du rôle joué par l'association Vigipol, qui les accompagne dans la mise en œuvre de plans Infra POLMAR. Elaborés à l'échelle intercommunale, ces plans sont composés de différents éléments opérationnels (fiches actions, annuaire de crise, cartographie, inventaires de moyens mobilisables...) adaptés aux spécificités de chaque territoire et compatibles avec les dispositifs ORSEC départementaux. Ces plans, une fois élaborés, sont accompagnés par la mise en œuvre de formations des acteurs clés, ainsi que de la réalisation d'un exercice de crise afin d'en apprécier l'efficacité.

Compte tenu du caractère dispersé de ces données, aucune information n'a été recherchée au sujet de la

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

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

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.

Parmi les adhérents de Vigipol, 5 intercommunalités littorales bretonnes (et en leur sein plus de 30 communes) relevant de la SRM GDG ont engagé, partiellement ou intégralement, une démarche Infra Polmar à la date de février 2018.

III.B.4. La lutte contre les pollutions dans les ports

Les ports disposent également de matériel antipollution (tant permanent que consommable) pour pouvoir parer à la survenue d'une pollution des eaux marines et en limiter les conséquences. Un questionnaire adressé à ce sujet auprès des 7 grands ports maritimes (GPM) métropolitains a permis d'obtenir pour certains différents éléments d'informations, comme des inventaires de matériel stocké qu'il a été possible de valoriser monétairement pour partie, ainsi que des éléments de budgets annuels dédiés à la lutte antipollution. Le tableau 11 présente ces éléments de coûts par SRM. Les valeurs indiquées ne sont pas exhaustives et doivent être considérées comme une sous-estimation des moyens consacrés par les GPM à la lutte contre les pollutions pétrolières. Elles ne peuvent de plus être additionnées en ligne, compte tenu de la nature différente (flux ou stocks) des montants indiqués.

SRM	GPM	Budget annuel (investissement, fonctionnement)	Valorisation matériel stocké
MMDN	Dunkerque	28	nd
	Rouen	nd	4
	Le Havre	100	
GDG	Nantes-Saint Nazaire	nd	130
	La Rochelle	nd	160
	Bordeaux	nd	nd
MO	Marseille	nd	nd

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).

III.C. Centre de documentation, de recherche et d'expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux (Cedre)

Le Cedre exerce un rôle essentiel sur le plan national en matière de préparation à la lutte contre les pollutions, aussi bien en mer qu'en terre. Il mène tout d'abord des activités de veille technologique et d'évaluation de moyens mécaniques de lutte (c'est-à-dire n'impliquant pas de produits), dont les résultats alimentent différentes bases de données utiles et accessibles à l'ensemble des acteurs impliqués dans les opérations de lutttes. Selon un expert du Cedre, le coût annuel de ces actions serait de l'ordre de 0,75 millions d'euros à l'échelle nationale, somme ventilée à part égale entre les différentes 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, et participe régulièrement à la préparation et la réalisation d'exercices POLMAR Terre, aussi bien au niveau zonal ou au niveau local (cf. III.B.).

Aucun élément de coût n'a été collecté au titre de cette activité, dont le financement relève en grande partie des budgets POLMAR indiqués précédemment. Le tableau 12 indique, à titre d'illustration, le nombre de départements par 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.

SRM	2012		2013		2014		2015		2016		Moyenne 2012-2016	
	Plans d'interventions	Exercices										
MMDN	0	2	1	2	2	1	0	1	1	3	0,8	1,8
MCMO	1	0	1	1	3	1	1	0	2	1	1,6	0,6
GDG	2	0	2	0	5	2	1	0	4	3	2,8	1
MO	1	3	nd	0	0	1	1	1	5	0	1,4	1

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).

Le Cedre est enfin impliqué dans des actions de formation, que ce soit en proposant un catalogue de stages ou en répondant à des sollicitations dans ce sens. Ces formations sont dispensées pour l'essentiel au siège de l'association (Brest), même si certaines sont délocalisées. Elles traitent pour une grande partie de la préparation à la mise en œuvre des opérations de lutte, comme par exemple 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 sensibles (40%) de l'activité de formation par le Cedre depuis 2012, une tendance inverse de celle observée durant les années 2000, qui s'étaient traduites par une hausse continue du nombre de personnes formées.

	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

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).

III.D. Syndicat mixte Vigipol

Vigipol est un établissement public de coopération intercommunal dont 9 adhérents appartiennent à la SRM GDG(cf. tableau 14) - mais aucun en façade Sud Atlantique.

	SRM		
	MMDN	MCMO	GDG
Région adhérente	0	Bretagne	
Départements adhérents	Manche	Côtes d'Armor, Finistère	Finistère
Communes adhérentes (nombre)	0	109	7

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

Héritier de l'engagement des communes bretonnes victimes de la marée noire de l'Amoco Cadiz en mars 1978, Vigipol a pour missions de sensibiliser les collectivités littorales aux risques et aux responsabilités qui leur incombent en cas de pollution maritime, de préparer ces dernières à la lutte contre les pollutions et la gestion de crise, en particulier en faisant la promotion des démarches Infra POLMAR, et à les assister ou les représenter en cas d'actions amiables ou contentieuses à la suite de pollutions. En pratique, et compte tenu de la nature et de l'histoire des atteintes au milieu marin et littoral, les efforts de Vigipol se rapportent essentiellement aux pollutions pétrolières, accidentelles comme illicites, même si l'association s'intéresse à l'ensemble des pollutions littorales et de façon générale à la sécurité maritime.

L'association Vigipol s'appuie sur une équipe composée de 4 personnes (1 directrice, 2 chargées de mission, 1 secrétaire-comptable), représentant au total 3,5 ETP. Les dépenses annuelles permettant à l'association d'assurer l'ensemble de ses missions ont été, sur la période 2012-2016, de l'ordre de 0,23 millions euros 2017, dont 0,03 sont ici imputés à la SRM GdG.

	2012	2013	2014	2015	2016	Moyenne (euros 2017)
Dépenses de fonctionnement	234 039	222 276	202 868	222 603	218 914	223 697
Dépenses d'investissement	4 472	0	5 284	6 225	12 335	5 741
Total	240 523	224 289	210 166	230 843	233 264	229 438

Tableau 15 - Dépenses annuelles de l'association Vigipol sur la période 2012-2016, en euros courants sauf lorsqu'indiqué (source : données Vigipol)

IV. Coûts d'atténuation des impacts constatés à la suite des pollutions accidentelles

Aucune pollution pétrolière accidentelle majeure n'a affecté le littoral métropolitain entre 2012 et 2016. On compte cependant pour la SRM GDG 2 cas de pollutions (dont un cas en façade SA), mineures, qui ont conduit chacune au déploiement, préventif ou correctif, de moyens publics et privés en vue de réduire les conséquences des déversements d'hydrocarbures (cf. tableau 16). L'ampleur limitée de ces pollutions rend difficile l'obtention de données relatives aux coûts des opérations de lutte et de nettoyage engagées et des dommages causés aux tiers. Les communiqués de presse des préfectures impliquées dans la gestion de la lutte contre ces pollutions fournissent peu d'éléments monétaires, tout au plus une description sommaire des moyens mobilisés. 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.

Année	Date	Nom	Localisaton	Produit	Quantité estimée	Engagements de moyens de lutte et de nettoyage
2014	12-déc	Lord Star	Port de Brest (29)	gazole marin	non renseignée	Gestionnaire du port, SDIS29, Marine Nationale, Le Floch Dépollution

Tableau 16 - Principales pollutions pétrolières accidentelles ayant affecté la SRM GDG entre 2012 et 2016 (reconstitution propre d'après diverses sources, dont les lettres techniques Mer et littoral du Cedre à titre principal)

V. Impacts des marées noires

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

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.

VI. Coûts d'atténuation des impacts constatés à la suite de rejets illicites

Les rejets illicites ne conduisent que rarement à l'engagement d'actions de lutte en mer ou de nettoyage du littoral. Tout au plus est parfois observé l'engagement d'actions de dispersion mécanique des nappes de pétrole par les autorités compétentes dépêchées sur place lors de la constatation de la pollution. Ces dernières, rarement rapportées, n'ont pas été prises en compte dans la présente analyse.

Un seul cas de pollution orpheline, probablement causée par un rejet illicite¹¹, 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 (Oléron), 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'Etats 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 (cf. tableau 5).

Selon les données récoltées auprès de la station LPO de l'Ile Grande, principal centre de soin métropolitain en termes de faune et d'avifaune marine, le coût moyen de traitement d'un oiseau est de près de 170 euros

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

2017¹². 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, quatre centres de soins accueillant des oiseaux mazoutés ont été identifiés pour la SRM GDG (, et dont le coût annuel de soins de ces oiseaux serait aujourd'hui supérieur à 23 000 euros. Les statistiques obtenues ne sont toutefois pas exhaustives (que ce soit en termes de centres d'accueil pris en compte ou en termes de données disponibles) et minorent de ce fait le nombre réel d'oiseaux mazoutés accueillis ainsi le coût de leur prise en charge.

SRM	Centre de soins	Localisation	2012	2013	2014	2015	2016	Moyenne sur les années renseignées	Coût moyen annuel par centre	Coût moyen annuel par SRM
MMDN	CHENE	Allouville	nd	nd	nd	1	2	1,5	255	<1955
	Oiseaux mazoutés du Cotentin	Gonneville (50)	nd	nd	nd	nd	<10	<10	<1700	
MCMO	LPO	Ile Grande (22)	21	39	105	10	20	39	6630	6630
GDG	LPO	Ile Grande (22)	0	13	125	3	8	29,8	5066	23341
	ONIRIS	Nantes (44)	9	10	383	4	nd	101,5	17255	
	Alta Corda	Pouzdesseaux (40)	nd	nd	nd	nd	1	1	170	
	Hegalaldia	Ustaritz (64)	nd	nd	nd	nd	5	5	850	

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)¹³

VII. Impacts des rejets illicites

Les impacts des rejets illicites sur l'économie littorale ou l'environnement marin font moins l'objet d'analyse que ceux des marées noires.

VII.A. Impacts économiques des rejets illicites

Les rejets illicites d'hydrocarbures ont le plus souvent des impacts diffus et d'une ampleur limitée, conduisant rarement à des pertes économiques par les communautés littorales. Leurs impacts sont donc négligeables sur le plan marchand et aucun élément d'information n'a pu être collecté sur la période 2012-2017 qui permettrait d'en proposer une estimation monétaire.

VII.B. Impacts écologiques des rejets illicites

La question de l'impact écologique des rejets illicites sur les écosystèmes marins reste encore largement méconnue, en particulier en termes d'effets cumulés et à long terme. Ces pollutions semblent avoir un impact très limité sur les mammifères marins puisqu'aucun cas de pollution par hydrocarbures n'est recensé en France sur la période 2012-2017 parmi les échouages de mammifères marins pris en compte par l'Observatoire Pélagis. Elles ont en revanche un impact immédiat sur l'ensemble des espèces d'oiseaux marins, et plus particulièrement sur les alcidés (guillemots de Troïl, macareux, pingouins Torda...) très présents en hiver et vulnérables du fait qu'ils passent beaucoup de temps posés sur l'eau¹⁴. La majorité des

12 Décomposé comme suit : 75 euros au titre des moyens matériels nécessaires à cette opération et 95 euros valorisant le temps des bénévoles impliqués, supérieur à 6 heures, sur la base du SMIC horaire en vigueur.

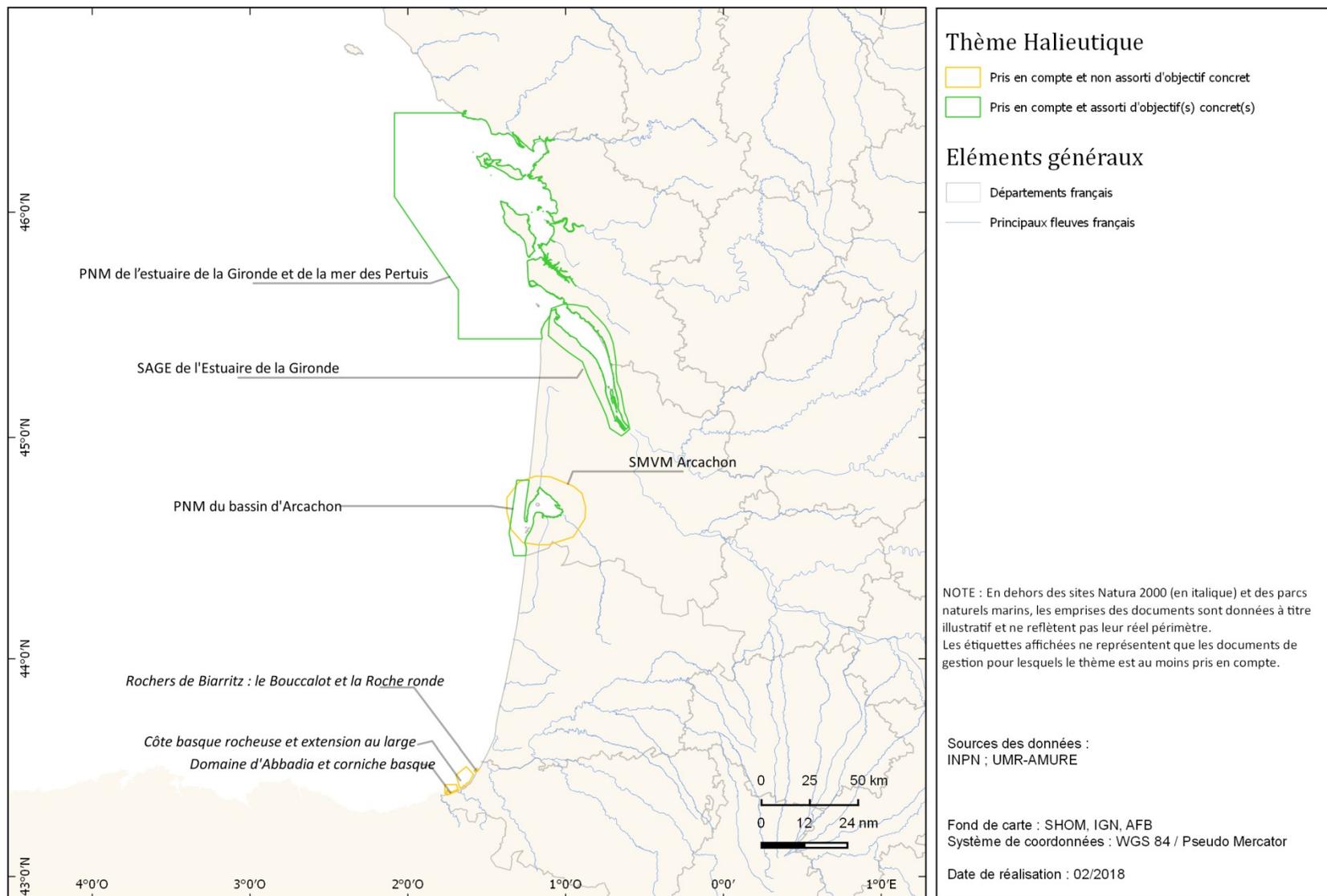
13 Il a été possible, pour le centre de soins de l'île Grande de ventiler les oiseaux accueillis en fonction de la façade de collecte.

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

oiseaux marins touchés par des nappes de pétrole meurent en mer des suites de leur contact avec le polluant (perte d'imperméabilité, refroidissement, épuisement, ingestion...). Seule une petite partie des oiseaux mazoutés s'échoue sur les rivages et la plupart des individus vivants collectés et acheminés vers un centre de soins finissent également par succomber des conséquences de la pollution (cf. section VI.). Bien qu'il semble en recul, aucune statistique n'a pu être collectée pour la SRM GDG concernant le nombre d'oiseaux marins morts en raison d'une pollution pétrolière.

VIII. Impacts résiduels

Carte : Prise en compte du thème Hydrocarbures (D8) dans les documents de gestion de la façade Sud Atlantique



Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur et enjeu concerné	Pollution par les hydrocarbures en Sud Atlantique– D8
Type d'Impact résiduel	Type 2 (problématique prise en compte et non assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique
Documents de gestion concernés	SMVM Arcachon ; DOCOB Côte Basque rocheuse et extension du large - Domaine d'Accabia et corniche - Rochers de Biarritz: le Bouccalot et la roche ronde - Falaises de St Jean de Luz à Biarritz ; DOCOB Plateau de Rochebonne
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 Troïl, 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 GdG n'est pas une zone spéciale. - 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 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"> - S'agissant du risque de pollution, il pourrait être diminué en favorisant des moteurs plus propres avec de meilleurs rendements, une diminution de leur puissance avec des carènes plus performantes (SMVM Arcachon) - L'intervention rapide et ciblée des communes et de l'Etat en cas de pollution de petite ou moyenne ampleur, afin de limiter les dégradations sur les habitats naturels ; Mettre en place un réseau de correspondants « Pollutions marines et littoral » (DOCOB Côte Basque rocheuse et extension du large - Domaine d'Accabia et corniche - Rochers de Biarritz: le Bouccalot et la roche ronde - Falaises de St Jean de Luz à Biarritz) - Les pollutions marines par les micro- ou macro-polluants dont les hydrocarbures : déversements accidentels et volontaires (rejet des huiles de vidange et résidus de fuel) sont la première cause d'altération du site N2000 (source : site INPN Plateau de Rochebonne.). Cependant, l'analyse des relevés d'observation de pollutions marines aux hydrocarbures à proximité du site Natura 2000 du Plateau de Rochebonne entre les années 2000 et 2011 ne fait état que de 4 pollutions aux hydrocarbures (3 d'origine inconnue et 1 à l'origine d'un navire de pêche professionnel). La majeure partie des pollutions aux hydrocarbures observées se concentrent au nord du golfe de Gascogne (lié à l'important trafic maritime du rail d'Ouessant). Aucune pollution aux hydrocarbures n'a aujourd'hui été relevée à l'intérieur des limites actuelles du site N2000 du plateau de Rochebonne.

	La pollution par les hydrocarbures cause également des pertes de bénéfices 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.															
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>												
	Sans objet															
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>		<i>Valeur de l'indicateur</i>												
Biodiversité	Taux d'oiseaux mazoutés (indicateur OSPAR) (source : Petit L. et al. (2015))	Atteinte de bon état. Bon : taux < 10 % Mauvais : taux > 10 %		Pas de données pour SA												
	Nombre d'oiseaux mazoutés accueillis dans les centres de soin	Diminution du nombre d'oiseaux mazoutés accueillis dans les centres de soin		<table border="1"> <tr> <td>2012</td> <td>2013</td> <td>2014</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>23</td> <td>508</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>2016</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>8</td> <td></td> </tr> </table> <p>Source : reconstitution J. Hay d'après les données collectées auprès des centres de soin, DCSMM, AES, Pollutions par les hydrocarbures, p20, J. Hay (2018)</p>	2012	2013	2014	9	23	508	2015	2016		7	8	
	2012	2013	2014													
9	23	508														
2015	2016															
7	8															
Nombre de POLREP hydrocarbures confirmés/an	0 POLREP hydrocarbures confirmés/an.		<table border="1"> <tr> <td>2012</td> <td>2013</td> <td>2014</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>13</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>2016</td> <td>2017</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>12</td> <td>6</td> </tr> </table> <p>Source : Base de données du Cedre, Ravailleau S. et Gouriou V. (2018)</p>	2012	2013	2014	14	13	10	2015	2016	2017	8	12	6	
2012	2013	2014														
14	13	10														
2015	2016	2017														
8	12	6														
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		21 ports équipés en GdG. (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	1 par intercommunalité sur l'ensemble de la SRM		Pas de données												

	en œuvre		
	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	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 (Oléron), conduisant de nombreuses communes à prendre des arrêtés de fermeture des plages. Source : J. Hay, Pollutions par les hydrocarbures, DCSMM (2018) Pas de données sur le nombre et durée des fermetures. (ne sont pas agrégées).
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

IX. Conclusion

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

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

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

Auteurs des contributions scientifiques :

Marjolaine Frésard

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

Clarence Labbé, Fanny Châles

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

MESSAGES CLES

- Seuls les coûts de suivi et d'information ont pu être correctement renseignés. Pour la 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 la cadre du Programme de Surveillance) et non de mise en place d'actions de gestion de cette pression.

I. Introduction

I.A. Définitions et périmètre de l'analyse

Les espèces non-indigènes invasives sont des espèces allochtones qui sont introduites en dehors de leur écosystème d'origine, s'implantent dans un nouvel écosystème et y prolifèrent (CDB, article 8h, 1992). Ces espèces, dans le milieu marin, peuvent être animales ou végétales et sont susceptibles de générer des dommages en bouleversant le fonctionnement des écosystèmes (ce qui dégrade les services écologiques rendus), en modifiant les habitats et en menaçant les espèces autochtones, qui peuvent faire l'objet d'usages marchands et/ou non-marchands, et/ou avoir par ailleurs une valeur de non-usage¹.

La dégradation du milieu marin occasionnée par les espèces invasives est considérée par rapport aux dommages perceptibles. Ainsi, seules les espèces non-indigènes invasives provoquant des dommages perceptibles sont retenues dans ce travail. Ces espèces font partie des espèces recensées dans l'évaluation 2018 de la pression biologique par les espèces non-indigènes marines en France métropolitaine (Guérin et Massé, 2017). Par ailleurs, les espèces dites « lessepsiennes » et les « migrations » de certaines espèces du fait du réchauffement des eaux ne sont pas considérées dans ce travail, sauf exceptions.

Les mesures mises en œuvre pour lutter contre la présence d'espèces non-indigènes invasives comprennent des mesures de suivi et d'information, des mesures de préventions et d'évitement et des mesures d'atténuation des impacts constatés². 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

1

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

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

coûts de la dégradation du milieu marin (Tableau 1). L'analyse est complétée par une caractérisation des impacts résiduels, impacts persistants malgré les mesures prises pour lutter contre les espèces invasives.

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

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

I.B. Cas de la 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). Nous présentons les différents coûts associés à ces espèces.

Les différents coûts associés à ces espèces sont présentés, à l'échelle de la SRM GdG qui est plus large que celle de la façade Sud Atlantique (SA). 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

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

⁴ 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.

principaux vecteurs, (2) les suivis dédiés au sein des zones à risque et des zones sensibles aux biopollutions et (3) l'état et l'impact des espèces non-indigènes invasives. Ces mesures seront à considérer par la suite pour enrichir les inventaires des quatre types de coûts identifiés (cf. Tableau 1 supra).

II. Coûts de suivi et d'information

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

Les coûts de suivi et d'information liés aux espèces invasives concernent les coûts des programmes d'évaluation d'impacts et les coûts des études scientifiques menés sur 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).

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€.

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

Une des difficultés a été d'évaluer le coût de la recherche sur les différentes espèces non-indigènes invasives. Cette estimation a été réalisée par une approche globale des coûts de la recherche marine en France. Les effectifs des laboratoires actifs dans le domaine des sciences marines ont été recensés et multipliés par un budget annuel environné par chercheur (coûts de personnels et de fonctionnement) pour obtenir un coût total de la recherche, qui a ensuite été réparti par thème de dégradation au prorata de la production scientifique elle-même estimée via une approche bibliométrique (voir Annexe).

Ces estimations ont conduit à une estimation des coûts annuels de la recherche dans le domaine des espèces non-indigènes invasives qui s'élève à 432 614 Euros pour la sous-région marine Golfe de Gascogne⁵. Ce coût est le deuxième plus important après la façade Méditerranée, la moyenne des 4 SRM étant de 495 000 Euros.

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

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

IV. Coûts d'atténuation des impacts constatés

En l'état actuel du dispositif de gestion mis en place, les coûts d'atténuation des impacts constatés des ENI se limitent au coût des politiques de réduction de la taille des stocks de crépidule et de sargasse dans les zones conchylicoles. Il s'agit de coût de nettoyage des concessions conchylicoles et de campagnes de lutte

⁵ 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.

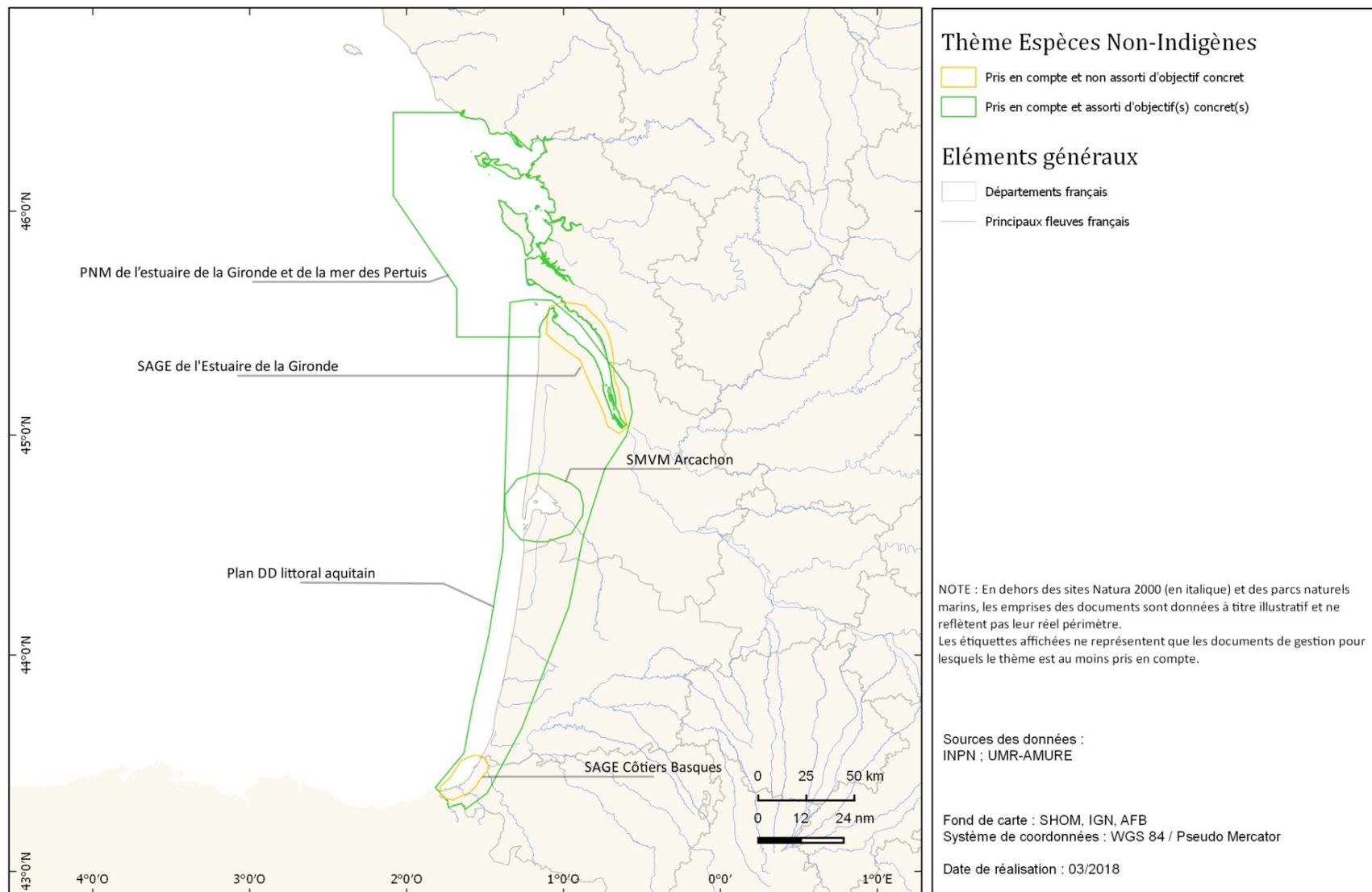
(ramassage) contre ces espèces. Dans la mesure où ces coûts renvoient aux entretiens des concessions et à des ramassages à proximité de ces dernières, ils sont inclus dans le thème « Dégradation des ressources conchyliques ».

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. Impacts résiduels

L'analyse devra être étendue par la suite pour identifier et 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.

Carte : Prise en compte du thème Espèces non indigènes dans les documents de gestion de la façade Sud Atlantique



Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Pertes de biodiversité dues aux espèces non indigènes - Sud Atlantique– D2		
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)		
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique		
Documents de gestion concernés	PNM Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis, Plan de développement durable du littoral aquitain, SAGE Estuaire de la Gironde, SAGE Côtiers basques		
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p><u>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir et mettre en œuvre une politique globale sur les espèces invasives (SAGE Estuaire de la Gironde) - Lutter contre les espèces envahissantes (SAGE Côtiers basques) - Limiter la prolifération des espèces invasives (faune et flore) représentant une menace pour la biodiversité et/ou une gêne pour les activités humaines : mise en place de systèmes d'alerte et d'actions rapides en cas de nouvelles invasions et mutualisation des bonnes pratiques et des moyens de valorisation et de régulation des espèces en fonction de la « menace » et/ou de la gêne occasionnée (Plan de développement durable du littoral aquitain) <p><u>Objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Recensement des espèces envahissantes concurrentes (PNM Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis) - Comblement des lacunes de connaissances biologiques des espèces invasives émergentes, notamment en terme de dynamique des populations (Plan de développement durable du littoral aquitain) <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 l'huître creuse, de la crépidule, de la sargasse et du wakame	Absence de perte de biodiversité	L'huître creuse, 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.
Bilan de l'évaluation	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

de l'IR	
---------	--

Descripteur concerné	Pertes de bénéfices liées à la présence d'espèces non indigènes dans les exploitations de cultures marines en Sud Atlantique– 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 3 (problématique non prise en compte par le dispositif de gestion)
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique
Documents de gestion concernés	PNM Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis, Plan de développement durable du littoral aquitain, SMVM Bassin d'Arcachon
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>En GdG, les espèces non indigènes (ENI) identifiées dans les documents de gestion comme étant les plus impactantes sont l'huître creuse sauvage et la crépidule. Ces deux espèces ont un impact en termes de pertes de bénéfices pour les conchyliculteurs, 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).</p> <p><u>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Limiter et prévenir l'impact des espèces invasives concurrentes des coquillages sauvages et cultivés, en particulier la crépidule et le bigorneau perceur : effectif d'espèces invasives compétitrices limité ou stabilisé (niveau à définir). Conception d'action de limitation de ces espèces, par exemple dragage sélectif (crépidule) (PNM Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis) - La prolifération sauvage de l'huître creuse supprime des compétiteurs trophiques des huîtres cultivées et conduisent les gestionnaires à entreprendre des actions de lutte contre la prolifération. « La lutte contre la prolifération sauvage de <i>Magallana Gigas</i> supprimera des compétiteurs trophiques des huîtres cultivées, et on peut donc en espérer une consolidation voire même une amélioration de la productivité du Bassin. » (SMVM Bassin d'Arcachon) - Limiter la prolifération des espèces invasives (faune et flore) représentant une menace pour la biodiversité et/ou une gêne pour les activités humaines : mise en place de systèmes d'alerte et d'actions rapides en cas de nouvelles invasions et mutualisation des bonnes pratiques et des moyens de valorisation et de régulation des espèces en fonction de la « menace » et/ou de la gêne occasionnée (Plan de développement durable du littoral aquitain) <p><u>Objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Recensement des espèces envahissantes concurrentes à l'activité conchylicole (PNM Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis) - Comblement des lacunes de connaissances biologiques des espèces invasives émergentes, notamment en termes de dynamique des populations (Plan de développement durable du littoral aquitain)

	<p><u>Problématique locale mentionnée</u></p> <p>Entretien téléphonique avec le CRC Pays de Loire/Vendée Concernant la crépidule : « Il y en a eu avant 2005 mais depuis on n'en parle plus. C'est que ça ne doit pas poser de problème. » Concernant l'huître creuse sauvage : « Avant 2012 beaucoup de soucis car importante compétition trophique. Depuis 2012, les fortes mortalités ont poussé la profession à s'intéresser à ces gisements de manière différente. Ils représentent un stock qui pourrait être exploité en pêche à pied. Cet intérêt a conduit à des campagnes d'évaluation des stocks d'huîtres et de moules sauvages. »</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
	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>Les coûts des impacts résiduels de l'huître creuse et de la crépidule regroupent d'abord les pertes de bénéfices de l'ostréiculture liées à la réduction de croissance des huîtres cultivées (<i>Magallana Gigas</i>). L'huître sauvage (Le Roux et Boncoeur, 2007) et la crépidule (Anon., 1999) sont des compétiteurs trophiques de l'huître d'élevage.</p> <p>L'huître <i>Magallana Gigas</i> sauvage entre en compétition avec les huîtres cultivées et crée une baisse de productivité du bassin d'Arcachon (source : plan de gestion du SMVM Arcachon).</p> <p>On note également un allongement de la durée du cycle d'élevage de <i>Magallana Gigas</i> cultivées dû à la crépidule.</p> <p>Le wakame semble également induire une réduction de croissance des espèces cultivées, qui constitue un impact résiduel supplémentaire.</p>
	<p>Pertes de bénéfices liées au temps de nettoyage des installations du fait des ENI (sargasse, wakamé)</p>	<p>Pas de pertes de bénéfices liées au temps de nettoyage des installations du fait des ENI (sargasse, wakamé)</p>	<p>En GdG, l'aquaculture supporte des coûts de nettoyage supplémentaires des installations dû à la sargasse et au wakamé. Ces coûts n'ont pu être calculés faute de données.</p>
	<p>Taux d'avancement des actions entreprises pour lutter contre les ENI</p>	<p>100 % des actions liées aux ENI réalisées</p>	<p>En juin 2015, sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Gironde, le taux d'avancement des actions liées aux ENI est de 0 %. Aucune action n'a été engagée sur ce sujet qui a été soulevé lors de la Commission Locale de l'Eau du 10 juillet 2014. Même si l'Etat était ici pressenti pour cette action, ce sont les syndicats de bassins versants qui sont demandeurs.</p>
Bilan de l'évaluation	<p>Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)</p>		

de l'IR	
---------	--

Descripteur concerné	Pertes de bénéfice pour la pêche professionnelle dues aux espèces non indigènes en Sud Atlantique– D2		
Type d'Impact résiduel	Type 3 (problématique non prise en compte par le dispositif de gestion)		
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique		
Documents de gestion concernés	Plan de développement durable du littoral aquitain		
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>En Golfe de Gascogne, les espèces non indigènes peuvent entraîner des pertes de bénéfices pour les acteurs de la pêche professionnelle, via la réduction de capturabilité des engins de pêche.</p> <p><u>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <p>Limitier la prolifération des espèces invasives (faune et flore) représentant une menace pour la biodiversité et/ou une gêne pour les activités humaines : mise en place de systèmes d'alerte et d'actions rapides en cas de nouvelles invasions et mutualisation des bonnes pratiques et des moyens de valorisation et de régulation des espèces en fonction de la « menace » et/ou de la gêne occasionnée (Plan de développement durable du littoral aquitain)</p>		
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Pertes de bénéfices de la pêche professionnelle liées à la réduction des stocks indigènes exploités dues aux ENI	Pas de pertes de bénéfices de la pêche professionnelle liées à la réduction des stocks indigènes exploités dues aux ENI	Pas de données
	Pertes de bénéfices de la pêche professionnelle liée à la réduction de la capturabilité des	Pas de pertes de bénéfices de la pêche professionnelle liée à la réduction de la capturabilité des engins	En GdG, la sargasse semble impacter négativement la pêche professionnelle en réduisant la capturabilité des engins (casiers, filets). L'impact résiduel n'a pu être quantifié faute de données.

	engins		
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'aménité liées aux espèces non indigènes en Sud Atlantique – D2		
Type d'Impact résiduel	Type 3 (problématique non prise en compte par le dispositif de gestion)		
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique		
Documents de gestion concernés	Sans objet		
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>En Golfe de Gascogne, on observe une réduction des usages récréatifs (baignade, pêche à pied) liée à l'invasion de l'huître creuse <i>Magallana Gigas</i>. Les possibilités de baignade et de pêche à pied sont réduites par le développement de l'huître creuse sauvage sur l'estran.</p> <p>Cet impact n'est pas mentionné dans les plans de gestion du milieu marin et aucune donnée n'existe pour le quantifier.</p>		
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Réduction des usages récréatifs (baignade, pêche à pied) Indicateur possible : taux de fréquentation de l'estran	Maintien des usages récréatifs	Réduction des usages récréatifs (baignade, pêche à pied) liée d'une part à l'invasion de l'huître creuse <i>Magallana Gigas</i> . Les possibilités de baignade et de pêche à pied sont réduites par le développement de l'huître creuse sauvage sur l'estran. Cette réduction n'a pu être quantifiée faute de données.
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

VI. Conclusion

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

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

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

Tableau 2 : 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
---	---------------	------	--------

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier X. De Montaudouin (Station marine d'Arcachon, Université de Bordeaux), E. Mathé (Pôle Urbanisme-Environnement, Ville de Saint-Georges de Didonne) et M. Petit (CRC Pays de la Loire-Nord Vendée) pour leurs apports sur les caractéristiques et montants des travaux de recherche sur les espèces invasives marines en GdG.

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.

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.

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

Auteurs des contributions scientifiques :

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

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

MESSAGES CLES

- Au niveau national, les coûts liés à la dégradation des ressources conchyliques représentent 25 millions d'Euros en moyenne sur la période 2014-2016.
- Au niveau de la façade Sud-Atlantique, les coûts liés à la dégradation des ressources conchyliques s'élèvent à 10,5 millions d'Euros, répartis ainsi : 3,7 millions pour des actions de suivi et d'information, 3,5 millions pour des actions de prévention et d'évitement et 3,3 millions 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 conchyliques prennent *in fine* essentiellement la forme de pertes de bénéfices pour les entreprises du secteur. Ces pertes de bénéfices n'ont pas pu être évaluées.

I. Introduction

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

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

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

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

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

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

Les conditions d'exploitation et de gestion des ressources conchylicoles sont définies dans les schémas des structures (SDS) des exploitations de cultures marines (Article D923-6 et D923-7 du code Rural et de la pêche maritime¹). Ces schémas départementaux sont établis par la profession en concertation avec les DDTM ; ils sont soumis depuis mai 2011 à une évaluation environnementale et une évaluation Natura 2000 en application des articles L122-4 et R122-17 du Code de l'Environnement.

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

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

Les principes de gestion des ressources conchylicoles doivent donc reposer en définitive sur la

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

« 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 SDS².

I.B. Les mortalités ostréicoles et mytilicoles

I.B.1. Mortalités ostréicoles

Une analyse des surmortalités ostréicoles avait été effectuée lors de l'évaluation initiale du 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 2012³ et l'étude publiée par le LER Poitou-Charente en 2014⁴.

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

² 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).

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

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

contribuent différents partenaires scientifiques et collectivités territoriales de Basse-Normandie.

SRM/ façade	Sites de suivi RESCO	2014 (bulletin 18/11/14)	2015 (bulletin 21/12/15)	2016 (bulletin 24/10/16)	2017 (bulletin 18/12/17)
MEMN	Géfosse (baie des Veys)	60	39	55,9	43,9
	Blainville (Ouest Cotentin)	39	39	62,5	69,6
Mers Celtiques	Cancale	57	46	68	75,1
	Pen al Lann (baie de Morlaix)	54	47	57,9	59,6
	Pointe du château (rade de Brest)	49	47	59,9	50,6
GDG Nord	Larmor Baden (golfe du Morbihan)	36	42	62	65,6
	Pénerf	54	50	75,5	71,9
	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
MED	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.

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

I.B.2 Mortalités mytilicoles

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

Ces épisodes de mortalité massive (>80%) sont apparus dans le pertuis Breton en 2014. En 2015, ils ont été rapportés en baie de Bourgneuf et en 2016, ils ont perduré dans ces deux secteurs, ainsi que dans certains secteurs de Bretagne Nord. Suite aux premiers épisodes de mortalités, l'action MORBLEU (Mortalité des moules Bleues) a été lancée en 2015, sous convention DPMA. Elle a été menée dans les Pertuis Charentais et la baie de Bourgneuf afin d'explorer des facteurs potentiellement aggravants, corrélés avec les épisodes de mortalité observés: facteurs environnementaux (biotiques, abiotiques et hydrodynamiques), facteurs intrinsèques aux animaux (traits d'histoire de vie, fond génétique, caractéristiques cytogénétiques et physiologie) en lien avec des agents infectieux potentiels (Pépin *et al.* 2017).

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

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

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 évènementielles ou s'il existe des facteurs déterminants (à effet direct ou indirect) en relation avec les mortalités de moules (Pépin J.-F. *et al.* 2017).

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

ANNEE 2014

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

ANNEE 2015

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

ANNEE 2016

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

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

L'évaluation repose sur les coûts des actions menées par les principaux acteurs du secteur conchylicole (administration, organisations interprofessionnelle, instituts de recherche, centres techniques) et qui concourent à la gestion durable des ressources exploitées par ce secteur. L'évaluation des coûts liés à la dégradation des ressources 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 conchylicoles⁵.**

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 part⁶. En revanche, les budgets des organisations interprofessionnelles régionales (CRC) sont en majorité classés en coûts de prévention (cf. II.B.).

II.A. Coûts de suivi et d'information

Les coûts retenus dans cette catégorie relèvent principalement de 4 domaines d'activité : administration du secteur conchylicole, organisation interprofessionnelle nationale, réseaux de suivi et d'observation, et recherche finalisée en soutien à la gestion des productions 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).

II.A.1. 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

⁵ 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)

⁶ 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.

des pêches et de l'aquaculture », soit 16,3 millions d'Euros en moyenne sur la période 2014-2016 (LFI programme 217). Les coûts de personnels sur cette action ont été répartis entre 37,5% pour l'administration centrale et 62,5% pour les services déconcentrés (données 2014). Si l'on considère par ailleurs que le personnel dédié à l'aquaculture représente environ 10% des emplois au niveau national (DPMA) et que l'on répartit les personnels des services déconcentrés au prorata des emplois pêche et aquaculture marine (48% pour l'aquaculture), on obtient des coûts en personnel de 586 milliers d'Euros au niveau national et de 4 688 milliers d'Euros dans les services déconcentrés, soit un coût de personnels annuel total de 5,3 millions d'Euros en moyenne 2014-2016 pour l'encadrement de l'aquaculture marine⁷.

Ce montant qui n'intègre pas les coûts des personnels des DIRM potentiellement rattachés à l'action « Gestion durable des pêche et de l'Aquaculture », et ne tient pas compte des coûts de structure, ni d'interventions spécifiques, est très probablement sous-évalué⁸. En revanche, les coûts des conventions DPMA/Ifremer pour la conchyliculture sont inclus dans les budgets de recherche et d'observation de l'Ifremer (cf. II.A.4).

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

II.A.2. Les coûts d'organisation de l'interprofession nationale 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 ;*
- 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.*

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

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

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, SYSAAF⁹, centres techniques régionaux), avec pour principaux objectifs de caractériser et préserver les ressources ostréicoles, d'opérer un programme de sélection de souches présentant des caractères de survie améliorée et d'étudier la faisabilité du captage orienté et/ou du repeuplement dirigé. Les dernières recettes liées à ce projet financé par le Fonds européen pour la Pêche (FEP), l'État, les régions et la profession, ont été versées en 2014. La baisse de budget du CNC en 2015 et 2016 (de 3 millions à 1,2 million d'Euros, hors budget promotion et communication) s'explique ainsi en partie par la fin du projet SCORE et l'absence de nouveaux projets collectifs portés par la profession au niveau national.

II.A.3. Les coûts des réseaux d'observation et de surveillance des productions conchylicoles

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

⁹ Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français

(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 conchylicoles et des milieux. Les principaux acteurs dans ce domaine sont le SMEL (Normandie) et le CREEA (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 CREEA d'une antenne à Arcachon en 2016. Elle s'explique aussi par l'effort accru d'observation des productions mytilicoles faisant suite aux mortalités massives observées à partir de 2014 (Charente-Maritime, Vendée et Pays de Loire). Bien que non concernées par des mortalités mytilicoles exceptionnelles, les actions d'observation des productions et de surveillance du milieu par le SMEL ont également vu leur coût augmenter de 50% entre 2014 et 2016.

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

La collecte des données sur cette catégorie de coûts s'est concentrée sur les actions de recherche 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 2 Millions Euros pour la SRM Golfe de Gascogne.

II.A.5. Synthèse des coûts de suivi et d’information pour la façade Sud Atlantique

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.

	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	105 5	932	605	864	1604
Total		309 6	2745	248 8	2776	10377

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

Tableau 2. Bilan des coûts de suivi et d’information pour la SRM Golfe de Gascogne (Nord) - Milliers d’Euros

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 touchés¹⁰.

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.

¹⁰ 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

	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

Tableau 3. Bilan des coûts de suivi et d'information pour la façade Sud Atlantique - Milliers d'Euros

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 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%).

	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
	6851	6305	6129	6428	-11%	9374

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

Tableau 4. Récapitulatif des coûts de suivi et d'information pour la SRM golfe de Gascogne-Milliers d'Euros

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 2008¹¹ 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).

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) puis les réseaux d'observation. Entre 2014

¹¹ 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.

et 2016, les coûts d'observation et de surveillance sont en revanche orientés à la hausse (+25%). Dans la SRM Golfe de Gascogne qui subit l'essentiel des impacts des mortalités mytilicoles, le projet Morbleu (convention Ifremer-DPMA) dédié à l'analyse et la compréhension de ces phénomènes a représenté, en 2016, 16% de l'effort de recherche de l'Ifremer en appui au secteur conchylicole.

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

Les coûts des actions positives, ou de prévention et d'évitement de la dégradation des ressources 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).

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

Comme lors de l'évaluation du cycle 1, les CRC ont fait l'objet d'une enquête pour recueillir des données sur leur budget, la répartition de leurs actions et leur mode de financement, et identifier leurs principaux domaines d'intervention (sanitaire, environnement, gestion intégrée, gestion des ressources...). Le financement des CRC est assuré par les CPO¹² (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 de projets éligibles au titre de la mesure 47 (innovation en aquaculture) ont été approuvés et financés sur la période 2014-2016.

Les missions confiées aux CRC par la réglementation et rappelées en II.A.2 les amènent à jouer un rôle prépondérant dans la gestion durable des ressources 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

¹² 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).

(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 chiffrable (du fait de l’absence de défraiement). Globalement, le nombre annuel de réunions portant sur des questions d’environnement et d’aménagement des zones côtières¹³ est nettement supérieur aux nombre de réunions consacrées à la gestion des ressources conchylicoles (commissions des cultures marines, entretien et restructuration du DPM...), même en tenant compte du temps consacré à la révision des schémas des structures au cours de la période considérée.

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

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

II.B.2 Synthèse des coûts de prévention et d’évitement

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

	Sources	2014	2015	2016	Moyenne SRM GDG Nord	Moyenne nationale (2014-2016)
Administration - coûts des personnels des services généraux et déconcentrés	LFI programme	583	608	604	598	2637

¹³ 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.

(2)	217*					
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

Tableau 5. Bilan des coûts actions de prévention et d'évitement pour la SRM golfe de Gascogne (Nord) - Milliers d'Euros

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 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 CREEA 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.

	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

Tableau 6. Bilan des coûts des actions de prévention et d'évitement pour la façade Sud Atlantique - Milliers d'Euros

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 7). 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.

	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)

Tableau 7. Récapitulatif des coûts des actions de prévention et d'évitement pour la SRM golfe de Gascogne- Milliers d'Euros

II.C. 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 conchylicoles¹⁴ 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. Ces 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 (cf. II.B.2).

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 crépidules¹⁵ (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:

14 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

15 Dans le cadre de l'évaluation des coûts de la dégradation du milieu marin, la problématique des espèces invasives relève par ailleurs d'une entrée thématique dédiée.

- Le bilan des mesures d'aide pour les mortalités 2014 atteint 4,8 Millions d'Euros (source DPMA). Ces aides incluent les indemnisations 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.

	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 SRM Golfe de Gascogne		5934	1043	6004	4327	5116

Tableau 8. Récapitulatif des coûts d'atténuation pour la SRM golfe de Gascogne- Milliers d'Euros

II.D. Caractérisation des impacts résiduels

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

En l'absence de données économiques pour quantifier ces pertes de bénéfices, l'approche retenue consistera à proposer un suivi d'indicateurs afin d'évaluer le degré d'atteinte des objectifs des documents de gestion existants. Ces documents comprennent en premier lieu les schémas des structures des exploitations des cultures marines qui définissent les règles d'élevage par type de production et par bassin de production homogènes. 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 financées 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).

III. Synthèse

L’évaluation des différents types de coûts aboutit à un total annuel de l’ordre de 10,5 millions d’Euros en moyenne sur la période 2014-2016 pour la façade Sud Atlantique (hors coûts liés aux impacts résiduels). Le bilan national atteint pour sa part un montant de près de 25 millions d’Euros (Tableau 9). Ces deux 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.

	2014	2015	2016	Moyenne SRM GDG S	Moyenne nationale (2014-2016)
Coûts de suivi et information	3755	3561	3640	3652	10377
Coûts de prévention et d'évitement	3744	3512	3339	3532	9403
Coûts d'atténuation*	4483	1013	4474	3323	5116
Total	11982	8086	11454	10507	24895

**Pour l’évaluation des coûts d’atténuation en façade Sud Atlantique en 2016, on a considéré que cette partie Sud de la sous-région marine Golfe de Gascogne avait reçu 70% des aides mortalités (71% en 2014).*

Tableau 9. Synthèse des coûts liés à la dégradation des ressources conchylicoles exploitées pour la façade Sud Atlantique- Milliers d’Euros

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.
- 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.
- 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/>

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

Auteurs des contributions scientifiques :

Léa Monnier, Fanny Châles

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

Céline Jacob, Olivier Guyader

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

MESSAGES CLES

- Les coûts d'évitement et de prévention évalués sont les plus élevés (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 (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 (Troader, Boncoeur et Boucher 2003).

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

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

II. Présentation du dispositif existant

II.A. La politique commune des pêches

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

Depuis 2011 (année de l'Analyse Economique et Sociale du premier cycle de la DCSMM), le dispositif législatif et réglementaire d'encadrement de l'activité de pêche professionnelle a fait l'objet de quelques évolutions. Au niveau européen, la nouvelle PCP, effective depuis le 01 janvier 2014¹, s'est donnée pour objectif de ramener tous les stocks partagés de pêche à un niveau d'exploitation correspondant à un rendement maximal durable (RMD) d'ici 2020, en cohérence avec l'objectif de Bon Etat Ecologique des eaux maritimes de l'UE d'ici 2020 défini dans la DCSMM. 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

1

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

de gestion des pêches (article 8) et, dans un autre registre, la confirmation du principe de régionalisation des décisions (article 18).

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

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

II.B. Missions de l’Administration française en matière de pêche

Au niveau national, c’est la Direction des Pêches Maritimes et de l’Aquaculture (DPMA), au sein du ministère de l’Agriculture et de l’Alimentation depuis mai 2017, qui élabore et met en œuvre la politique en matière de pêches maritimes. Ses missions, qui s’inscrivent dans le cadre de la PCP, sont notamment de concevoir, faire évoluer et appliquer la réglementation dans le domaine des pêches maritimes et de l’aquaculture (gestion de la flotte, possibilités de pêche...), de définir la politique de surveillance et de contrôle des pêches maritimes (en mer comme au débarquement et à terre, recueil des documents déclaratifs...), de limiter les répercussions de la pêche sur l’environnement. Comme tous les États Membres, elle doit élaborer un « programme opérationnel » pour l’utilisation du FEAMP dans le respect des objectifs de la PCP et mettre en place des politiques visant au maintien ou à la restauration de l’équilibre entre ses capacités et ses opportunités de pêche, évalué annuellement (article 22 du règlement (UE) n° 1380/2013 du Parlement européen et du Conseil relatif à la politique commune de la pêche²) 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.

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

² 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)

	Mesures 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)³.

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%).

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

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 nurseries dans les AMP, et dans les prés salés).

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

II.C. Missions des structures professionnelles

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

Les comités des pêches instaurés par la loi de 1991 peuvent proposer par délibération des mesures d'encadrement des activités de pêche des navires français. Ces mesures peuvent être rendues obligatoires par arrêté ministériel pour ce qui relève du Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CNPMEM) et par arrêtés des préfets de région compétents pour les Comités Régionaux des Pêches Maritimes et des Elevages 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 organisations de producteurs (OP), désormais chargés de la gestion des quotas et autorisations de pêche de leurs navires adhérents pour les espèces communautaires.

Plus précisément, le 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 Elevages Marins (CRPMEM) et 12 Comités Départementaux des Pêches Maritimes et des Elevages 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 « 0 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 Organisation de Producteurs) ou la FEDOPA (Fédération des Organisations de Producteurs de la Pêche Artisanale) qui sont responsables de leur représentation et de la défense de leurs intérêts aux niveaux national et communautaire. L'adhésion à une OP est volontaire. Pour les navires non-adhérents, les quotas sont gérés par la DPMA (Larabi *et al.*, 2013).

II.D. Missions de la recherche scientifique

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

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

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

- Sélectivité, diminution des rejets, survie des rejets : SELECFISH, LANGVIVANTE, SELPAL, SELCELTIQUE, REDRESSE, ENSURE, SURSOL, SURTINE. Ces projets visent à faciliter l'adaptation à l'obligation de débarquement (qui a également fait l'objet du projet EODE).

- Estimations de biomasse, de l'état de certains stocks et connaissance des espèces : PELGAS, RAIEBECA, LANGOLF TV, ROMELIGO, EATME, DOMA ELAS, CAPTAIN, LRR2, SMAC, NOURSEINE, BARFRAY, PEEYNAC, COMOR, COSB.

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

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

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

Le tableau 2 présente une synthèse des dispositifs précédemment détaillés.

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

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

	Comités Départementaux des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CDPMEM), prud'homies	- participation à des projets de suivi des ressources - participation à des projets sur la sélectivité	- élaboration de la réglementation : proposition de mesures d'encadrement des activités de pêche des navires français pouvant être rendues obligatoires par arrêté de préfets régionaux - gestion de possibilités de pêche - participation à des projet de réensemencement	
	Organisations de Producteurs (OP)	- participation à des projets de suivi des ressources - participation à des projets sur la sélectivité	- gestion des quotas et autorisations de pêche de leurs navires adhérents pour les espèces communautaires - participation aux réunions du comité de suivi des quotas	
	Recherche	- suivi des ressources (collecte de données notamment lors de campagnes halieutiques, analyse de données, expertise) - évaluation de l'impact des politiques publiques - études de l'impact des différents types de pêche		
	Organisations Non Gouvernementales		- sensibilisation - représentation et promotion des intérêts environnementaux de la pêche durable	

III. Evaluation des coûts

III.A. Méthode d'évaluation des coûts

L'évaluation des coûts de la dégradation se fait en distinguant trois types de coûts : les coûts de suivi et d'information, les coûts d'évitement et de prévention, et les coûts d'atténuation. Dans la mesure du possible, ils ont été ventilés par sous-région marine (SRM). 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 Sud Atlantique constitue la partie sud de la SRM 'Golfe de Gascogne'.

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.

III.B. Coûts de suivi et d'information

III.B.1. Administration

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

III.B.2. Structures professionnelles

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

III.B.3. Recherche scientifique

Pour évaluer le coût de la recherche sur la biodiversité marine, le nombre de chercheurs impliqués dans la recherche marine en France a été identifié puis multiplié par un budget par chercheur. Ce budget a ensuite été réparti par thème de dégradation et par sous-région marine aux moyens d'analyses bibliométriques⁴. Ces estimations à minima ont pourtant conduit à une évaluation des coûts de la recherche qui s'élève à **10,3 millions** d'euros pour la France métropolitaine. Les différents organismes de recherche identifiés sont les suivants : l'Ifremer, l'IRD, le SHOM, l'INRA, l'EPHE, le SHOM ainsi que les universités.

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

Parmi les projets impliquant des scientifiques au cours de la période 2012-2016 et listés en II.D., le coût total des projets en lien avec la sélectivité, la diminution des rejets, et la survie des rejets est estimé à **6,3 millions** d'euros. Le coût des projets portant sur des estimations de biomasse, l'état de certains stocks et la

⁴ La méthodologie complète est présentée en annexe.

connaissance des espèces est quant à lui estimé à **6,6 millions** d'euros. Le budget global des projets de recherche identifiés en rapport avec l'étude s'élève donc à **12,9 millions** d'euros. Ces dépenses étant en partie confondues avec les budgets de la recherche scientifique précédemment cités, ils ne sont pas ajoutés aux coûts totaux. Ces projets sont dans la majorité des cas financés par des acteurs publics (Union Européenne, Etat, Région, Département) et des acteurs privés (comités des pêches maritimes et des élevages marins, l'association France Filière Pêche, les organisations de producteurs...). Les coûts ont été régionalisés selon les sous-régions marines concernées par les différents projets. La répartition est présentée dans le tableau 3.

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 aux échelles nationale et GdG.

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

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

III.C. Coûts d'évitement et de prévention

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

III.C.1. Gestion des capacités de pêche et de la ressource 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 2014⁵, 37,5% du personnel travaillait pour l'administration centrale (la DPMA), soit 5,5 millions d'euros. Le personnel dédié à la pêche à la DPMA s'élevant à 90% de l'effectif total, le budget entrant en compte dans cette étude s'élève à **5 millions** d'euros. 62,5% du personnel travaillaient quant à eux pour les services déconcentrés de l'Etat, soit 10,3 millions d'euros⁶. 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 et deux la SRM GDG et sept la façade MED. Leur coût total s'élève à 23,8 millions d'euros, soit environ **4 millions** d'euros annuellement. Le détail des plans de sortie de flotte concernant la SRM GdG est présenté dans le tableau 5.

Tableau 5 : 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. Sources : DPMA, liste des bénéficiaires du FEP ; DIRM NAMO, DIRM Méditerranée). Les coûts liés aux plans de sortie de flotte au 2^{ème} cycle sont beaucoup moins élevés que lors de l'évaluation du premier cycle.

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

5 LFI programme 217, année 2014

6 LFI programme 217, années 2013 à 2016

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

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

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

Le budget du **CNPMEM** correspondant aux coûts d'évitement et de prévention s'élève à **1,2 million** d'euros en 2014, soit environ 60% de son budget hors frais de fonctionnement en 2014. Ces frais de fonctionnement représentent **1 million** d'euros (estimation d'après des données du **CNPMEM** concernant l'année 2014, en annexe 2). Cette somme prend en compte des dépenses qui ne peuvent être associées aux coûts de la dégradation, le **CNPMEM** menant des actions ayant un objectif principal autre que celui de la gestion durable des ressources halieutiques (représentation des professionnels...). Le budget du **CNPMEM** provient principalement des cotisations professionnelles obligatoires versées par les différentes catégories de producteurs : armateurs, premiers acheteurs, pêcheurs à pied.

Le budget des **CRPMEM** de France métropolitaine s'élève à **6,6 millions** d'euros. Les **CDPMEM**, au nombre de 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 sous-régions marines. Les 14 **OP** comptent ensemble près de 70 salariés. Source : Entretien FranceAgriMer, décembre 2017.

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

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

III.C.3. Surveillance et contrôle des pêches

L'estimation du coût du **contrôle des pêches mobilisant des moyens nautiques et aériens** a été réalisée à

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

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



Le nombre annuel moyen de **contrôles au débarquement** à l'échelle métropolitaine s'élève à 2 300 sur la période 2014-2016. 30 % d'entre eux ont lieu en façade MEMN, 25% dans la SRM MC, 25% dans la SRM GDG et 20% d'entre eux ont lieu en façade MED⁷. 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 6 présente une synthèse des coûts d'évitement et de prévention pour la SRM GdG ainsi qu'à l'échelle nationale.

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

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

	Période couverte	GdG	NAT	Source de la donnée	Méthode de ventilation par SRM
Évitement et prévention					
Actions de gestion					
Services généraux et déconcentrés (DAM, DPMA, DIRM, DDTM...)	2013-2016	2,6	10,4	IFI Programme 217 2013-2016	Division par le nombre de SRM
AFB	2016	0,5	1,3	AFB 2016	Détail suffisant
CNPMEM	2014	0,8	2,2	Rapport national 2014	Selon le nombre de navires/SRM (source : SIH, 2014)
10 CRPMEM	2014	3,0	6,6	Rapport national 2014	Selon région et nb de navires/SRM pour la région Bretagne (source : SIH, 2014)
12 CDPMEM	2014	1,4	4,0	Rapport national 2014	Selon le nombre de navires/SRM (source : SIH, 2014)
Prud'homies		ND	ND		
OP	2016	1,0	3,9	FranceAgriMer 2017	Division par le nombre de SRM
Sorties de flotte	2011-2016	0,5	4,0	DFMA 2014, DIRMs 2017	Détail suffisant, ou division par le nombre de SRM concernés
Réensemencement coquilles St Jacques		ND	ND	ND	ND
Repeuplement en anguilles	2014-2015	1,8	2,0	MEDDE, 2014	Selon l'appartenance des UGA aux SRM
Actions de sensibilisation et défense des intérêts environnementaux					
Blooms	2012-2016	0,1	0,3	Rapports d'activités Bloom 2012-2016	Division par le nombre de SRM
Autres ONG		ND	ND	ND	ND
Surveillance et contrôle des pêches					
Fonctionnement du CNSP		ND	ND	ND	ND
Surveillance et contrôle en mer	2011-2016	6,0	24,2	SCMer, 2017	Détail suffisant
Contrôle par les garde-jurés		ND	ND	ND	ND
Contrôles au débarquement		ND	ND	ND	ND
Total évitement et prévention		17,6	58,8		
Part de "évitement et prévention" dans total		69%	68%		

III.D. Coûts d'atténuation

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

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

Tableau 7 : Arrêts temporaires en 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

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

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

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

Le tableau 8 présente une synthèse des coûts d'atténuation à l'échelle nationale et pour la SRM GdG.

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

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

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

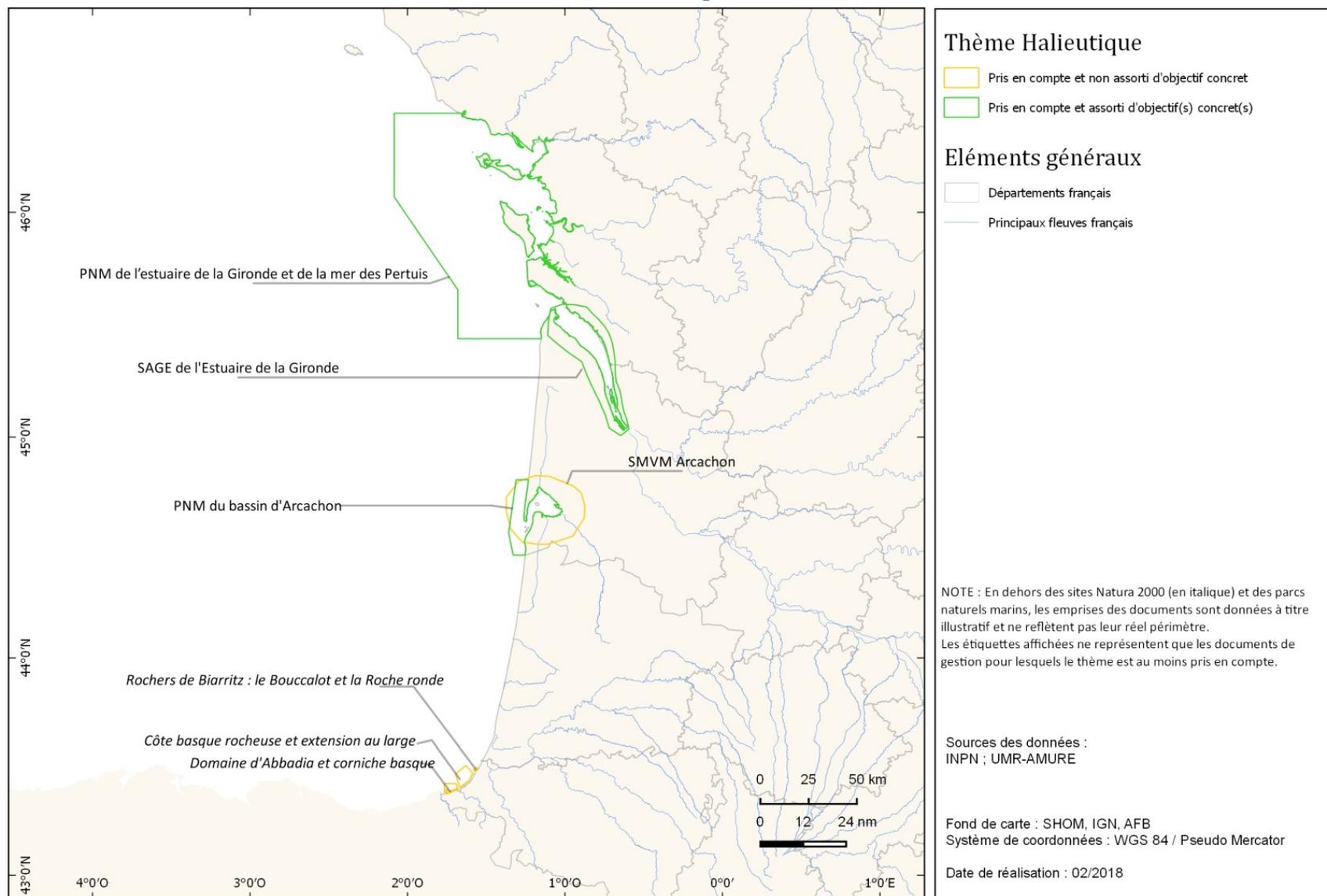
Le tableau 9 présente une synthèse des coûts de la dégradation des ressources halieutiques identifiés dans cette étude.

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

	Période ouverte	GDG	NAT	Source de la donnée	Méthode de ventilation par SRM
Suivi et information					
Administration et coordination de la gestion des pêcheries		0,3	1,3		
Services généraux et déconcentrés (DAM, DPMA, DIRM, DDTM...)		ND	ND	ND	ND
AFB	2016	0,2	0,6	AFB 2016	Détail suffisant
DEB	2016-2017	0,2	0,7	DEB 2016 et 2017	Division par le nombre de SRM
Structures professionnelles		0,01	0,1		
CNPMEM	2014	0,01	0,05	Rapport national 2014	Selon nb de navires SRM
Suivi recherche et expertise		7,1	24,0		
France AgriMer	2014-2016	0,5	2,0	FAM 2017	Selon nb de navires - 12m SRM (source : SIH, 2014)
Recherche (hors Ifremer)	2017	3,5	10,3	AMURE 2018	cf annexe 3
Ifremer	2016	2,9	11,7	Ifremer 2017	Division par le nombre de SRM
Autres opérateurs de la collecte de données		ND	ND	Attestés des données DPMA	
Total suivi et information		7,5	25,3		
Part de "suivi et information" dans total		29%	30%		
Événement et prévention					
Actions de gestion		11,6	34,3		
Services généraux et déconcentrés (DAM, DPMA, DIRM, DDTM...)	2013-2016	2,5	10,4	LFI Programme 2013-2016	Division par le nombre de SRM
AFB	2016	0,5	1,3	AFB 2016	Détail suffisant
CNPMEM	2014	0,3	2,2	Rapport national 2014	Selon le nombre de navires SRM (source : SIH, 2014)
10 CRPMEM	2014	3,7	6,6	Rapport national 2014	Selon région et nb de navires SRM pour la région Bretagne (source : SIH, 2014)
12 CDPMEM	2014	1,4	4,0	Rapport national 2014	Selon le nombre de navires SRM (source : SIH, 2014)
Prud'hommes		ND	ND		
OP	2016	1,0	3,9	France AgriMer 2017	Division par le nombre de SRM
Sorties de flotte	2011-2016	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
Repeuplement en anguilles	2014-2015	1,3	2,0	MEDE, 2014	Selon l'appartenance des UGA aux SRM
Actions de sensibilisation et défense des intérêts environnementaux		0,1	0,3		
Blooms	2012-2016	0,1	0,3	Rapports d'activités Bloom 2012-2016	Division par le nombre de SRM
Autres ONG		ND	ND	ND	ND
Surveillance et contrôle des pêches		6,0	24,2		
Fonctionnement du CNSP		ND	ND	ND	ND
Surveillance et contrôle en mer	2011-2016	6,0	24,2	SGMer, 2017	Détail suffisant
Contrôle par les garde-jurés		ND	ND	ND	ND
Contrôles au débarquement		ND	ND	ND	ND
Total événement et prévention		17,6	58,8		
Part de "événement et prévention" dans total		69%	68%		
Atténuation					
Actions de gestion		0,5	1,7		
Arrêts temporaires d'activité	2011-2016	0,5	1,7	DPMA, DIRM NAMO	Détail suffisant, ou division par le nombre de SRM concernées
Total atténuation		0,5	1,7		
Part de "atténuation" dans total		2%	2%		
TOTAL		25,6	85,8		

IV. Impacts résiduels

Carte : Prise en compte du thème Halieutique (D3) dans les documents de gestion de la façade Sud Atlantique.



Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Etat des ressources halieutiques Sud Atlantique – D3			
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)			
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique			
Documents de gestion concernés	PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis ; PNM du bassin d'Arcachon ; SMVM Arcachon ; SAGE Estuaire de la Gironde ; DOCOB des 4 sites N2000 Côte Basque rocheuse et extension du large - Domaine d'Accabia et corniche - Rochers de Biarritz: le Bouccalot et la roche ronde - Falaises de St Jean de Luz à Biarritz			
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. 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). Les gestionnaires se fixent donc des objectifs concrets, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les ressources halieutiques du PNM sont diversifiées et abondantes (a. les ressources halieutiques locales sont préservées ; b. la qualité et les fonctionnalités du milieu support d'une ressource halieutique diverse et abondante sont maintenues ou améliorées ; c. les stocks de poissons migrateurs sont restaurés (tendance significativement à la hausse de ces populations jusqu'à un niveau de référence historique à établir) ; d. les ressources halieutiques locales sont exploitées durablement (niveaux de population permettant l'exploitation durable sans menacer leur environnement) ; e. les zones majeures pour la ressource halieutique (frayères, nourriceries) sont maintenues (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - Des activités de prélèvement et d'exploitation, dont la pêche et la chasse maritime, engagées pour la préservation du bon état des richesses naturelles du Bassin d'Arcachon (PNM Arcachon) - L'activité de pêche doit s'exercer dans le respect de la conservation des équilibres biologiques et d'une gestion durable de la ressource halieutique. (SMVM Arcachon) - L'objectif est à la fois de tout mettre en œuvre pour préserver les espèces de l'estuaire, mais également de maintenir une activité de pêche professionnelle et de loisir. (<u>Actions liées</u> : 1. favoriser une gestion équilibrée entre usages et préservation de la ressource ; 2. renforcer le suivi des captures de la pêche professionnelle sur l'estuaire maritime ; 3. mettre en place un suivi des pratiques de pêche sur l'estuaire maritime ; 4. mettre en place un système global de centralisation et d'analyse des données de captures ; 5. Organiser le financement du suivi des captures ; 6. Renforcer le suivi biologique de la ressource halieutique ; 7. Maintenir les impacts des prélèvements du CNPE du Blayais sur la faune estuarienne à un niveau aussi bas que raisonnablement possible ; 8. Restaurer les populations d'esturgeon européen ; 9., 10, 11. Restaurer les populations d'anguilles ; Préserver les populations de Maigre ; Restaurer les populations de grande alose ; 12. Etudier les captures des pêcheurs de loisir sur l'estuaire maritime ; 13. Renforcer la police de la pêche sur l'estuaire maritime et Sensibiliser les usagers et protéger le plateau de Cordouan (SAGE Estuaire de la Gironde). - Replacer l'homme et ses bonnes pratiques au centre de la conservation des milieux et des espèces : focus sur la pêche/conchyliculture ; Evaluer les pressions exercées par la pêche de loisir embarquée et par la pêche professionnelle sur les habitats et les espèces d'IC (DOCOB des 4 sites N2000 Côte Basque rocheuse et extension du large - Domaine d'Accabia et corniche - Rochers de Biarritz: le Bouccalot et la roche ronde - Falaises de St Jean de Luz à Biarritz) 			
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"> ● 7/58 ● 4/58 ● 47/58
	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"> ● 8/58 ● 3/58

				<ul style="list-style-type: none"> ● 47/58 	
	BEE (DCSMM)	Atteint si F < Frmd et B > Brmd		<ul style="list-style-type: none"> ● 3/58 ● 7/58 ● 48/58 	
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).	SRM Golfe de Gascogne		
			Espèce	Stock	Flottille
			Bar	BSS (VIIIab)	Fileyeurs 10 à 18m; Ligneurs de moins de 12m.
			Baudroie	MNZ (VIIb-k, VIIIabd b)	<i>Chalutiers de fond 18 à 24m</i>
			Langoustine	NEP (VIIIabde)	Chalutiers de fond 12 à 18m;
					Chalutiers de fond 10 à 12m
			Sardine	PIL (VII, VIIIabd) a)	Bolincheurs 12 à 18m;
					<i>Chalutiers pélagiques 12 à 18m;</i>
			Lieu Jaune	POL (VIII, IXa)	Fileyeurs 10 à 12m;
			Sole	SOL (VIIIabd) *	Fileyeurs 10 à 24 m ;
					Chalutiers de fond 12 à 18m;
			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 (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	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
	Dires d'usagers sur l'état de la ressource halieutique par les pêcheurs plaisanciers et professionnels		Les pêcheurs plaisanciers et les plongeurs soulignent le recul de l'abondance de certaines espèces de faune, quand les pêcheurs professionnels abordent plus spécifiquement la raréfaction de certaines espèces halieutiques sur le secteur. Les temps d'attente seraient de plus en plus longs entre les saisons, avant l'arrivée de la ressource ciblée par les pêcheurs professionnels. Plus généralement, ils expliquent que « les poissons rentrent moins bien et passent en haut » dans le secteur de Capbreton : La dynamique spatiale de la ressource aurait donc changé sans qu'on puisse parler de diminution. Les usagers professionnels et de loisirs (pêcheurs professionnels, plaisanciers et plongeurs) constatent également l'augmentation de certaines espèces comme, par exemple, le baliste. Enfin, certains pêcheurs professionnels évoquent la situation dans le fond du Golfe de Gascogne, dont les courants amènent davantage d'eaux sales. Il faut également souligner que plusieurs acteurs rencontrés, bien qu'en petit nombre, considèrent que l'état de l'écosystème est en bon état écologique et ne voient pas de menaces particulières sur la ressource. Certains usagers perçoivent également que l'état de l'écosystème s'améliore.
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

Conclusion

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

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

Références

- Abarnou, A., 2008. Distribution et Devenir de Contaminants Persistants dans les Ecosystèmes Littoraux. Comparaison Manche Ouest Manche Est, Rapport Final Etude AESN-IFREMER, Contrat n° 05/1215652/BF du 27 juillet 2005, 119 p. <http://archimer.ifremer.fr/doc/2008/rapport-6148.pdf>
- AFB, 2018. Séminaire DCSMM OE – 30/01/2018
- Boncoeur, J., 2003. Le mécanisme de la surexploitation des ressources halieutiques, in Exploitation et surexploitation des ressources marines vivantes, Rapport sur la science et la technologie, rapport sur la science et la technologie n°17, Académie des sciences , 58-70.
- Boncoeur, J., Fifas, S. et B. Le Gallic B., 2000. Un modèle d'évaluation économique du coût social des rejets au sein d'une pêcherie complexe, *Economie et Prévision*, n° 143-144, avril-juin 2000, pp. 185-199
- CGDD-SOeS, 2010. Etude sur les méthodes d'ajustement des agrégats économiques du fait de l'épuisement des ressources naturelles, SD des méthodes et des données pour le développement durable, 3ème Partie, 25 p.
- Daurès, F., 2017. Evaluation initiale DCSMM, pêche professionnelle.
- DG MARE Lot 2, 2013. Retrospective and prospective evaluation on the common fisheries policy, excluding its international dimension Ref. No MARE/2011/01 French Case Study Report for Retrospective Evaluation of Scrapping and Temporary Cessation Measures in the EFF Specific contract no.4 – SI2. 639813 November 2013
- Foucher E. et Delaunay D., 2017. Evaluation 2018 du bon état écologique des espèces exploitées à des fins commerciales au titre du descripteur 3 de la DCSMM. MEEM, AFB, Ifremer. 127 p.
- Frésard, M., 2008. "Analyse économique du contrôle d'une invasion biologique. Modélisation théorique et application à la 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., Frangouides, K., Ciolek, D. (2014). Document de restitution finale CarRejet «Caractérisation des Rejets en Mer».

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Annexes

Annexe 1

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

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

* liste des bénéficiaires FEAMP au 31.01.2018, disponible sur le site Europe en France⁸

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	

Annexe 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	

Coûts liés à l'introduction d'énergie¹ dans le milieu et à des modifications du régime hydrologique

Auteurs des contributions scientifiques :

Adeline Bas, Fanny Châles

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

MESSAGES CLES

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

- 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 ;
- 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.

I. Introduction

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

Des mesures de suivi, de prévention et d'atténuation sont alors mises en œuvre pour limiter les pressions et impacts générés par les émissions sonores et les changements hydrographiques (Cf. Tableau 1). Ces mesures et leurs coûts à l'échelle de la sous-région marine Golfe de Gascogne 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.

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

	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-marins	Evaluation de l'impact des émissions sonores générées dans le milieu marin en particulier dans les aires marines protégées	Mesures pour limiter l'impact du bruit sur les mammifères marins
Changements hydrographiques	Suivi des modifications hydrologiques Travaux de recherche sur les changements hydrographiques	Evaluations de l'impact des débits, des rejets sédimentaires et des rejets issus des activités urbaines	/

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

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

II. Coûts de suivi

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

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

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

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

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.

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)

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

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

		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)

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

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

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

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

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

	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.

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

II.B. Actions de recherche

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

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

Ces estimations *a minima* ont pourtant conduit, pour la SRM GdG, à une évaluation des coûts de la recherche sur l'hydrodynamisme et à l'introduction d'énergie à 500 000€ (soit 29% du budget de la recherche sur cette thématique à l'échelle nationale) (Cf. Annexe pour le détail de la méthodologie utilisée).

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

Le suivi associé aux rejets des centrales nucléaires est réalisé par Ifremer et financé par EDF. Le coût annuel moyen de ce suivi estimé à 260 000€ pour la SRM GdG pour la centrale du Blayais (source : Ifremer).

III. Coûts de prévention

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

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

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

IV. Coûts d'atténuation

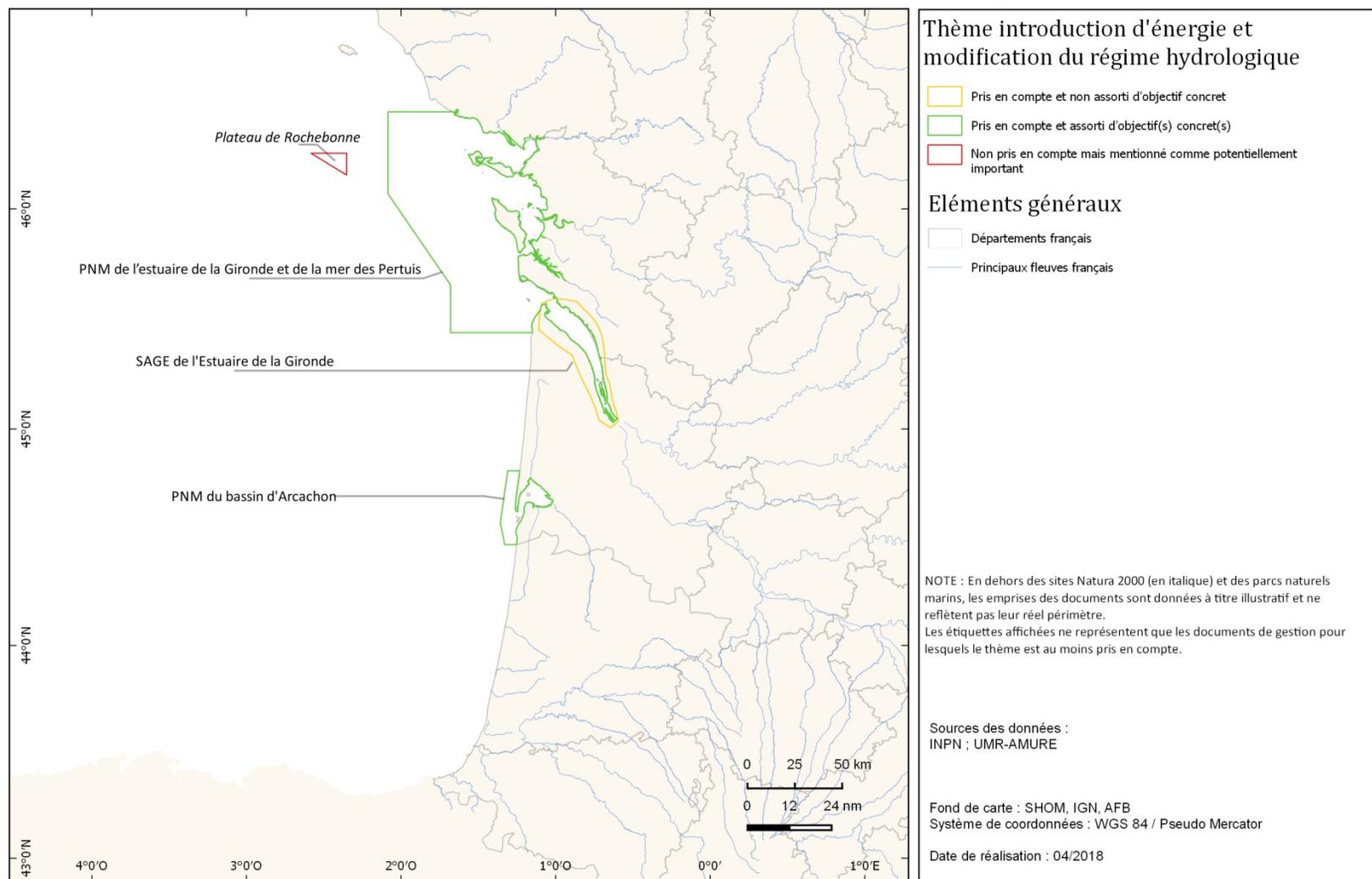
Aucun élément n'a pu être obtenu concernant les mesures d'atténuation liées aux changements hydrographiques pour la façade Sud Atlantique. Cette partie se limite aux mesures d'atténuation des impacts du bruit dans le cadre des campagnes sismiques.

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

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

V. Impacts résiduels

Carte : Prise en compte du thème Introduction d'énergie et modifications hydrologiques (D7, D11) dans les documents de gestion de la façade Sud Atlantique



Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Perturbations sonores sous-marines en Sud Atlantique– D11		
Type d'Impact résiduel	Type 2 (problématique prise en compte mais non assortie d'objectifs concrets)		
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique		
Documents de gestion concernés	DOCOB Plateau de Rochebonne, PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis		
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>Les gestionnaires se fixent des objectifs généraux au travers de plans de gestion, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la représentativité est maintenue pour le Dauphin commun, le Grand Dauphin, le Marsouin commun et le Globicéphale noir et les effectifs de tortue Luth et Caouanne sont maintenus dans le Parc. Pour cela, mesures de gestion éventuelle (réduction des pressions : accompagnement des porteurs de projet potentiellement impactant/bruit) (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) <p><u>Problématique locale mentionnée</u></p> <p>L'impact du bruit sur la faune (poissons, mammifères marins, oiseaux) est mal connu, très peu de recherches ayant été effectuées sur les bruits sous-marins et peu de données étant disponibles sur le sujet. Ce sujet n'est pas spécifique au seul site du Plateau de Rochebonne et doit être traité de façon plus globale. (DOCOB Plateau de Rochebonne)</p>		
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Risques de surmortalité	Pas de surmortalité des	Impossible à quantifier dans l'état actuel des connaissances (manque de données)

	des mammifères marins due à une exposition au bruit	mammifères marins due à une exposition au bruit	
	Nombre d'échouages liés au bruit	0 échouage lié au bruit	Impossible à quantifier dans l'état actuel des connaissances (manque de données)
	Coût d'équarrissage en cas d'échouages		Pas de données
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

Descripteur concerné	Perturbations hydrographiques en Sud Atlantique– D11
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique
Documents de gestion concernés	SAGE Estuaire de la Gironde, PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, PNM Bassin d'Arcachon
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> <p><u>Objectifs d'actions à mettre en œuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Objectif de gestion des crues. (Indicateurs : Nombre de schémas de gestion interannuels sur les bassins versants.) (SAGE Estuaire de la Gironde) - Les dessalures brutales des eaux littorales sont évitées. La fréquence et l'ampleur des variations de salinité doivent rester dans un fuseau dont les limites minimum et maximum sont à définir par zone du PNM et saison. Augmentation des débits moyens mensuels et augmentation du débit minimum (méthode à préciser y compris les indicateurs : QMNA 5, VCN / période glissante). Actions de gestion : gestion hydraulique équilibrée des marais, prélèvements/bassins versant, limitation du ruissellement, préservation des zones humides. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - 1. Apports en eau douce maintenus, hydrologie favorable au bon fonctionnement des écosystèmes. 2. Des interventions sur le milieu

marin cohérentes avec les dynamiques hydro-sédimentaires : niveaux d'exigence : a. Des interventions sur le milieu marin qui ne contribuent pas à l'exhaussement global de l'estran, notamment en fond de Bassin. Cet objectif implique une prise en compte des dynamiques hydrologiques et sédimentaires attendues ou induites par l'action anthropique avec une attention particulière pour contrer les effets qui aggravent l'exhaussement de l'estran en fond de Bassin et le surcreusement des chenaux. b. Des aménagements et des modes d'interventions qui intègrent les dynamiques hydro-sédimentaires locales et globales. Ce Niveau d'exigence concerne l'ensemble du périmètre pour une attention portée sur les liens et effets à long terme entre les différents secteurs hydrologiques. 3. Approche globale des enjeux pour une gestion intégrée des pressions anthropiques et leurs effets cumulés. Effets cumulés des impacts anthropiques avec la préservation des richesses naturelles, l'hydrodynamisme et les activités du Bassin d'Arcachon. (PNM Bassin d'Arcachon)

- Des activités et des pratiques respectueuses du milieu marin : des impacts des activités de culture et d'élevage compatibles avec un bon état des richesses naturelles et de l'hydrodynamisme du Bassin d'Arcachon. Des activités de culture et d'élevage, dont l'activité conchylicole, engagées pour la préservation du bon état des richesses naturelles et de l'hydrodynamisme du Bassin d'Arcachon. (PNM Bassin d'Arcachon)

Objectifs de connaissance/sensibilisation

- Améliorer la connaissance de la dynamique du Bassin et de son lien avec l'océan, notamment les transports hydro-sédimentaires (PNM Bassin d'Arcachon)

- Améliorer la connaissance des effets des variations de salinité sur les espèces et habitats à enjeu majeur pour le PNM (notamment les espèces amphihalines). Sensibilisation des acteurs terrestres aux enjeux estuariens, littoraux et marins, vis-à-vis des problématiques d'apports en eaux douce dans le milieu marin. Améliorer la connaissance sur les facteurs contribuant aux dessalures brutales (établir une synthèse des connaissances, organiser des suivis complémentaires) (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)

- Faire une analyse prospective de la salinité. Réalisation d'études : rejets de temps de pluie, crues et apports de MES du bassin amont, salinité. Une cartographie des lits majeurs. Une identification des problèmes hydromorphologiques et des programmes d'actions associés (SAGE Estuaire de la Gironde)

Indicateurs existants (au sein du dispositif)	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel existant</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Paramètres physico-chimiques liés à l'hydrologie suivis dans le cadre de la DCE (température, salinité, turbidité, etc.)	Atteinte du bon état écologique de la DCE	Données sur envlit. A compléter
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Débit moyen mensuel à l'estuaire de la Gironde	Augmentation du débit moyen mensuel à l'estuaire de la Gironde (objectif du PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)	Pas de données
	Evolution de la salinité (%) exprimant l'impact des apports océaniques dans le milieu (métrique de		Pas de données

	l'indicateur Qualité générale de l'eau du PNMI)		
	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)		

Descripteur concerné	Problématique de la fonction d'alimentation des coquillages – Sud Atlantique– D11		
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)		
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique		
Documents de gestion concernés	PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, PNM du bassin d'Arcachon		
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>Problématique du maintien de la fonction d'alimentation des coquillages, essentielle à la durabilité de l'activité conchylicole et de pêche à pieds. Le maintien de la fonction d'alimentation des coquillages dépend de la concentration en nutriments, par conséquent la gestion des flux d'eau douce est concernée.</p> <p><u>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pérenniser l'activité conchylicole et maintenir son adaptabilité. Proposer des mesures de réduction des facteurs ayant des effets négatifs sur le recrutement (ressource alimentaire). (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - Maintenir la fonction d'alimentation des coquillages élevés dans le PNM : maintien de l'abondance, de la biomasse, de la composition des assemblages spécifiques et la valeur énergétique des communautés ; la fréquence et l'ampleur des variations de salinité restent dans un fuseau dont les limites minimum et maximum sont à définir par zone du PNM et saison. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - Des populations d'espèces marines à enjeux pour le Bassin d'Arcachon préservées : l'Huître plate est particulièrement ciblée. 2. Un bon état des populations des espèces exploitées permettant des prélèvements durables : prioritairement les mollusques (palourdes, moules) les vers et les crustacés. (PNM du bassin d'Arcachon) 		
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel existant</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Taux de nutriments (DCE)	Bon état écologique vis-à-vis du paramètre Nutriments dans les zones conchylicoles (DCE)	Données disponibles sur Envlit : à compléter.

Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Taux de mortalité de la biomasse exploitée	Diminution du taux de mortalité de la biomasse exploitée	Cf Problématiques Surmortalités des coquillages exploités et Ralentissement de la croissance des coquillages exploités dans le thème de dégradation « Ressources conchylicoles ».
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

VI. Conclusion

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

Les coûts de suivi et d'information liés aux perturbations sonores et aux changements hydrographiques présentent les caractéristiques suivantes. La SRM GdG est tout d'abord la SRM où l'on a dépensé le plus pour des actions de suivis des pressions. La SRM GdG concentre ensuite 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 6 - Synthèse des coûts liés aux perturbations sonores et aux changements hydrographiques pour la SRM GdG

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

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

Auteurs des contributions scientifiques :

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

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

MESSAGES CLES

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

I. Introduction

I.A. Définition et typologie des coûts

La biodiversité représente l'ensemble des entités constituant le monde du vivant mais aussi les interactions qui lient ces éléments entre eux et en structurent l'évolution : gènes, espèces, communautés, écosystèmes. L'analyse distingue trois types de coûts. Les **coûts de suivi et d'information** correspondent aux coûts associés au suivi, à la recherche, au développement d'observatoires, aux études et expertises, aux procédures réglementaires. Les coûts associés à l'animation et la sensibilisation ne sont pas comptabilisés ici et sont considérés comme appartenant à la catégorie des actions d'évitement et de prévention en faveur de la biodiversité marine. Les **coûts des actions d'évitement et de prévention** sont ceux qui correspondent aux actions de protection de la biodiversité marine. Les **coûts d'atténuation** correspondent aux coûts des actions qui sont menées après qu'un dommage sur la biodiversité marine a eu lieu. Ces actions vont avoir pour objectif de limiter l'impact de ce dommage mais aussi de les réparer. Le tableau 1 présente ces différentes catégories.

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 supports¹ • Budgets des AMP (parcs nationaux, réserves naturelles, sites N2000, parties marines des parcs naturels régionaux, parcs naturels marins) et fonctions supports assurées par l'AFB partie ex-AAMP 	<ul style="list-style-type: none"> • Restauration et aménagement • Mesures compensatoires

Tableau 1 : Les différents types de coûts au sein des grandes catégories¹

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

I.B. Méthode de collecte de données

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

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

Par suite, la recherche de l'exhaustivité des sources d'information sur le coût des dispositifs peut engendrer un risque de double-comptage. 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

1

qu'opérateur principal des sites majoritairement marins, (iii) issus des collectivités locales.

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

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

Lorsqu'il n'existait pas de critère objectif permettant d'affecter de manière précise les coûts aux différentes sous-régions marines ou façades, le montant du coût total national a simplement été divisé par quatre. Un dernier point à mentionner est que des données relatives à la partie littorale de la façade ont été prises en compte lorsque les territoires concernés étaient véritablement à l'interface terre-mer. En effet, il existe une interconnexion très importante entre l'état du milieu marin et l'état du milieu littoral et c'est pourquoi certaines mesures de protection ou de restauration ont été comptabilisées lorsqu'elles concernent la partie terrestre en contact direct avec la mer, comme les actions du Conservatoire du Littoral.

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

Les analyses ont été réalisées à l'échelle de sous-régions marines et non des façades maritimes. La façade Sud Atlantique comprend une partie de la sous-région marine Golfe de Gascogne (SRM GdG) seulement.

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

Les coûts de suivi et d'information pour la sous-région marine Golfe de Gascogne ont été évalués 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 ONGs et les observatoires (32%), mais 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 sous-région marine aux moyens d'analyses bibliométriques (voir Annexe).

Ces estimations ont conduit à une estimation des coûts de la recherche dans le domaine de la biodiversité marine qui s'élève à 14,4 millions d'Euros pour la sous-région marine Golfe de Gascogne, 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. Ceci constitue le premier poste de dépenses (voir figure 1).

Le coût des études, expertises et surveillances est le second avec 3,2 millions d'Euros (18% 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).

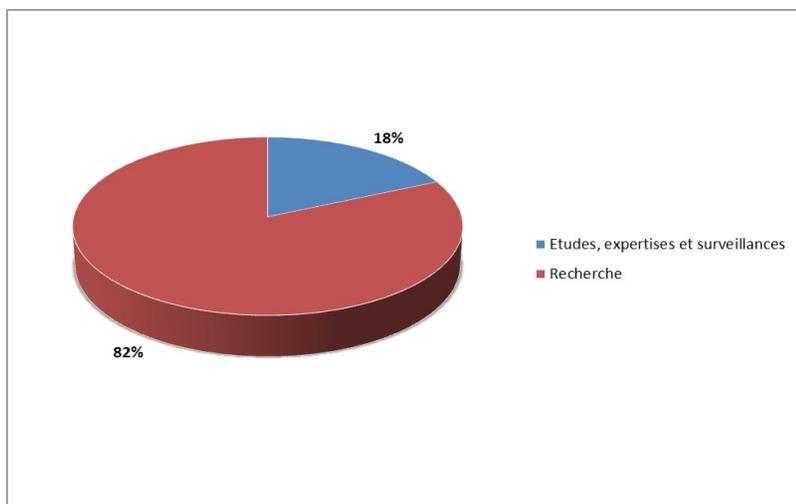


Figure 1 : Répartition des dépenses au sein de la catégorie « suivi et d'information » pour la SRM GDG

Les coûts de suivi et d'information concernant la biodiversité en SRM GdG sont supportés : à 88% par les instituts de recherche, à 7% par le secteur économique puis à 5% par les administrations de tutelles (Direction de l'eau et de la biodiversité – DEB du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement – DREAL et les Directions interrégionale de la mer – DIRM).

La SRM Golfe de Gascogne avec 17,8 millions de coûts de suivi et d'information se situe au niveau de la moyenne des 4 SRM. Leurs coûts varient de 12,1 en SRM Mers celtiques à 24,1 millions d'Euros en SRM Méditerranée Occidentale.

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

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 sous-région marine Golfe de Gascogne ont été évalués à 8,6 millions d'Euros. Il faut noter le faible retour d'information par les ONGs (26%), mentionné précédemment, et par les AMP (autres que les Parcs naturels marins) avec 31% de taux de réponse. Aux

coûts d'acquisition de terrains par le Conservatoire du Littoral² 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 51% du total des coûts. L'acquisition de terrain par le Conservatoire du littoral (et ses fonctions supports) représente 43% des dépenses de cette catégorie de coûts. Il est à noter que l'intégralité des budgets des AMP a été mise dans cette catégorie de coût. D'autres types de coûts ont pu aussi être identifiés : par exemple, 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) et les mesures de réduction des impacts et des activités (238 000 € environ pour des projets de réduction des impacts de la pêche sur l'intégrité des fonds). La figure 2 illustre la répartition des postes de dépenses au sein de cette catégorie de coûts d'évitement et de prévention en SRM GdG.

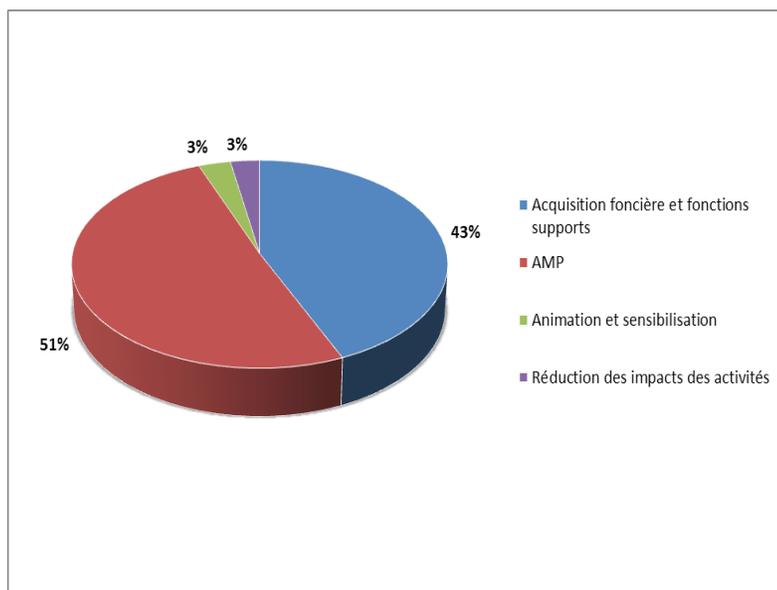


Figure 2 : Répartition des dépenses au sein de la catégorie « évitement et prévention » pour la SRM GdG

Depuis 2012, ont été créés en SRM GdG les parcs naturels marins de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, et du bassin d'Arcachon. Près de 11% des eaux de la SRM GdG possèdent actuellement un statut de protection. Au regard des autres SRM, cela représente 22% de la surface totale d'AMP métropolitaines en 2017.

Avec 8,6 millions d'Euros, le coût estimé des actions de prévention et d'évitement pour la sous-région marine Golfe de Gascogne est moins élevé que pour le sous-région marine Mers celtiques (10,8 millions d'Euros) et que pour la façade Méditerranée (26,2 millions d'Euros) du fait de l'existence de parcs marins de

² 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).

grande envergure sur cette façade (Parc National de Port-Cros, Parc National des Calanques et Réserve naturelle de Corse des Bouches de Bonifacio) et des acquisitions foncières du Conservatoire du Littoral qui y sont plus importantes. Ce coût est en revanche similaire à celui de la façade MEMN.

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

Les coûts d'atténuation des impacts sur la biodiversité pour la SRM Golfe de Gascogne ont été évalués à 4,1 millions d'Euros. Les coûts d'atténuation des impacts sur la biodiversité concernent principalement les actions de restauration d'écosystèmes. En effet, l'action de restauration ne peut concerner que des écosystèmes qui ont été préalablement dégradés par les activités humaines et permettent ainsi d'atténuer les impacts de ces dernières sur la biodiversité. En revanche, il existe une certaine ambiguïté sur cette notion car l'« atténuation » dans le cadre des évaluations d'impacts renvoie à des actions permettant de limiter l'impact d'un aménagement.

Ces actions de restauration peuvent avoir deux origines : volontaire ou réglementaire. Les actions volontaires sont la plupart du temps menées au sein d'AMP. Comme mentionné précédemment, le taux de réponses de ces structures a été faible (32%). Elles sont engagées par les gestionnaires d'espaces protégés, comme c'est le cas pour le Conservatoire du littoral qui mène des actions de restauration sur ses sites. Les mesures réglementaires ont été essentiellement des mesures compensatoires mises en place par des Grands Ports Maritimes. Pour la SRM MC, les actions sont essentiellement volontaires (4,1 millions d'Euros). Dans les autres SRM, ce sont aussi les démarches volontaires qui prédominent.

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

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

Avec 4,1 millions d'Euros, la sous-région marine Golfe de Gascogne présente des dépenses similaires à la SRM Mers celtiques, légèrement inférieures aux autres SRM.

V. Les impacts résiduels sur la biodiversité

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

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

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

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

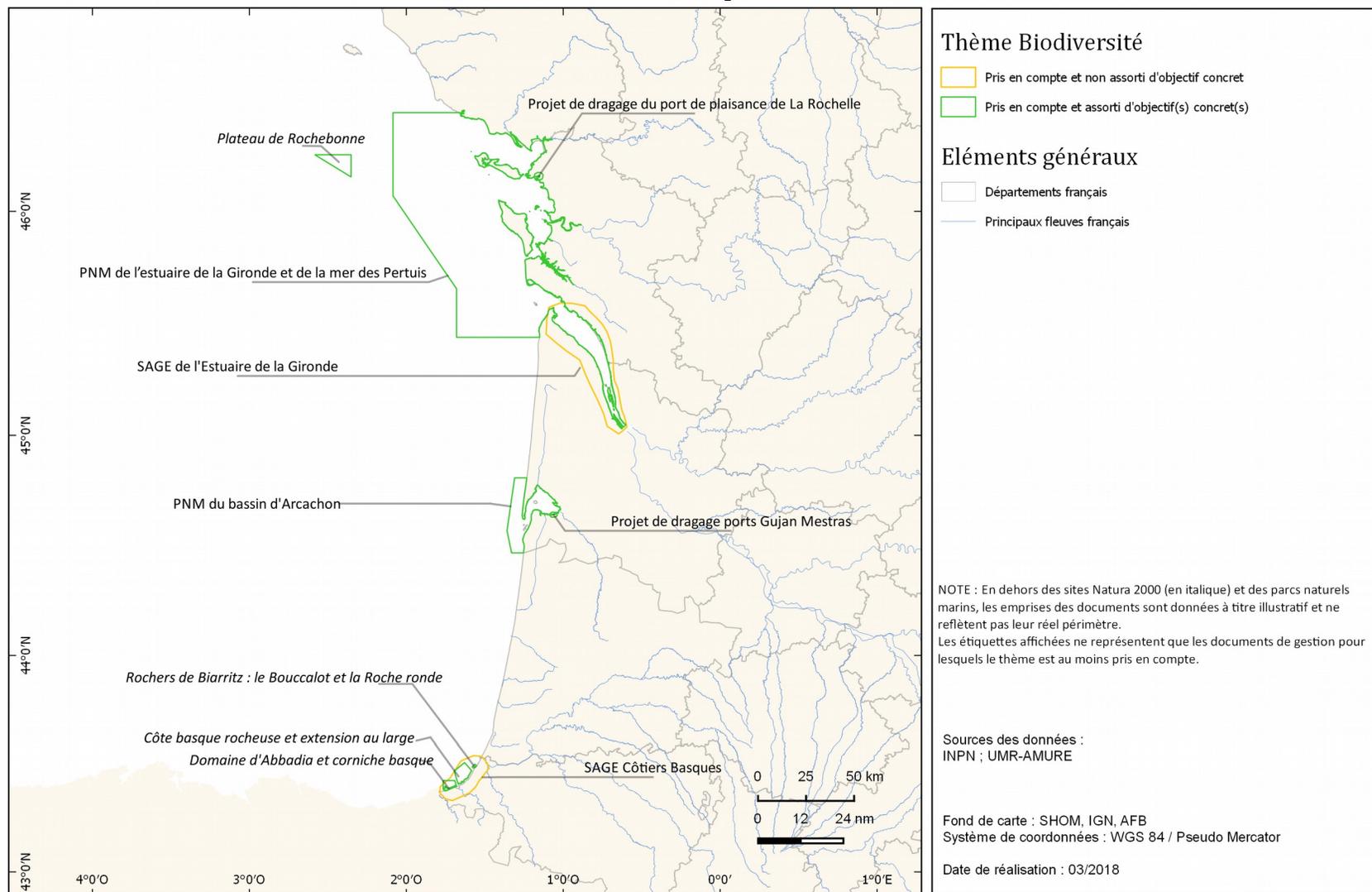
Malgré ces dispositifs existants pour protéger la biodiversité marine³, des impacts résiduels subsistent. Par exemple, des espèces figurent dans la liste rouge de l'UICN (inventaire mondial de l'état de conservation global des espèces végétales et animales, s'appuyant sur une série de critères pour évaluer 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 enquête⁴ 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 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.

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

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

Carte : Prise en compte du thème Biodiversité (D1, D6) dans les documents de gestion de la façade Sud Atlantique



Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Biodiversité (D1) – Mammifères marins et tortues marines – Sud Atlantique			
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)			
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique			
Documents de gestion concernés	PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, PNM Bassin d'Arcachon, DOCOB Plateau de Rochebonne			
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> <p>- La représentativité est maintenue pour le Dauphin commun, le Grand Dauphin, le Marsouin commun et le Globicéphale noir : tendance significativement stable ou à la hausse de la représentativité pour les quatre espèces à enjeu majeur de préservation dans le Parc. Mesures de gestion éventuelles (réduction des pressions : accompagnement des porteurs de projet potentiellement impactants). (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)</p> <p>- Les effectifs de tortue Luth et Caouanne sont maintenus dans le Parc : tendance significativement stable ou à la hausse des effectifs pour les deux espèces. Participation aux initiatives nationales d'évaluation des impacts de captures accidentelles sur les populations, relais à l'échelle du Parc et avec les professionnels au niveau local et éventuellement accompagnement des mesures de réduction des captures dans le Parc. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)</p> <p>- Une contribution positive du Bassin d'Arcachon au bon état de conservation du marsouin commun : viser des conditions favorables à la réussite de l'étape du cycle de vie. (PNM Bassin d'Arcachon)</p> <p>- Problématique des collisions accidentelles évoquées sur le site Natura 2000 Plateau de Rochebonne. (site INPN Plateau de Rochebonne)</p> <p>- Des objectifs de connaissance et de suivi :</p> <p>- améliorer les connaissances sur les espèces à enjeux (Dauphin commun, le Grand Dauphin, le Marsouin commun et le Globicéphale noir, tortue Luth et tortue Caouanne). (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)</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>
Biodiversité	Nombre d'espèces dans les listes rouges de l'IUCN en VU : vulnérable ; EN : en danger ; CR : en danger critique d'extinction	0 espèces dans les listes rouges de l'IUCN en VU, EN, CR, et pas d'augmentation du nombre d'espèces en RE (éteinte)		Pas de données à l'échelle de la Façade Sud Atlantique. 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		A l'échelle de la biorégion marine Atlantique (DHFF) : 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

			<p>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 3
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	0 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 – Sud Atlantique			
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)			
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique			
Documents de gestion concernés	PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, PNM Bassin d'Arcachon, DOCOB Côte basque rocheuse et extension du large, Domaine d'Arabia, Rochers de Biarritz, Falaises de St-Jean-de-Luz			
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> <p>- Tendances significativement stable ou à la hausse de l'effectif total d'oiseaux de l'estran ; niveau d'importance internationale atteint tous les ans pour au moins 15 espèces (non complet). Tendances significativement stable au minimum de l'effectif total des oiseaux côtiers ; niveau d'importance nationale ou internationale atteint tous les ans pour au moins 10 espèces (non complet) + objectif sur les oiseaux côtiers du large. Mesures : mesure de gestion éventuelle (réduction des fréquentations, réduction captures accidentelles, etc.). (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)</p> <p>- Des populations d'oiseaux nicheurs, hivernants et migrateurs en bon état de conservation. (PNM Bassin d'Arcachon).</p> <p>- Préservation des sites de nidification de tous les facteurs susceptibles de remettre en cause la tranquillité de l'avifaune aux périodes sensibles (menacé par dérangement humain et aménagement du littoral). Adaptation de la réglementation au regard des enjeux du site. Meilleure application de la réglementation en vigueur. Mesures : Renforcer la collaboration avec les autorités compétentes en mer. (DOCOB Côte basque rocheuse et extension du large, Domaine d'Arabia, Rochers de Biarritz, Falaises de St-Jean-de-Luz)</p> <p>- Préservation des sites de nidification de tous les facteurs susceptibles de remettre en cause la tranquillité de l'avifaune aux périodes sensibles (menacé par dérangement humain et aménagement du littoral). Adaptation des feux d'artifice. Mesures : Réunions d'échange et de travail autour de la problématique tirs pyrotechniques/conservation de l'avifaune. (DOCOB Côte basque rocheuse et extension du large, Domaine d'Arabia, Rochers de Biarritz, Falaises de St-Jean-de-Luz)</p> <p>- Des objectifs de connaissance/sensibilisation</p> <p>- Connaissances améliorées, avis, suivis des populations d'oiseaux de l'estran, d'oiseaux côtiers, d'oiseaux du large en période inter-nuptiale. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)</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>
Biodiversité	Nombre d'espèces dans les listes rouges de l'IUCN (VU : vulnérable ; EN : en danger, CR : en danger critique d'extinction)	0 espèces dans les listes rouges de l'IUCN en VU, EN, CR et pas d'augmentation du nombre d'espèces en RE (éteinte)		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		Pas de données à l'échelle de la Façade Sud Atlantique. Période 2008-2012 pour la France métropolitaine : - Oiseaux marins nicheurs

				<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 3																																																
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 – Sud Atlantique
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique
Documents de gestion concernés	PNM Bassin d'Arcachon, SAGE Estuaire de la Gironde, SAGE Côtiers basques
Caractérisation de la problématique, des objectifs	Les objectifs des plans de gestion sont les suivants :

<p>du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés</p>	<p><u>Des objectifs de préservation/maintien de la biodiversité</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Une contribution positive du Bassin d’Arcachon au bon état de conservation de la raie brunette (espèce à enjeu) : viser des conditions favorables à la réussite de l’étape du cycle de vie. (PNM Bassin d’Arcachon) - L’objectif est de tout mettre en œuvre pour préserver les espèces de l’estuaire : favoriser une gestion équilibrée entre usages et préservation de la ressource. Maintenir les impacts des prélèvements du CNPE du Blayais sur la faune estuarienne à un niveau aussi bas que raisonnablement possible. (SAGE Estuaire de la Gironde) - Préserver les populations de Maigre. (SAGE Estuaire de la Gironde) - Préserver les poissons migrateurs. (SAGE Côtiers basques) - Restaurer les populations d’esturgeon Européen. Restaurer les populations d’anguilles. Restaurer les populations de grande alose. Les activités intervenant en lit mineur de l’estuaire doivent être compatibles avec les enjeux suivants : préservation des habitats de l’esturgeon Européen, préservation des frayères de maigres et de nourrisseries de soles. (SAGE Estuaire de la Gironde) 			
<p>Indicateurs existants (au sein du dispositif)</p>	<p><i>Description de l’indicateur</i></p>	<p><i>Référentiel existant</i></p>	<p><i>Référentiel par défaut</i></p>	<p><i>Valeur de l’indicateur</i></p>
<p>Biodiversité</p>	<p>Nombre d’espèces dans les listes rouges de l’IUCN en VU : vulnérable ; EN : en danger ; CR : en danger critique d’extinction</p>	<p>0 espèces dans les listes rouges de l’IUCN en VU, EN, CR, et pas d’augmentation du nombre d’espèces en RE (éteinte)</p>		<p>Pas de données à l’échelle de la Façade Sud Atlantique.</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- taupe 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 3
	Taux d'avancement des actions de connaissance des espèces de l'estuaire de la Gironde (Indicateur du SAGE Estuaire de la Gironde)			En juin 2015, le taux d'avancement de toutes les actions relatives à l'amélioration de la connaissance des espèces de l'estuaire de la Gironde est d'au moins 25 % (« actions en partie engagées ») sauf pour l'action « Renforcer la police de la pêche sur l'estuaire maritime ; sensibiliser les usagers et protéger le plateau de Cordouan » (0 %). Concernant l'enjeu « écosystème estuarien et ressource halieutique », l'ensemble des dispositions et règles fait l'objet d'actions engagées, à l'exception de 3 dispositions. Le calendrier prévisionnel de mise en œuvre du SAGE est respecté. (source : plan de gestion SAGE Estuaire de la Gironde, 2015)
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 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 – Sud Atlantique
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique
Documents de gestion concernés	PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, Avis de l'AE sur le projet de dragage des ports situés sur la commune de Gujan-Mestras, PNM Bassin d'Arcachon, SAGE Estuaire de la Gironde, DOCOB Côte basque rocheuse et extension du large, Domaine d'Arabia, Rochers de Biarritz, Falaises de St-Jean-de-Luz, DOCOB Plateau de Rochebonne
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> <p>Herbiers de Zostère</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promouvoir les mouillages écologiques pour les herbiers à zostères. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) - Les travaux prennent place au sein des eaux marines, habitats de nombreuses espèces et sièges d'activités humaines qu'il convient de préserver des effets du projet. Il s'agit de préserver le milieu biologique, en particulier des herbiers à zostères. Mesures telles que la conduite fixe pour limiter le contact avec les herbiers (Avis de l'AE sur le projet de dragage des ports situés sur la commune de Gujan-Mestras) <p>Autres habitats</p>

- Limiter les effets négatifs de la pêche professionnelle sur les habitats benthiques et sur les espèces d'intérêt communautaire : les pressions exercées par la pêche sont compatibles avec le bon état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire ; définir, si besoin, des mesures de réduction des impacts en limitant les conséquences socio-économiques sur l'activité. (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)
- Les cortèges faunistiques associés aux bancs de sable doivent être maintenus : Étant donné le dynamisme et la mobilité des sédiments constitutifs des bancs de sable, il n'a pas semblé pertinent de fixer un objectif chiffré sur la superficie de ces habitats. L'objectif consiste à limiter les pressions exercées sur cet habitat avec un effort porté sur l'évolution des modalités de ramassage des laisses de mer sur les espaces aménagés à forte vocation balnéaire en période estivale et des fronts de mer de centres urbains. (PNM Bassin d'Arcachon)
- Préservation des habitats benthiques. Mesures : supprimer du lit mineur de l'estuaire toute pression sur les habitats benthiques forte et non indispensable. (SAGE Estuaire de la Gironde)
- Maintien de l'habitat « 1170-Récifs » dans un état de conservation favorable. (DOCOB Plateau de Rochebonne)

- Des objectifs de restauration du milieu marin

- Des herbiers de zostère naine et leurs cortèges faunistiques restaurés : L'objectif de restauration à 15 ans vise à revenir à une superficie et à une densité de zostère naine équivalente aux surfaces observées au début des années 2000. (PNM Bassin d'Arcachon)
- Restaurer l'état de conservation du massif d'Hermelles. Limiter le piétinement du récif en saison estivale. Mesures : Rechercher des solutions pour réduire l'impact du piétinement sur le récif d'Hermelles du Basta et les mettre en œuvre. (DOCOB Côte basque rocheuse et extension du large, Domaine d'Arabia, Rochers de Biarritz, Falaises de St-Jean-de-Luz)

- Des objectifs de connaissance/sensibilisation

- Réaliser un diagnostic socio-économique autour de l'activité de pêche ; réaliser un diagnostic sur les habitats présents dans le Parc et leur état de conservation (PNM Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)
- Impulser une prise de conscience par le public de la sensibilité du site lié à la présence du récif d'Hermelles, qui est menacé par les usages de l'estran. Acquisition de données (suivi). (DOCOB Côte basque rocheuse et extension du large, Domaine d'Arabia, Rochers de Biarritz, Falaises de St-Jean-de-Luz)
- Conservation des habitats de récifs (1170) et notamment les habitats élémentaires présents en zone intertidale (menacé par la fréquentation, l'urbanisation), ainsi que les habitats des grottes et tombants menacés par la plongée. Mesures : Acquérir des connaissances. (DOCOB Côte basque rocheuse et extension du large, Domaine d'Arabia, Rochers de Biarritz, Falaises de St-Jean-de-Luz)
- Evaluer les pressions exercées par la pêche de loisir embarquée et par la pêche professionnelle sur les habitats d'intérêt communautaire. Mesures : Accompagnement du CRPMEM/CIDPMEM dans le cadre de l'analyse des risques pêches professionnelles / Analyse du risque lié à la pêche de loisir aux filets et casiers sur l'état de conservation des habitats Natura 2000. (DOCOB Côte basque rocheuse et extension du large, Domaine d'Arabia, Rochers de Biarritz, Falaises de St-Jean-de-Luz)

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 :	0 espèces dans les listes rouges de l'IUCN en VU, EN, CR et			<i>Zostera marina</i>	

	vulnérable ; EN : en danger, CR : en danger critique d'extinction, RE : éteinte)	pas d'augmentation du nombre d'espèces en RE		Pays de la Loire	VU
	État de conservation des habitats d'intérêt communautaire	État de conservation favorable à atteindre pour tous les habitats d'intérêt communautaire		Source : INPN, 2015. Liste rouge de la Flore vasculaire.	
				<p>Pour la biorégion marine Atlantique (DHFF), 6 habitats marins sur 8 ont été analysés, en 2013 :</p> <p>0 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. Deux habitats ont changé de catégorie : les lagunes côtières et les grottes marines. Les lagunes côtières atlantiques sont passées d'un état défavorable mauvais à un état défavorable inadéquat. Cela n'est pas dû à un véritable changement mais à l'amélioration des connaissances et notamment à une meilleure compréhension de la définition de l'habitat. Pour les grottes marines atlantiques, les paramètres ont été évalués inconnus en 2013 contrairement au rapportage précédent car il y a un manque de données pour cet habitat. (Bensettiti et Puissauve, 2015)</p>	
	Surface en aires protégées : globale et par type d'aire protégée	Objectif de 20% de sa zone économique exclusive (ZEE) en aires marines protégées d'ici 2020		Voir Figure 3	
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé	Valeur de l'indicateur		
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		

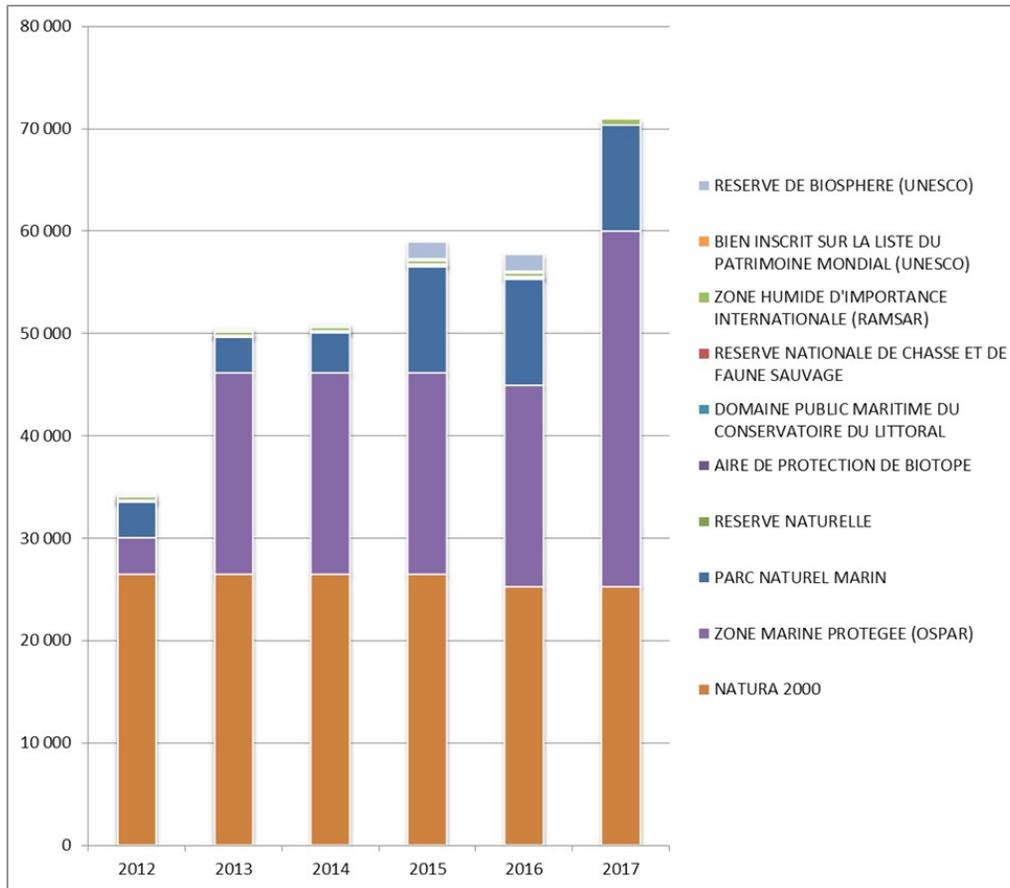


Figure 3 : Evolution de la surface (en km²) par type de protection à l'échelle de la façade Atlantique, au sens de la zone de compétences de la préfecture maritime (Source : AFB, 2017)

VI. Synthèse

La figure 4 illustre la répartition des dépenses liées au maintien de la biodiversité et de l'intégrité des fonds en SRM GdG.

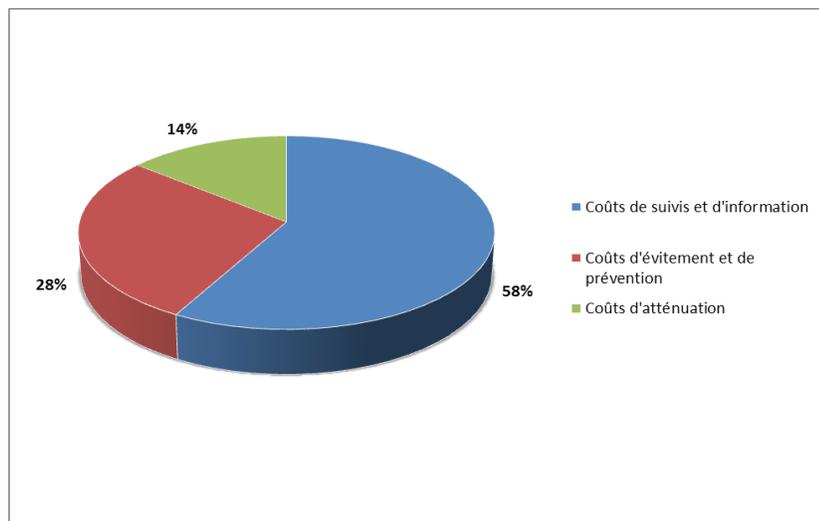


Figure 4 : Répartition par type de coûts au niveau de la SRM GdG

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 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.

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

Coûts de suivis et d'information			
Administrations de tutelle	880 096 €	5%	58%
Observatoires et ONG	80 736 €	0%	
Secteurs économiques	1 215 143 €	7%	
Instituts de recherche	15 471 815 €	88%	
Total des coûts de suivis et d'information	17 647 790 €	100%	
Coûts d'évitement et de prévention			
Conservatoire du littoral	3 751 497 €	43%	28%

AFB	3 589 663 €	42%	
Parcs nationaux	0 €	0%	
RN, parcs régionaux et marins	472 761 €	5%	
N2000 (en dehors des sites gérés par l'AFB)	318 890 €	4%	
ONG	262 712 €	3%	
Secteurs économiques	238 329 €	3%	
Total des coûts d'évitement et de prévention	8 633 851 €	100%	
Coûts d'atténuation			
Administration de tutelle et établissements publics en charge de la protection du milieu marin	4 178 571 €	100%	14%
Secteurs économiques	7 000 €	0%	
Total des coûts d'atténuation	4 185 571 €	100%	
TOTAL des coûts de la SRM	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 de d'actions) pour la SRM GdG (en italique : % représentant la répartition des montants entre les actions)

Coûts de suivis et d'information		
Etudes, expertises et surveillances	3 247 790 €	18%
Recherche	14 400 000 €	82%
Total des coûts de suivis et d'information	17 647 790 €	
Coûts d'évitement et de prévention		
Acquisition foncière (et fonctions supports)	3 751 497 €	43%
AMP	4 381 314 €	51%
Animation et sensibilisation	262 712 €	3%
Réduction des impacts des activités	238 329 €	3%
Total des coûts d'évitement et de prévention	8 633 851 €	
Coûts d'atténuation		
Obligation réglementaire	7 000 €	0%
Démarche volontaire	4 178 571 €	100%
Total des coûts d'atténuation	4 185 571 €	

Références :

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

INPN, 2015. Liste rouge de la Flore vasculaire. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/130673/tab/statut

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.

Coûts liés à l'eutrophisation

Auteurs des contributions scientifiques :

Sybill Henry

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

Fanny Châles

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

Rémi Mongruel

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

MESSAGES CLES

L'eutrophisation se définit par un ensemble de processus biogéochimiques et biologiques induit par un apport excessif de nutriments, et qui se traduit le plus souvent en milieu marin par des efflorescences algales et phytoplanctoniques. Le phénomène est observé sur l'ensemble de la sous-région marine Golfe de Gacogne, en particulier dans la partie Nord, sur le littoral allant de la Bretagne à l'île de Noirmoutier et au sein des différentes baies (Douarnenez, Quiberon, etc.)¹.

- Les coûts inhérents à l'eutrophisation en Golfe de Gascogne 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. L'eutrophisation

L'eutrophisation est caractérisée par un ensemble de processus biogéochimiques et biologiques déclenchés en réponse à un apport excessif d'éléments nutritifs². Le terme « eutrophisation » recouvre l'ensemble des effets direct et indirect qu'induit le déclenchement de ces processus biogéochimique et biologique : accroissement des populations phytoplanctoniques, prolifération algale, phénomène d'hypoxie voire d'anoxie, etc. En milieu marin, l'eutrophisation d'origine anthropique résulte d'un surplus d'azote et, dans une moindre mesure, de phosphore tous deux identifiés comme étant les principaux facteurs responsables du dysfonctionnement des écosystèmes côtiers.

1

Le chapitre dédié à l'évaluation de l'état du milieu pour le descripteur « Eutrophisation » permet de savoir plus précisément quels secteurs sont touchés par l'eutrophisation et selon quels facteurs (ex : excès de chlorophylle dans l'Est Cotentin).
2 La définition de l'eutrophisation par l'expertise scientifique collective (l'ESCo Eutrophisation) est posée en ces termes : « L'eutrophisation anthropique, dans sa définition proposée à partir de l'analyse de la littérature, désigne le syndrome d'un écosystème aquatique associé à la surproduction de matières organiques induit par des apports anthropiques en phosphore et en azote. »

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

Les macro algues marines sont dominantes sur les côtes rocheuses du littoral de l'Atlantique et les manifestations de l'eutrophisation sont principalement localisées sur les zones côtières allant de la Bretagne à l'île de Noirmoutier. La partie bretonne de la sous-région marine Golfe de Gascogne est fréquemment touchée par des épisodes d'échouage d'algues vertes et en particulier dans le secteur de la Baie de Douarnenez. 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.

II. Estimation des coûts de la dégradation du milieu marin

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

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

Les mesures de suivi et d'information concernent principalement les réseaux de surveillance et de suivi mis en place aux échelles européenne et nationale et dont l'objectif est d'améliorer les connaissances sur la thématique de l'eutrophisation afin de favoriser la compréhension du phénomène. À l'échelle européenne, la mise en œuvre d'OSPAR et le programme relatif aux émissions atmosphériques EMEP contribuent au suivi de l'eutrophisation au travers du suivi de la qualité des eaux marines d'une part et de celui de l'évolution des émissions atmosphériques et particulièrement d'azote d'autre part. À l'échelle nationale et infranationale, différents réseaux, opérés par des organismes publics et des sociétés d'économie mixtes, assurent le suivi de l'eutrophisation au travers d'un ensemble d'indicateurs : phytoplancton et nutriments pour le REPHY et le SOMLIT, macro-algues échouées pour le « suivi des marées vertes », etc. À cela s'ajoutent les programmes de recherches et les moyens mis en œuvre par différents organismes ou par l'État pour la réalisation d'études

afin d'améliorer les connaissances et de prévenir d'éventuelles risques sanitaires, économiques et sociaux.

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

Résultant de l'unification en 1992 des conventions d'Oslo³ et de Paris⁴, 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 OSPAR⁵ et articulé autour de neuf thématiques⁶ dont l'eutrophisation [données MTES, 2017].

À l'échelle de la sous-région marine Golfe de Gascogne, 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 sous-région marines présentes au sein de cette région IV, la contribution française dédiée uniquement au suivi de l'eutrophisation menée dans le cadre du QSR, est estimée à 374 Euros par an pour la sous-région marine Golfe de Gascogne [données MTES, 2017].

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

Résultant de la convention de Genève de 1979⁷, le programme EMEP, *European monitoring and evaluation programme*, apporte un appui scientifique à la convention en matière de surveillance, d'inventaire des émissions, d'évaluation et de projections [UNECE., En ligne]. L'observatoire MERA « observatoire national de mesure et d'évaluation en zone rurale de la pollution atmosphérique à longue distance », constitue la contribution française à ce programme européen *via* un réseau national de 13 stations sélectionnées pour leur représentativité en termes de pollutions de fond et de transport de polluants sur de longues distances [École des mines Télécom Lille – Douai., En ligne].

Le coût moyen de la contribution française au programme EMEP est donc évalué à partir du coût moyen de fonctionnement et d'investissement de chacune de ces stations avant d'être estimé *au prorata* du nombre de stations localisées au sein des bassins hydrographiques de chacune des sous-régions marines. Considérant que seuls 20% des émissions atmosphériques sont à l'origine d'une pollution des eaux marines [Agences de l'eau., En ligne], l'estimation du coût moyen annuel en Golfe de Gascogne ne retient que 20% du coût total de l'ensemble des stations de la sous-région marine 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

3 Convention d'Oslo de 1972 relative aux immersions

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

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

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

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

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

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

À l'échelle nationale, la surveillance du phytoplancton et des phycotoxines est assurée par les deux composantes environnementale et sanitaire du REPHY, réseau de suivi du phytoplancton et des phycotoxines. La composante environnementale du REPHY « réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales » s'intéresse particulièrement à la connaissance générale du phytoplancton marin des eaux côtières et lagunaires, ce dernier étant considéré comme un bon indicateur de la biodiversité au sein des écosystèmes du milieu marin. Ces observations phytoplanctoniques du volet environnemental du REPHY sont associées à un suivi des paramètres hydrologiques et complétées par 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 pour la sous-région marine Golfe de Gascogne au *pro rata* du nombre de sites suivis à environ 26% des coûts à l'échelle nationale soit 581 215 Euros [données Ifremer, 2017].

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

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

À l'échelle de la sous-marine Golfe de Gascogne, le coût moyen annuel du volet phytoplancton du SOMLIT est estimé *au pro rata* du nombre de sites labellisés ayant vocation à intégrer le PhytObs et s'élève à 72 662 € [données Ifremer, 2017].

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

Faisant suite aux recommandations de la Directive cadre sur l'eau (DCE) qui préconise un suivi des blooms de macro-algues sur le littoral, le CEVA, Centre d'études et de la valorisation des algues, assure chaque année le suivi des marées vertes au travers de trois actions majeures : le dénombrement des sites 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 pour la sous-région marine Golfe de Gascogne s'élève à 200 000 Euros [données AFB, 2017].

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

L'amélioration de la connaissance et de la compréhension de l'eutrophisation résulte également des activités de recherche menées par un ensemble d'organismes tels que l'Ifremer, le CNRS ou les universités⁸. L'évaluation des coûts inhérents à la recherche sur l'eutrophisation a été menée à partir d'une identification du nombre de chercheurs impliqués dans la recherche marine en France et du coût moyen environné d'un chercheur. La ventilation du résultat par thématique d'intérêt et par sous-région marine est ensuite déterminée par analyses bibliométriques⁹.

Ces estimations ont conduit à une évaluation moyenne des coûts de la recherche pour la sous-région marine Golfe de Gascogne 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. À l'échelle de la sous-région marine, ces coûts supplémentaires sont évalués à environ 4 349 Euros portant le coût total de la recherche sur l'eutrophisation à 804 349 Euros. Ces coûts ne sont pas exhaustifs, notamment du fait que de nombreuses études qui ne ciblent pas directement l'amélioration des connaissances sur le phénomène de l'eutrophisation puissent tout de même y contribuer.

II.A.7. 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 personnes¹⁰. Son coût moyen annuel à l'échelle de la sous-région marine Golfe de Gascogne, est estimé à environ 252 917 Euros [PLAV., 2010].

8 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

9 Cf. Méthodologie complète de détermination des coûts de la recherche en annexe

10 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 »

II.A.8. 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 sous-région marines [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 sous-régions marines 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 sous-régions marines. En effet, la majorité des études de l'AFB portant sur la qualité de l'eau sont déclinées autour de 4 thématiques d'intérêt : eutrophisation prise en compte ici ; microbiologie (prise en compte dans la fiche « questions sanitaires ») ; micropolluants (prise en compte dans la fiche du même nom) et une macro-déchets (fiche « déchets »). Pour l'année 2016, les coûts supportés par l'AFB pour la réalisation d'études portant sur la thématique de l'eutrophisation sont estimés à environ 1 187 Euros par sous-région marine [données AFB, 2017].

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

La réglementation actuellement mise en place pour lutter contre l'eutrophisation résulte d'une succession de directives et de conventions mises en place à partir du début des années 1970, suite à la reconnaissance par les États de l'importance de limiter l'expansion du phénomène. En lien direct avec la protection de l'eau, le cadre réglementaire utilisé pour limiter l'eutrophisation repose principalement sur des instruments communautaires de lutte contre les rejets dans l'eau et l'air qui sont ensuite déclinés et mis en œuvre à l'échelle nationale. Deux directives européennes ont fixé les principes de la lutte contre les causes de l'eutrophisation au début des années 1990. La DERU¹¹ 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 nitrates¹² impose la définition de zones vulnérables et vise à réduire les pollutions des eaux d'origine agricole. Adoptée en 2010, la directive PEN¹³ 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 IED¹⁴ de 2010 a pour objectifs de limiter les émissions de polluants par les industriels. À ces directives s'ajoute la DCE¹⁵ et la DCSMM¹⁶ qui établissent un cadre réglementaire pour l'atteinte du bon état écologique des eaux intérieures, côtières et marines [Pinay et al., 2017].

Venant en application de la réglementation existante, les mesures de prévention et d'évitement visent à limiter le phénomène d'eutrophisation en agissant directement sur les principales sources d'émission de nutriments. Ces actions concernent majoritairement deux secteurs d'activité contribuant à l'émission d'azote

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

12 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

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

14 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)

15 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

16 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

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.

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

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

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

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

Ces cinq mesures spécifiques représentent 24.6% du coût total de l'ensemble des mesures agro-environnementales mises en place au sein des régions littorales du bassin hydrographique de la sous-région marine Golfe de Gascogne. 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 37 219 593 Euros [données DRAAF, 2017].

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

Les Agences de l'eau ont en charge l'attribution de différents types d'aide à l'investissement et aux travaux en faveur des agriculteurs, qui doivent favoriser l'adoption de pratiques agricoles plus performantes en termes de protection de l'environnement et de réduction des intrants, afin notamment de réduire les pollutions diffuses. Entrant dans le cadre des programmes de réduction des pollutions agricole mis en place à l'échelle régionale, ces aides peuvent également être le support d'un soutien à la conversion ou au maintien à l'agriculture biologique [Agence de l'eau Artois-Picardie., 2015]. Le montant annuel moyen des aides apportés pour la réduction des pollutions d'origine agricole est déterminé à partir des prévisions du 10^{ème} 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 sous-région marine Golfe de Gascogne, 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 X^{ème} programme).

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

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

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

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

En SRM GdG, le montant des efforts moyens annuels mis en œuvre pour limiter la pollution azotée au sein des zones sensibles est estimé à 1 145 280 Euros. Ces coûts représentent environ 7.5% des moyens financiers mis en place pour l'assainissement en zones sensibles dans une bande littorale d'environ 30 km.

II.B.4. 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.

Une baie est localisée au sein de la sous-région marine Golfe de Gascogne 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].

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

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

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

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

À l'échelle de la sous-région marine Golfe de Gascogne, le coût moyen annuel du ramassage des algues vertes est estimé à environ 323 829 Euros pour les communes littorales bretonnes ayant fait une déclaration de ramassage auprès du CEVA [données CEVA, 2017]. 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.

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

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

Contrairement à la sous-région marine Mers Celtiques, la sous-région marine Golfe de Gascogne ne dispose pas d'usines de traitement des algues vertes. En l'absence de telles infrastructures sur le territoire, il est supposé que l'ensemble des algues vertes collectées sont traitées par épandage direct. En absence des données de tonnages ramassés annuellement par les collectivités sur les littoraux ligériens, vendéens, aquitains et basques, les coûts de traitement des algues vertes imputés à la sous-région marine n'ont pas pu être déterminés. Il faut souligner que les coûts associés au traitement des algues vertes collectées sur les sites bretons de la sous-région marine Golfe de Gascogne ont été imputés à la sous-région marine Mers Celtiques, les usines de traitement étant exclusivement localisés sur son territoire.

II.C.3. Coûts du volet « Actions curatives » du Plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes et mesures sur les reliquats azotés

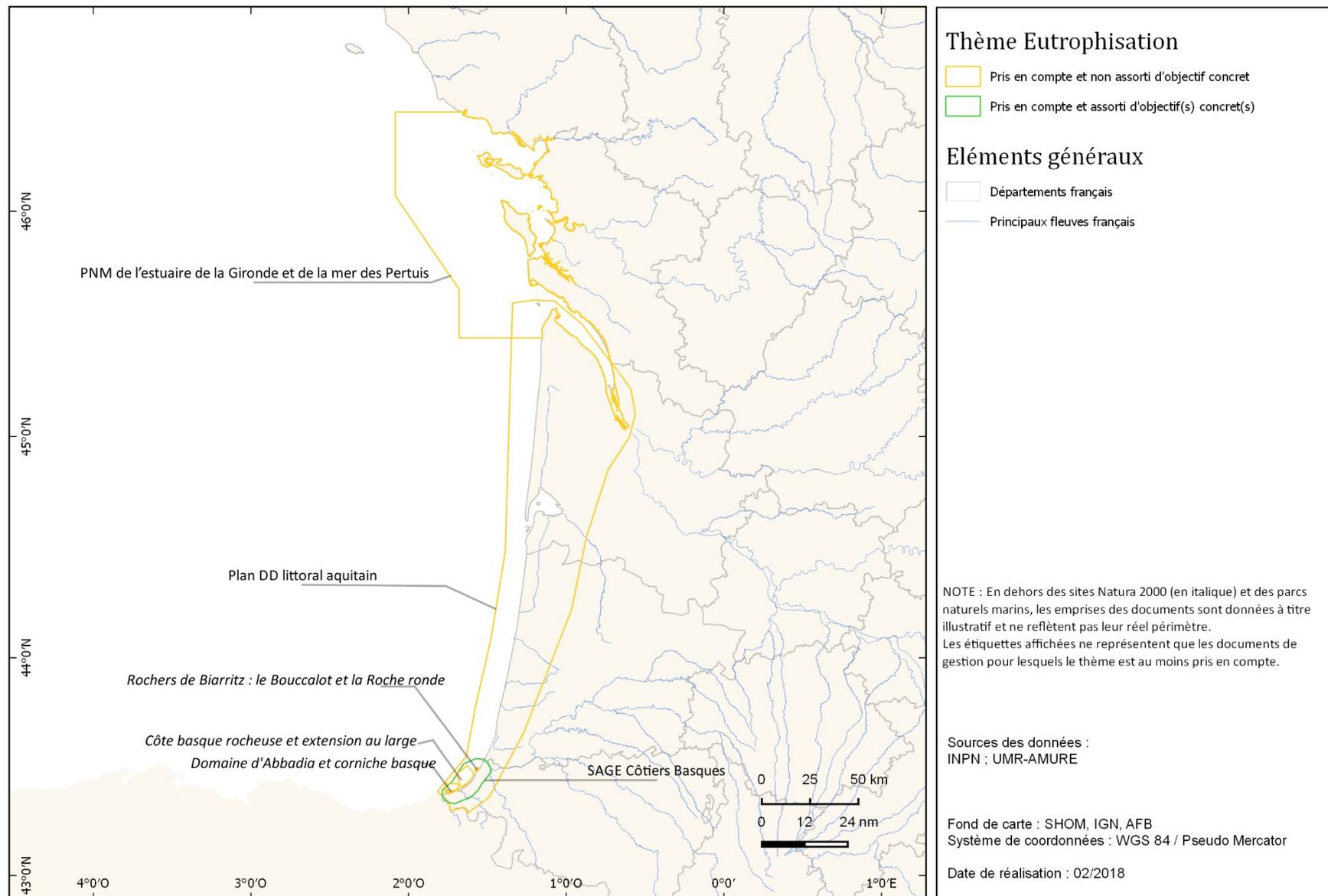
Le troisième volet « actions curatives » du PLAV s'intéresse plus particulièrement aux mesures dédiées au ramassage et au traitement des algues.

Avec un coût moyen de 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].

II.D. Estimation des impacts résiduels

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

Carte : Prise en compte du thème Eutrophisation dans les documents de gestion de la façade Sud Atlantique



Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Algues vertes en Sud Atlantique – D5
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique
Documents de gestion concernés	PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis ; Plan de développement durable du littoral aquitain ; SAGE Côtiers basques ; DOCOB Côte Basque rocheuse et extension du large / Domaine d'Accabia et corniche / Rochers de Biarritz : le Bouccalot et la roche ronde / Falaises de St Jean de Luz à Biarritz
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 et en bordure de celles-ci (schorre).</p> <p>Les zones de putréfaction induisent localement de grosses perturbations de l'écosystème (absence d'oxygène, de lumière, présence de sulfures, d'ammoniac, etc.).</p> <p>Les échouages massifs d'algues vertes sur l'estran ainsi que les activités de ramassage qui y sont liées ont un impact sur les laisses de mer de « goémon » et la faune qui y est inféodée (CEVA, 2011).</p> <p>Les coques placées dans le sédiment sous des amas d'algues vertes ont tendance à s'amaigrir en comparaison à des lots témoins sans algues vertes qui croissent normalement (Le Ru M., 2010).</p> <p>D'autre part, les ulves couvrent les aires d'alimentation de nombreuses espèces d'oiseaux au niveau des estrans sableux (ex. : les limicoles) et des vasières, diminuant ainsi l'accessibilité aux ressources alimentaires. Cependant, une étude récente en Baie de Saint-Brieuc (Ponsero et al., 2009) 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,</p>

etc.).

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 :

- Atteinte du bon état des masses d'eau DCE (PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis ; DOCOB Côte Basque rocheuse et extension du large / Domaine d'Accabia et corniche / Rochers de Biarritz : le Bouccalot et la roche ronde / Falaises de St Jean de Luz à Biarritz ; SAGE Côtiers basques)

- Le SAGE Côtiers basques ne fait pas de la pollution par les nitrates une priorité majeure du fait de la qualité acceptable des eaux du bassin pour ce paramètre. Cependant, plusieurs objectifs du schéma sont cohérents avec le 4^{ème} programme d'actions. En effet, le SAGE a pour but d'améliorer la qualité globale des eaux superficielles et de restaurer la ripisylve des différents cours d'eau.

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

- Réduction des flux de nutriments (matières azotées et phosphorées, niveaux à préciser) dans les zones concernées par des blooms de macroalgues et/ou microalgues (PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)

- Des objectifs d'actions à mettre en place

- Actions curatives en amont sur les bassins versants : réduire les apports de MO, MES (optimisation des traitements d'assainissement collectif, etc.) (PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)

- Améliorer la gestion des systèmes d'épuration collectifs et limiter les surverses à échéance du SAGE (SAGE Côtiers basques)

- Des objectifs de connaissance

- Améliorer la connaissance sur les sources de pollutions, identifier et suivre les zones à problèmes (PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)

- Meilleure évaluation des pollutions en provenance des bassins versants amont : assainissement domestique, eaux pluviales, agriculture, etc.

- Connaissance et maîtrise des pollutions générées par les activités agricoles à échéance du SAGE (SAGE Côtiers basques, rapport environnemental)

- Impulser une dynamique de collaboration avec les structures et réseaux de suivis de la qualité des eaux littorales. Dissocier l'impact des différentes sources de pollution (DOCOB Côte Basque rocheuse et extension du large / Domaine d'Accabia et corniche / Rochers de Biarritz : le Bouccalot et la roche ronde / Falaises de St Jean de Luz à Biarritz)

IR Socio-économiques

Le phénomène d'eutrophisation induit également des pertes de bénéfice dans différents secteurs économiques (conchyliculture, pêche, tourisme).

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...).

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).

La présence d'algues vertes sur les plages induit une diminution de la fréquentation touristique (CEVA, 2017).

Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Référentiel par défaut	Valeur de l'indicateur
Biodiversité	Nombre de masses d'eau déclassées pour le paramètre Phytoplancton (DCE)	0 masse d'eau déclassée pour le paramètre Phytoplancton (DCE)		Pas de données actualisées à l'échelle de la façade Sud Atlantique. A l'échelle du site N2000 Côte basque rocheuse, le réseau de surveillance du phytoplancton de l'Ifremer sur la côte basque n'a mis en évidence aucune espèce irritante, seul un phénomène de coloration de l'eau est parfois rencontré.
	Nombre de masses d'eau déclassées pour le paramètre Nutriments (DCE)	0 masses d'eau déclassée pour le paramètre Nutriments (DCE)		Pas de données actualisées à l'échelle de la façade Sud Atlantique.
	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 Sud Atlantique. Les échouages de macro-algues (hors algues rouge) sont moyens voir faibles sur le périmètre du site N2000 Côtes basques rocheuses.
	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 Sud Atlantique. A l'échelle du SAGE Côtiers basques, sur les 15 masses d'eau, 10 (soit 67 %)

				<p>possèdent un bon état global en accord avec les objectifs de la DCE pour l'horizon 2015. Sur les 5 masses d'eau restantes, 1 est qualifiée en état moyen, 2 en état médiocre, 1 en mauvais état et 1 n'a pas été qualifiée. (Etat initial Côtiers basques, 2014).</p> <p>Nitrates : la qualité des eaux pour ce paramètre est globalement bonne avec une amélioration, sauf au petit Ichaca où la qualité est régulièrement moyenne.</p> <p>Les matières phosphorées : la qualité des eaux est globalement bonne pour cette altération. Cependant, les points situés juste à l'aval de certaines STEP connaissent des dégradations chroniques pour cette altération.</p>
Socio-économique	Niveau de conformité des installations d'assainissement collectif	100 % des installations d'assainissement collectif conformes (DERU)		Pas de données à l'échelle de la façade Sud Atlantique
	Niveau de conformité des installations d'assainissement non collectif	100 % des installations d'assainissement non collectif conformes (DERU)		Pas de données à l'échelle de la façade Sud Atlantique
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>	
Biodiversité	Nombre de sites touchés par les proliférations d'ulves	0 site touché par les proliférations d'ulves		Pas de mention de sites d'échouages dans les bilans des documents de gestion, ni par les dires d'experts (D5 DCSMM).
	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.
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 du respect des bonnes pratiques de pêche effectués par année civile	Pas de données
	Nombre d'heures supplémentaires de travail pour les conchyliculteurs vis-à-vis de l'impact des algues vertes sur les sites conchylicoles	0 heure supplémentaire pour les conchyliculteurs vis-à-vis de l'impact des algues vertes sur les sites conchylicoles	Pas de données.
	Taux de fréquentation touristique des hôtels situés dans des zones sujettes à échouages d'algues vertes	Maintien ou augmentation du taux de fréquentation touristique des hôtels situés dans des zones sujettes à échouages d'algues vertes	Probablement non significatif du fait de l'absence de sites d'échouages importants
	Nombre de fermetures de zones de baignade, zones conchylicoles professionnelles ou zones de pêche à pied de loisir dues au phénomène d'eutrophisation.	0 fermeture de zones de baignade, zones conchylicoles professionnelles ou zones de pêche à pied de loisir	Pas de données
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

III. Discussion

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

- Modification des périmètres impactants pris en compte. Lors du premier cycle, seuls les bassins versants à algues vertes (bassins versants dont les baies réceptrices ont fait l'objet d'un échouage d'algues) ont été pris en compte, notamment dans la définition des coûts d'abattement en azote domestique. Considérant que la lutte contre l'eutrophisation concerne l'ensemble de l'espace côtier et pas uniquement les zones faisant l'objet d'échouage massif d'algues ; et en absence d'une définition précise quant au périmètre impactant de l'azote en provenance du bassin versant, le périmètre retenu dans le cadre de ce second cycle a été étendu à une bande littorale de 30 km au sein des zones sensibles ou au sein des périmètres administratifs des régions littorales des différents bassins hydrographiques en fonction de la précision des données disponibles.
- Ajout de nouveaux dispositifs. Enfin, dans un souci de représentativité optimal des actions menées pour la lutte contre l'eutrophisation, de nouveaux dispositifs nationaux ont été intégrés dans l'analyse des coûts pour ce second cycle comme le volet « phytoplancton » du SOMLIT ou la prises en compte des mesures agro-environnementales.

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

Pour certains aspects du dispositifs, l'évaluation des coûts liés à l'eutrophisation marine a été faite *a minima* car il existe de nombreuses actions mises en place aux échelles nationales et locales dont il n'a pas été possible d'extraire la part qui est propre à la lutte contre l'eutrophisation marine. Pour d'autres volets, notamment en ce qui concerne les MAE et le traitement des eaux, des hypothèses sur les périmètres impactants et les fractions du dispositif à prendre en compte ont dû être posées, qui mériteraient d'être rediscutées dans le cadre d'une consultation plus large d'experts impliqués à la fois dans la DCSMM et la DCE. C'est le cas par exemple des mesures agro-environnementales qui n'ont été prises en compte que partiellement mais à l'échelle de l'ensemble des régions littorales, ce qui a nécessité d'isoler les coûts correspondants de ceux de la totalité du bassin hydrographique par utilisation d'une clé de répartition surfacique. Par ailleurs, l'estimation du coût de certaines mesures repose sur des déclarations faites sur la base du volontariat et qui ne sont donc que partiellement représentative de la situation réelle et des coûts associés (cas du ramassage des algues dont les tonnages et les coûts de ramassage sont estimés sur la base des déclarations communales). Pour certains dispositifs, l'absence de données précises disponibles à des échelles suffisamment fines a imposé l'utilisation de clés de répartition afin de répartir les coûts entre sous-régions marines. Il en est de même pour les données de coûts inhérents aux émissions d'azote atmosphérique dont il est difficile d'estimer la contribution à l'eutrophisation des eaux marines. Enfin, certains dispositifs figurant dans l'analyse du premier cycle n'ont pas été intégrés à la présente évaluation soit : (i) parce qu'ils sont intégrés dans des mesures de plus larges envergures (cas de contrats de bassins versants financés par les agences de l'eau au titre des mesures de réduction des pollutions d'origine agricole) ; (ii) parce que leur mises en œuvre n'est plus réalisé 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.

IV. Synthèse

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

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

En 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 1 : Synthèse des coûts liés à l'eutrophisation en SRM GdG

	France métropolitaine	GDG	Période	Source
Mesures de suivi et d'information				
Mise en œuvre d'OSPAR	7688 €	3 844 €	Année de référence, 2016	MTES – DAEI, 2017
Contribution française au programme européen EMEP – <i>European monitoring evaluation programme</i>	38400 €	12 800 €	Année de référence, 2016	Observatoire MERA, 2017
Réseau de suivi du phytoplancton et des phycotoxines, REPHY	2231358 €	581 215 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Volet « phytoplancton » du service d'observation en milieu littoral, SOMLIT	299320 €	72 662 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
Suivi des marées vertes	600000 €	200000 €	Année de référence, 2016	CEVA, 2017
Recherche et suivi des connaissances sur l'eutrophisation	2756 395 €	804 349 €	Année de référence, 2017	AMURE, 2017
Actions et suivis financés par les établissements publics et les ministères	383879 €	95969 €	Moyenne sur 2 ans	DEB, 2017 ; AFB, 2017
<i>Direction de l'eau et de la biodiversité, DEB</i>	379130 €	94782 €	Moyenne sur 2 ans	DEB, 2017
<i>Agence française pour la biodiversité, AFB</i>	4749 €	1187 €	Année de référence, 2016	AFB, 2017
Volet 1 du plan national de lutte contre les algues vertes, PLAV	2023333 €	252 917 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
Mesures de prévention et d'évitement				
Mesures agro-environnementales, MAE	77877 846 €	37219 593 €	Année de référence, 2014	DRAAF, 2017
<i>dont prime herbagère agro-environnementale, PHAE</i>	38656 879 €	24354 514 €	Année de référence, 2014	DRAAF, 2017
<i>dont système fourrager économe en intrants, SFEI</i>	3079 572 €	77 200 €	Année de référence,	DRAAF, 2017

			2014	
<i>dont conversion et maintien à l'agriculture biologique, CAB & MAB</i>	1610 115 €	900 855 €	Année de référence, 2014	DRAAF, 2017
<i>dont mesures agro-environnementales territoriales, MAET</i>	34531 279 €	11887 024 €	Année de référence, 2014	DRAAF, 2017
Aides à la réduction des pollutions d'origine agricole	30127 570 €	8642 814 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
Abattement des concentrations en azote domestique	140627 552 €	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	14298 333 €	1048 007 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
<i>dont mesures sur les reliquats azotés</i>	657333 €	30 322 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
Mesures d'atténuation				
Ramassage des algues vertes échouées	1 042 012 €	323 829 €	Moyenne sur 6 ans	AESN, 2017
Volet 2 du plan national de lutte contre les algues vertes, PLAV	800 000 €	100 000 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie

Références et données

- AFB (2018), Séminaire DCSMM OE – 30/01/2018
- Agence de l'eau Adour-Garonne (2015) Adaptation du 10ème programme pluriannuel d'intervention 2016-2018, Conseil d'administration du 16 juin 2015, 17p.
- Agence de l'eau Artois-Picardie (2015) La lutte contre les pollutions diffuses dans le bassin Artois-Picardie, 2p.
- 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).
- Chambre régionale des comptes de Bretagne (2007) Rapport d'observation définitive, communauté de communes du Pays de Fouesnant, 48p.
- Communauté de communes du Pays Fouesnantais (2012) Exercice 2012, Rapport sur la qualité du service public d'élimination des déchets, 17p.
- Communauté de communes du Pays Fouesnantais (2014) Exercice 2014, Rapport sur la qualité du service public d'élimination des déchets, 19p.
- Communauté de communes du Pays Fouesnantais (2016) Rapport déchets, exercice 2016, 44p.
- Communauté de communes de la presqu'île de Crozon (2012) Rapport annuel 2012, service d'élimination des déchets, 32p.
- Communauté de communes de la presqu'île de Crozon (2015) Rapport annuel 2015, service d'élimination des déchets, 32p.
- Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (2015) Analyses de reliquats d'azote – Rapport de synthèse sur les quatre premières années de mise en œuvre : 2010 à 2013, 128p.
- Le Luherne, E., Réveillac, E., Ponsero, A., Sturbois, A., Ballu, S., Perdriau, M., & Le Pape, O. (2016). Fish community responses to green tides in shallow estuarine and coastal areas. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 175, 79-92.
- Le Ru, M., 2010. Rapport de stage DUT à l'Ifremer « *Impact de la dégradation des algues vertes sur les coquillages fouisseurs* ». 19p. et annexes.)
- Kerval centre Armor (2014) Rapport sur le prix et la qualité du service des déchets, 102p.
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie & Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (2015) Evaluation du volet préventif du plan 2010-2015 de lutte contre les algues vertes en Bretagne – Bilans et propositions, 145p.
- 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.
- PLAV (2010) Plan de lutte contre les algues vertes, 10p.
- 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.
- SIMER (2016) Tarifs 2016, compost, épandage et transport, 2p.
- 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 la communauté de commune de Douarnenez : www.douarnenez-communaute.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

Acronymes

AEAP : Agence de l'eau Artois-Picardie
AES : Analyse économique et sociale
AFB : Agence française pour la biodiversité
ARCHYD : Réseau hydrologique du bassin d'Arcachon
CAB : Conversion à l'agriculture biologique
CEVA : Centre d'étude et de valorisation des algues
CNRS : Centre national de la recherche scientifique
DCE : Directive cadre sur l'eau
DCSMM : Directive cadre stratégie pour le milieu marin
DEB : Direction de l'eau et de la biodiversité
DERU : Directive relative au traitement des eaux urbaines résiduaires
DIED : Directive relative aux émissions industrielles (Directive IED)
DIETE : Diagnostic étendu de l'eutrophisation (programme de recherche)
DPEN : Directive fixant des plafonds d'émission nationaux pour certains polluants atmosphériques (Directive PEN)
DRAAF : Direction régional de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
EH : Equivalent-habitant
EMEP : *European monitoring and evaluation programme* (Programme européen d'évaluation et de suivi des émissions atmosphérique)
EPHE : Ecole pratique des hautes études
IRD : Institut de recherche pour le développement
Ifremer : Institut française de recherche pour l'exploitation de la mer
INRA : Institut national de la recherche agronomique
MAB : Maintien à l'agriculture biologique
MAE : Mesure agro-environnementale
MAEC : Mesure agro-environnementale et climatique
MAET : Mesure agro-environnementale territorialisée
MERA : Observatoire national de mesure et d'évaluation en zone rurale de la pollution atmosphérique à longue distance
MTES : Ministère de la transition écologique et solidaire
OSPAR : Oslo – Paris
PHAE : Prime herbagère agro-environnementale
PhytObs : Réseau d'observatoire du phytoplancton
PLAV : Plan national de lutte contre les algues vertes
QSR : *Quality status report* (Rapport d'état sur la qualité des eaux marines)
REPHY : Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales
REPHYTOX : Réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins
SAU : Surface agricole utile
SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SFEI : Systèmes fourragers économes en intrants
SHOM : Service hydrographique et océanographique de la marine
SOMLIT : Service d'observation en milieu littoral
UE : Union européenne
UNECE : *United nations economic commission for Europe* (Commission économique des nations unis pour l'Europe)

Annexe méthodologique : Dépenses de recherche sur les thèmes de dégradation

1. Calcul du budget total

Dans un premier temps, le budget total de la recherche portant sur l'environnement marin a été évalué. Pour cela, les laboratoires de recherche impliqués dans les sciences marines ont été inventoriés pour déterminer le nombre de chercheurs impliqués.

Il n'existe pas de base de données qui inventorie les laboratoires impliqués dans la recherche marine. Afin de conduire cet inventaire et avec la volonté d'être le plus exhaustif possible, différentes sources d'informations ont été utilisées :

- Le réseau RESOMAR ;
- Le réseau Universités-Marines ;
- Le document de prospective de l'INEE intitulé « Prospective Mer » de 2013 ;
- Le document de prospective de l'INSU intitulé « Prospective Océan Atmosphère » de 2011.

Le périmètre de la recherche marine n'est pas clairement défini, tous les laboratoires ne travaillent pas « exclusivement » sur le milieu marin¹. Pour préciser le périmètre, l'échelle de l'équipe de recherche a été choisie : les sites internet de chaque UMR ont été consultés afin d'identifier pour chaque équipe de recherche le nombre de chercheurs et leur organisme de rattachement.

Afin de déterminer un budget total, pour chaque organisme² un coût « environné » par chercheur a été calculé, en divisant le budget total de l'institut par le nombre total de chercheurs. La logique est qu'avec un chercheur, il y a une équipe (personnels administratifs, ingénieurs, techniciens), des dépenses d'investissement, des coûts de fonctionnement et des coûts de support (ressources humaines, services informatiques, etc.).

Le cas de l'IFREMER est considéré comme un cas à part, puisque spécialisé dans le milieu marin : l'intégralité de son budget a été prise en compte. Pour le SHOM, malgré sa spécialisation dans le milieu marin, seuls 20% de son budget ont été considérés, correspondant aux activités Hydrographie Nationale en eaux Métropolitaines³. Le reste des activités est à but militaire ou hors du périmètre géographique de l'étude.

1 À l'inverse, il est possible que des laboratoires n'affichant pas de recherche sur le milieu marin hébergent quelques chercheurs dont le milieu marin est un sujet d'étude.

2 CNRS-INEE, IRD, Universités, MNHN, EPHE.

3 Rapport d'activité 2016.

2. Répartition du budget total par thème de dégradation et par SRM/façade maritime

Pour répartir ce budget total par thème de dégradation et par sous-région marine (SRM) ou façade maritime, une analyse bibliométrique a été réalisée.

Une recherche sur *Web of Science* des publications portant sur le milieu marin a été entreprise, en restreignant le champ avec des mots clés correspondant à chaque thème de dégradation (tableau 1). Cela a permis de calculer une clé de répartition du budget par thème, en appliquant les règles suivantes :

- une publication présente dans plusieurs thèmes est répartie entre eux ;
- exception pour le thème biodiversité, son poids est attribué aux autres thèmes ;
- exception pour les publications communes entre « organismes pathogènes microbiens » et « ressources conchylicoles », leur poids est attribué au thème ressources conchylicoles.

Nationale	CU=France AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine)	16930
Macrodéchets	CU=(France) AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=("solid waste" OR debris OR trash OR plastic OR rubbish OR garbage OR macrowaste OR macro-waste OR "macro waste" OR litter OR "waste material") NOT TS=("genetic*" OR "paleo*" OR "phenotyp*") NOT SU=(Geology)	214
Micro-polluants	CU=(France) AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=(pollution OR contamination) AND TS=(micropollutant* OR micro-pollutant* OR contaminant* OR chemical* OR metal* OR pesticide OR herbicide OR residues OR medicine OR drugs OR fungicide OR antifouling OR "endocrine disruptors")	470
Pathogènes	CU=(France) AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=(pathogen* OR germs OR virus OR "e. coli" OR "Escherichia coli" OR "Enterococcus")	674
Marées noires et rejets illicites	CU=(France) AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=(spill OR spills OR "accidental pollution" OR "accidental discharge*" OR "accidental effluents" OR "illicit pollution" OR "illicit discharge*" OR "illicit effluents" OR "oil slick*" OR "chemical slick*") NOT TS=(radionuclid*)	121
Espèces invasives	CU=(France) AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=("invasive species" OR "alien species" OR "non-native species" OR "exotic species")	179
Ressources halieutiques	CU=(France) AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=(fisher* OR fishing OR halieutic) AND TS=(landing* OR biomass OR recruitment OR stock OR management OR effort OR yield* OR quota* OR mortalit* OR gear* OR metier* OR métier*)	1083
Ressources conchylicoles	CU=(France) AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=(oyster* OR mussel* OR shellfish*)	615
Introduction d'énergie et perturbation hydrologiques	(CU=(France) AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=(modification OR perturbation OR disturbance) AND TS=(hydrodynamic OR hydrological OR temperature OR salinity) AND TS=(environment* OR ecology*)) OR (CU=(France) AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=(impact OR pressure) AND TS=(sound OR electromagnet* OR acoustic OR heat OR sonar) AND TS=(environment* OR ecology*))	178

Biodiversité et intégrité des fonds	(CU=(France) AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=(biodiversity OR habitat* OR ecosystem* OR species)) OR (CU=(France) AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=(modification OR perturbation OR disturbance OR integrity OR pressure OR impacts OR damage) AND TS=(seabed OR seafloor OR soft-bottom OR hard-bottom) AND TS=(environment* OR ecology*))	6015
Eutrophisation	CU=(France) AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=(eutrophication OR hypertrophication OR "green tide*" OR "marée verte*" OR "green alg*" OR ((nitrate OR phosphate OR "organic matter") AND (excess OR hypoxia OR anoxia OR "algal bloom*")))	331

Tableau 1 : Mots clés par thématique de dégradation et nombre de publications associées

Cette analyse permet de construire une clé de répartition du budget par thème de dégradation (tableau 2) :

Macro-déchets	Micropolluants	Organismes Pathogènes Microbiens (questions sanitaires)	Marées noires	Espèces non indigènes	Ressources halieutiques
1,13%	2,32%	3,12%	0,63%	0,87%	6,00%
Ressources conchylicoles	Introduction d'énergie	Biodiversité	Eutrophisation	Aucun	
3,14%	0,90%	23,55%	1,74%	56,58%	

Tableau 2 : Clés de répartition du budget par thématique de dégradation

Un budget a ainsi été obtenu par thème de dégradation. Ce budget a ensuite été ventilé par SRM ou façade, pour chaque thématique, grâce à une autre analyse bibliométrique construite de la même manière (tableau 3).

Nationale	CU=France AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine)
Manche Est - mer du Nord	CU=(France) AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=("north sea" OR channel OR "Hauts-de-France" OR seine OR "pas-de-calais" OR normand* OR Picard* OR somme OR manche OR Calvados OR "le havre" OR Boulogne OR dunkerque OR Cherbourg OR "saint michel" OR Calais OR Boulogne OR "Normano-Breton Gulf")
Mers celtiques	CU=France AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=(channel OR Brittany OR "north atlantic" OR "celtic sea*" OR iroise OR Brest OR vilaine OR armor OR finistère OR saint michel OR saint brieuc OR Morlaix) NOT TS=(arctic OR polar)
Golfe de Gascogne	CU=France AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=("bay of Biscay" OR atlantic OR Aquitaine OR charent* OR "basque country" OR loire OR Gironde OR Garonne OR Bordeaux OR nantes OR Lorient OR "cantabrian sea" OR arcachon OR lande* OR vendee OR "golfe de gascogne" OR arcachon) NOT TS=(antilles OR caribbean* OR america OR indian OR baltic OR pacific OR arctic OR polar)

Méditerranée	CU=France AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=(mediterranean* OR corsica OR camargue OR riviera OR rhone OR languedoc OR provence OR herault OR “golfe of lion”) NOT TS=(adriatic OR egean OR maghreb) NOT TS=(lagoon* OR laguna*)
--------------	--

Tableau 3 : Mots clés par SRM/façade

Comme pour la répartition par thématique de dégradation, une clé de répartition du budget par SRM/façade maritime a été construite (tableau 4).

	Déchets	Micropolluants	OPM	Marées Noires	ENI	Res Hal	Res Conch	Intro énergie & modif hydro	Biodiv & fonds	Eutroph
MEMN	6%	7%	2%	5%	5%	9%	6%	5%	5%	8%
MC	5%	4%	3%	8%	7%	5%	6%	8%	6%	9%
GDG	6%	9%	4%	11%	11%	15%	10%	11%	10%	11%
MED	18%	16%	7%	14%	25%	13%	9%	13%	13%	6%
Non DCSMM	66%	63%	84%	62%	51%	58%	69%	63%	66%	67%

Tableau 4 : Clés de répartition du budget par SRM/façade pour chaque thématique

3. Synthèse

Macro-déchets		Micropolluants	
MEMN	390 000	MEMN	1 000 000
MC	300 000	MC	600 000
GDG	380 000	GDG	1 300 000
MED	1 130 000	MED	2 200 000
Total	2 100 000	Total	5 100 000
Espèces non-indigènes		Ressources halieutiques	
MEMN	263 487	MEMN	2 200 000
MC	371 704	MC	1 300 000

GDG	536 384		GDG	3 600 000
MED	1 284 497		MED	3 200 000
Total	2 456 072		Total	10 300 000
Biodiversité et intégrité des fonds		Eutrophisation		
MEMN	7 100 000		MEMN	640 000
MC	8 300 000		MC	700 000
GDG	14 600 000		GDG	800 000
MED	17 800 000		MED	400 000
Total	47 800 000		Total	2 500 000
Organismes pathogènes microbiens		Marées Noires		
MEMN	300 000		MEMN	191 000
MC	500 000		MC	290 000
GDG	700 000		GDG	416 000
MED	1 100 000		MED	547 000
Total	2 600 000		Total	1 446 000
Ressources conchylicole s		Energie et modifications hydrologiques		
MEMN	1 100 000		MEMN	200 000
MC	1 300 000		MC	400 000
GDG	1 900 000		GDG	500 000
MED	1 700 000		MED	600 000
Total	6 000 000		Total	1 700 000

Conception et réalisation

Direction interrégionale de la mer Sud-Atlantique

Mission de coordination des politiques publiques maritimes et littorales
1-3, rue Fondaudège CS 21227
33074 Bordeaux Cedex

Édition septembre 2019



**Direction interrégionale de la mer
Sud-Atlantique**

1-3, rue Fondaudège CS 21227
33074 Bordeaux Cedex
Tél. : 33 (0) 5 56 00 83 00
dirm-sa@developpement-durable.gouv.fr