



HAL
open science

Coûts associés à la dégradation du milieu marin : marées noires et rejets illicites d'hydrocarbures - Façade Manche Est-Mer du Nord

Solenne Gaillard, Adeline Bas, Julien Hay, Eric Le Gentil

► To cite this version:

Solenne Gaillard, Adeline Bas, Julien Hay, Eric Le Gentil. Coûts associés à la dégradation du milieu marin : marées noires et rejets illicites d'hydrocarbures - Façade Manche Est-Mer du Nord : DCSMM Cycle 3, 2024. AMURE - Aménagement des Usages des Ressources et des Espaces marins et littoraux - Centre de droit et d'économie de la mer. 2024. hal-04609186

HAL Id: hal-04609186

<https://hal.science/hal-04609186>

Submitted on 12 Jun 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Marées noires et rejets illicites d'hydrocarbures

Façade Manche Est – Mer du Nord

Solenne Gaillard

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

Adeline Bas

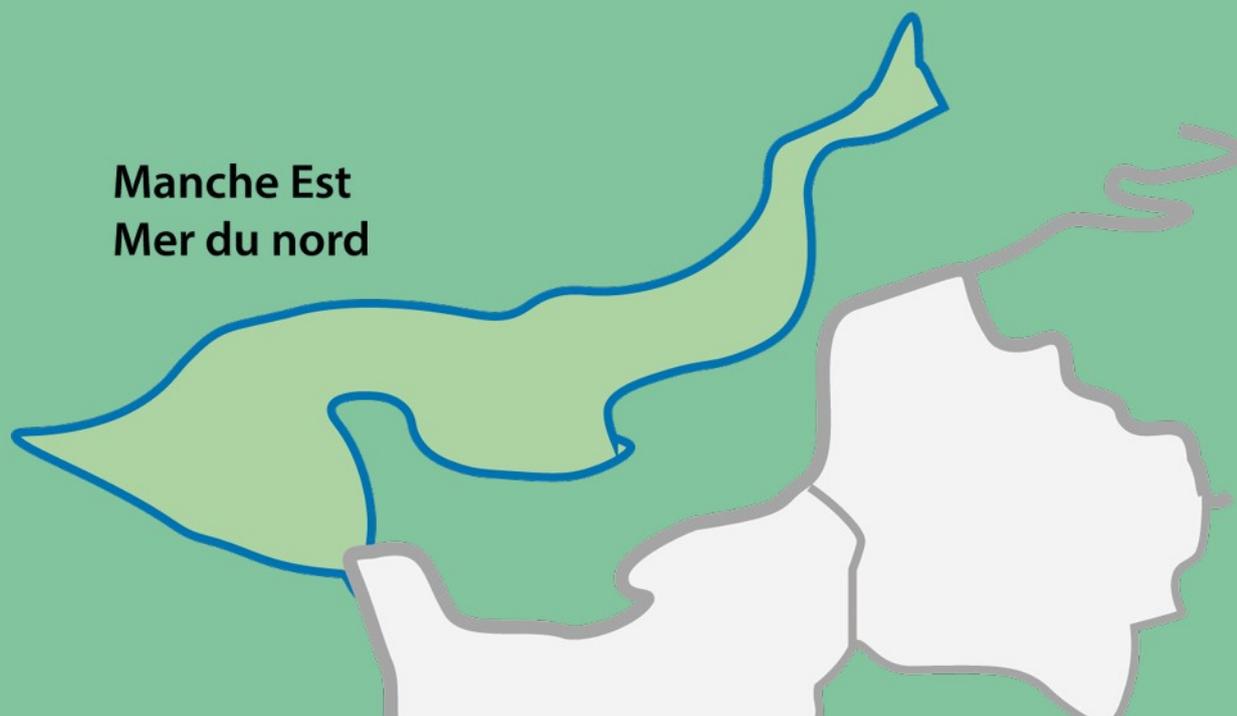
UMR AMURE, Ifremer, 1625 Route de Sainte-Anne, 29280 Plouzané

Julien Hay

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

Eric Le Gentil

IFREMER, UMR AMURE, ZI Pointe du Diable, 29280 Plouzané



Coûts liés aux marées noires et aux rejets illicites d'hydrocarbures dans la façade Manche Est-Mer du Nord (MEMN)

Solenne Gaillard

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

Adeline Bas

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

Julien Hay

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

Eric Le Gentil

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

Messages clés

- France : Le coût annuel moyen liés aux marées noires et aux rejets illicites s'élève à 6 423 027 € (33 % coûts de suivi, 66 % coûts de prévention et de préservation ; coût de remédiation négligeable)
- MEMN : Le coût annuel moyen liés aux marées noires et aux rejets illicites à l'échelle de la façade s'élève à 1 380 540 € (42 % coûts de suivi, 58 % coûts de prévention et de préservation ; coût de remédiation négligeable), soit 21 % des coûts nationaux dédiés aux marées noires et rejets illicites.
- Les estimations sont vraisemblablement sous-évaluées compte tenu de la collecte de données qui dépend de la volonté des structures sollicitées à transmettre les coûts de leurs actions.
- Comparativement aux autres thématiques de dégradation de l'AES-DCSMM, le risque d'impacts résiduels associé aux marées noires et aux rejets illicites d'hydrocarbures est qualifié de « faible » en France métropolitaine. La situation est similaire sur la façade MEMN.

Introduction

Les marées noires consistent en des déversements accidentels d'une quantité importante d'hydrocarbures dans le milieu marin. L'ampleur de ces déversements entraîne une situation de crise et génère fréquemment des dommages importants à l'environnement marin et à la

communauté littorale. Dans d'autres cas, l'évacuation en mer d'hydrocarbures est intentionnelle : les rejets opérationnels (liés à l'exploitation des navires) s'inscrivent dans un cadre légal – la convention MARPOL 73/78 portant sur les règles relatives à la prévention de la pollution par les hydrocarbures – qui définit les conditions dans lesquelles ils peuvent avoir lieu ; celles-ci dépendent du type de navire, de la distance à la côte ou de la concentration en hydrocarbures du rejet. Dès lors, est illicite tout rejet intentionnel se produisant en infraction aux dispositions de l'annexe I de la convention MARPOL. Signalons que la mer Méditerranée est reconnue par cet instrument comme zone spéciale, les rejets d'hydrocarbures y sont donc interdits. Bien que de plus faible volume, ces rejets sont plus fréquents. Nous nous intéressons donc ici à la pollution causée par ces deux types de rejet : accidentels ou illicites.

Les coûts associés à ces dégradations sont multiples. L'ensemble des coûts qui sont étudiés dans cette analyse peut être apprécié selon une approche *ex ante/ex post*, c'est-à-dire en fonction de si ceux-ci interviennent avant (*ex ante*) ou après (*ex post*) les rejets d'hydrocarbures. 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, etc. 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 de prévention et préservation, coûts de remédiation. À ces coûts liés aux dispositifs de gestion existants s'ajoute une dernière catégorie, les coûts des impacts, qui entrent pour leur part dans le volet « impacts résiduels » de l'analyse¹.

La baisse des événements de marée noire en France ces deux dernières décennies 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

¹ L'évaluation du coût de la dégradation lié aux rejets d'hydrocarbures se heurte aux difficultés suivantes : (i) les coûts collectifs engagés annuellement pour financer des dispositifs de prévention et de lutte ont des impacts marchands et non marchands au moment où les marées noires se réalisent ; (ii) pour certains dispositifs, il est délicat d'isoler la part dédiée aux pollutions marines pétrolières (exemple de l'Action de l'État en mer) ; (iii) la répartition des coûts par façade est réalisée arbitrairement pour des dispositifs concernant l'ensemble de la France et pour l'affectation de certains moyens tel que le navire de sauvetage Abeille Bourbon qui a un champ d'action plus large que la façade de son port d'attache.

milieu marin observée à l'échelle mondiale² ne doit cependant pas masquer le fait que les littoraux métropolitains sont susceptibles d'être plus fortement impactés que par le passé en cas de pollution, en raison du développement économique et démographique récent des littoraux métropolitains ainsi que de la sensibilité accrue de l'opinion publique à l'égard de ce type de pollution et de la protection de l'environnement.

Enfin, la diminution apparente des pollutions pétrolières ne doit pas masquer non plus 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.

Une troisième difficulté consiste enfin à affecter des coûts aux différentes façades maritimes. Certains éléments de coûts que nous avons pu obtenir, 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, comme l'adhésion de la France au Mémorandum de Paris³. De même, certains moyens peuvent relever de différentes façades à la fois, à l'image du navire de sauvetage *Abeille Bourbon* positionné à Brest mais dont le périmètre d'action est beaucoup plus large.

Enfin, la diminution apparente des pollutions pétrolières ne doit pas masquer non plus l'émergence de nouveaux risques de déversements dans le milieu marin, comme les produits chimiques ou les biocarburants, de plus en plus transportés par voies maritimes et dont les conséquences sur les écosystèmes marins et littoraux ainsi que les techniques de lutte à employer soulèvent de nombreuses interrogations.

1 – Coûts de suivi et d'information

1.1. Programmes scientifiques, expertises et collectes d'information

Service recherche du CEDRE

Le Centre de documentation, de recherche et d'expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux (CEDRE) est le principal acteur français de la recherche sur les hydrocarbures. Il exerce plusieurs missions d'intérêt général d'expertise et d'appui aux autorités sur le milieu marin, dont celle de conseil sur les polluants et la réalisation d'expérimentations. Cette institution consacre ainsi chaque année près de 900 000 euros (Tableau 1) à l'étude du comportement des hydrocarbures et des produits chimiques et leurs effets sur l'environnement aquatique, ainsi que l'évaluation de techniques de lutte émergentes⁴. Cette somme est ensuite répartie de façon égalitaire entre les quatre façades, ce qui donne un montant de 230 532 euros pour la façade MEMN [données CEDRE, 2022].

² 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 6,3 sur la période 2010-2020, contre 18,1 sur la période 2000-2010 et 78,8 durant les années soixante-dix. Quant aux quantités déversées, elles sont passées de 3,1 millions de tonnes dans les années soixante-dix à 164 000 tonnes lors de la dernière décennie.

³ Mémorandum d'entente de Paris sur le contrôle des navires par l'État du Port (1982).

	2017	2018	2019	2020	2021
Analyses et tests	82 500 €	82 500 €	72 500 €	70 000 €	75 000 €
Comportement des polluants	340 569 €	154 086 €	173 826 €	189 879 €	325 000 €
Techniques et moyens de lutte	383 632 €	474 621 €	547 785 €	600 458 €	450 349 €
Impact des pollutions	199 413 €	421 501 €	620 777 €	618 405 €	740 424 €
Aide à la décision	0 €	34 000 €	86 265 €	45 678 €	45 000 €
TOTAL	1 006 114 €	1 166 708 €	1 501 153 €	1 524 420 €	1 635 773 €
<i>Dont recherche déchets marins</i>	154 863 €	348 100 €	520 562 €	548 841 €	651 154 €
TOTAL (hydrocarbures)	851 251 €	818 608 €	980 591 €	975 579 €	984 619 €

Tableau 1 - Dépenses du CEDRE consacrées à l'axe « Développement des connaissances » pour la période 2017-2021

Service Information et documentation du CEDRE

Une des autres missions du Cedre est « la fourniture d'informations écrites, photographiques et électroniques sur tous les aspects de la lutte contre les pollutions accidentelles des eaux »⁵. En effet, le Cedre fournit un accès libre à une multitude de ressources en ligne : un fonds documentaire spécialisé, des photos et vidéos, une base de données sur les moyens de lutte, etc. Il édite également plusieurs types de publications et documents techniques (guides opérationnels, bulletins, lettres mensuelles, lettres techniques). Les dépenses moyennes annuelles du Cedre pour son service Information et documentation sur la période 2017-2021 sont d'environ 400 000 euros. Elles sont ensuite divisées à parts égales entre les façades, ce qui donne un montant moyen annuel correspondant à 99 373 euros pour la façade MEMN [données CEDRE, 2022].

Ecological Quality Objectives

Il importe enfin de mentionner programme de suivi de qualité du milieu marin EcoQO (*Ecological Quality Objectives*) mis en place dans l'Atlantique Nord-Est dans le cadre de la convention OSPAR en collaboration avec le CIEM. Adressant différentes sources de pollution marine, ce programme reporte pour les hydrocarbures la proportion moyenne d'individus mazoutés en hiver parmi les guillemots morts ou mourants collectés sur les plages comme indicateur d'évaluation et de suivi des progrès réalisés en vue d'atteindre le bon état écologique du milieu marin. Cet indicateur a été retenu pour le programme de surveillance des oiseaux dans le cadre de la DCSMM, avec pour objectif de l'étendre à terme à l'ensemble de la métropole. Il est actuellement mis en œuvre au seul niveau de la façade Manche Est-

⁴ Le champ d'action du Cedre porte également sur la recherche dans le domaine des déchets. Ce montant a été retranché de la somme présentée ici afin de figurer dans le chapitre sur les déchets marins. Par ailleurs, les coûts de recherche du Cedre retenus ici portent sur des actions dépassant le périmètre strict des pollutions par hydrocarbures du fait des missions du Cedre (pollutions marines et terrestres).

⁵ Arrêté du 3 juillet 2007 portant agrément d'un organisme spécialisé dans la recherche, l'expérimentation et la mise en œuvre des moyens de combattre les pollutions accidentelles des eaux, Bulletin officiel du ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durable

mer du Nord, pour un coût annuel moyen de 35 000 euros, financé conjointement par l'Office français de la biodiversité (OFB) et différentes ONG [données OFB, 2022].

Coût relatif à l'analyse économique et sociale (AES) requise en application de la DCSMM

Chaque année, la direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) du ministère en charge de l'environnement verse à Ifremer une subvention pour appui scientifique et technique en raison de son expertise dans le champ couvert par la DCSMM ainsi que le milieu marin en général. Cette subvention permet notamment de financer la réalisation de la présente expertise : l'analyse économique et sociale requise en application de la DCSMM. Le montant moyen (2018-2020) correspondant à la thématique « Marées noires et rejets illicites d'hydrocarbures » est de 8 403 euros à l'échelle nationale, ce qui donne 2 101 euros pour la façade méditerranéenne sur la base d'une répartition égalitaire entre les façades [données Ifremer, 2022].

Actions de suivi financées par la DEB

Par ailleurs, la DEB emploie une personne travaillant sur les pollutions accidentelles en mer. Le coût de la coordination des actions relatives à ces pollutions est évalué à partir de la durée annuelle de travail en équivalent temps plein (ETP) et du salaire moyen brut chargé et environné de la fonction publique d'État pour la période 2017-2019 (voir Annexe 1). Ce coût a ensuite été réparti entre les différentes façades sur une base égalitaire : soit respectivement 31 684 euros annuels à l'échelle de la France et 7 921 euros annuels pour chaque façade [données MTE/DEB, 2022].

Recherche

Des recherches sont également conduites sur les pollutions marines pétrolières au sein de différents laboratoires de recherche hexagonaux en dehors de tout programme scientifique spécifique. L'estimation des coûts de la recherche sur la thématique des hydrocarbures s'élève à 210 000€ par an pour la façade MEMN (voir Annexe 2 pour le détail de la méthodologie).

1.2. Centres de sécurité des navires

Les inspections au titre de l'État du port sont régies par le mémorandum d'entente de Paris, dont la France est signataire. La directive 2009/16/CE a ensuite modifié le régime d'inspection pour les États membres en instaurant des objectifs définis au niveau européen.

Rattachés à la Direction générale des affaires maritimes, de la pêche et de l'aquaculture (DGAMPA), les centres de sécurité des navires (CSN) assurent le contrôle des navires au titre de l'État du port et de l'État du pavillon. Ces inspections ont pour but 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 2018 à 2021. Ce tableau indique les autorisations d'engagements

pour les différents postes de coûts liés au fonctionnement des CSN à l'échelle nationale. Bien que l'essentiel de ces coûts se rapportent à l'exercice des fonctions des CSN en métropole, il n'est pas possible d'en proposer une ventilation par façade, ni d'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).

	PLF 2018	PLF 2019	PLF 2020	PLF 2021	Moyenne 2018-2021
Dépenses de l'immobilier, frais de mission des agents et dépenses pour les analyses en laboratoire	1,2	1,25	1,1	1,75	
« Memoranda Paris, Caraïbes et Océan Indien », marchés nationaux d'analyse et base de données GINA	0,4	0,4	0,35		
TOTAL	1,6	1,65	1,45	1,75	1,61

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 finances (PLF))

À défaut de pouvoir ventiler par façade 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 le nombre annuel d'inspections de navires répertoriées dans la base de données THETIS pour l'ensemble des CSN métropolitains et la façade MEMN.

Façades	Nombre de CSN	2017	2018	2019	2020	2021
MEMN	5	424	429	427	358	427
Métropole	14	1 141	1 072	1 047	756	1 037

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

Lors du cycle précédent, une hausse des inspections culminant en 2014 avait été observée, suivie d'une baisse du nombre annuel de visites de navires par les CSN, tant au niveau de la métropole qu'au niveau de chaque façade (-15 % entre 2014 et 2016).

Sur la période 2017-2021, cette diminution se poursuit en raison d'une réduction du nombre d'escale de navires. La diminution du nombre d'inspection est plus marquée en 2020, du fait la crise sanitaire. Toutefois, la baisse d'activité du transport maritime observée en 2020 en raison de la pandémie de COVID-19 n'explique qu'une partie de la réduction du nombre moyen d'inspections. De fait, les priorités d'action des CSN ont été revues au niveau national afin de s'adapter aux effets de la crise sanitaire sur l'activité maritime et cibler la certification des navires français. Le Tableau 4 illustre cette tendance à la baisse.

	2012-2016		2017-2021	
	Nb moyen d'inspections	Pourcentage	Nb moyen d'inspections	Pourcentage
MEMN	459	37 %	413	41 %
Métropole	1251	100 %	1 011	100 %

Tableau 4 - Comparaison du nombre moyen annuel d'inspections de navires par les CSN, en métropole et en façade MEMN, entre la période 2012-2016 et 2017-2021 (reconstitution propre à partir de la base de données Thetis)

Depuis le 1^{er} janvier 2011, en application de la directive 2009/16/CE, 100 % des navires faisant escale dans les ports de l'Union européenne doivent être inspectés. Le nombre de contrôles effectués en France dépend donc de l'objectif qui lui est assigné au niveau communautaire.

Selon les PLF, le pourcentage de navires étrangers contrôlés par la France au titre de l'État du port correspond aux exigences européennes (Tableau 5).

	2015	2016	2017	2018	2019
Pourcentage de navires étrangers contrôlés	116,9 %	104,2 %	106 %	102 %	101 %
Taux de contrôle des navires étrangers à inspection obligatoire au regard du ciblage communautaire	100 %	100 %		97,4 %	97 %

Tableau 5 - Indicateur 1.3 « Contrôle des navires » des projets de lois de finances (reconstitution propre à partir des PLF 2018-2019 et rapport annuel de performance 2019)⁶

Par ailleurs, avec 37 % des inspections au niveau national entre 2012 et 2016 et 41 % depuis 2017, la part de la façade MEMN dans le nombre total d'inspections est en légère augmentation. C'est d'ailleurs la première façade en nombre annuel d'inspections.

En retenant la valeur monétaire de 840 euros comme approximation du coût d'une visite de navire dans le cadre du mémorandum de Paris⁷, le coût annuel moyen des visites effectuées sur la période 2017-2021 au sein de la façade MEMN est d'environ 0,3 million d'euros (Tableau 6).

	2017	2018	2019	2020	2021	Coût moyen
MEMN	356 160 €	360 360 €	358 680 €	300 720 €	358 680 €	346 920 €
Métropole	958 440 €	900 480 €	879 480 €	635 040 €	871 080 €	848 904 €

Tableau 6 - Valorisation monétaire du coût du nombre moyen de visites des navires par les CSN métropolitains, période 2017-2021, (reconstitution propre à partir de la base de données Thetis et dires d'experts)

1.3. 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'État en Mer (AEM), dont l'une des cinq missions prioritaires est la répression contre les rejets illicites en mer et la lutte contre les pollutions majeures marines.

⁶ Le pourcentage de navires étrangers contrôlés est supérieur à 100 % car il y a eu davantage de contrôle par rapport à la cible qui est fixée à 100 %.

⁷ Cette estimation est fondée sur la facturation du coût de la contre-visite qu'un propriétaire de navire est tenu d'acquitter si son navire est retenu à la suite d'une visite initiale défailante. Selon un expert, une contre-visite dans le cadre du Mémorandum 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. Cette hypothèse a été posée au cycle précédent et n'a pu être actualisée, faute d'information complémentaire.

Différentes administrations concourent à la surveillance des pollutions marines, dont celles par hydrocarbures. Au sein de ces administrations, les Centres Régionaux Opérationnels de Surveillance et de Sauvetage (CROSS) y 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 surveillance (DCS) des affaires maritimes, spécialisé dans le contrôle des pêches maritimes et qui relève du BOP 205, ou la sécurité civile, spécialisée dans le secours des vies en mer et qui relève du BOP 161. L'apport de ces deux dernières administrations à la surveillance des pollutions, plus limité, n'a pas été pris en compte dans l'analyse.

Centres Régionaux Opérationnels de Surveillance et de Sauvetage (CROSS)

Les CROSS remplissent différentes missions, parmi lesquelles la prévention des risques liés à la navigation maritime, la surveillance du trafic maritime dans les espaces sensibles pour la sécurité de la navigation et la protection de l'environnement, et la surveillance des pollutions. Parmi les cinq CROSS positionnés tout au long des côtes de France métropolitaine, deux sont situés dans la façade MEMN.

Le Tableau 7 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.

Le montant moyen annuel attribué aux CROSS entre 2018 et 2021 s'élève à 7,53 millions d'euros. Il est inférieur à celui du cycle précédent (qui était de 9,54 millions d'euros). On observe donc une baisse des crédits affectés à la surveillance du trafic maritime et au sauvetage en mer.

	2018	2019	2020	2021	Moyenne 2018-2021
Fonctionnement courant des CROSS, conventions et partenariats internationaux, centre français de traitement des alertes de détresse, convention OPT	3,99	4,165	3,6	5,02	
Maintien en condition opérationnelle des équipements	1,81	2,416	1,5		
<i>Total fonctionnement</i>	5,8	6,581	5,1	5,02	
Travaux Infrastructure, énergie, réseau	0,05	-	-	-	
Renforcement des systèmes de communication et information	2,75	1,55	1,55	1,19	
<i>Total investissement</i>	2,8	1,55	1,55	1,19	
Subvention au CEREMA pour la réalisation de sa mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour des marchés d'équipements techniques	0,05	0,10	0,08	0,31	
<i>Total crédits d'intervention</i>	0,05	0,1	0,08	0,31	
TOTAL	8,65	8,23	6,73	6,52	7,53

Tableau 7 - Dotations annuelles de fonctionnement et d'investissement aux CROSS en millions d'euros (reconstitution propre d'après les PLF 2018 à 2021).

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) équipé 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. Son 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 170 millions d'euros. Il n'a pas été possible d'identifier dans ce montant global la part relevant des missions de surveillance et de lutte contre les pollutions marines, et par conséquent d'en proposer une ventilation par façade.

Les relevés de pollutions (Polrep)

Le Tableau 8 indique le nombre d'observations de pollutions ayant donné lieu à un compte rendu officiel par les CROSS dont Jobourg et Gris-Nez.

	POLREP confirmés					Moyenne
	2017	2018	2019	2020	2021	
France métropolitaine	103	111	148	87	140	118
<i>Hydrocarbures</i>	81	82	110	61	94	86
% de Polrep hydrocarbures	79 %	74 %	74 %	70 %	67 %	73 %
MEMN	20	17	20	6	25	18
<i>Hydrocarbures</i>	11	10	12	4	10	9
% de Polrep hydrocarbures	55 %	59 %	60 %	67 %	40 %	53 %

Tableau 8 - Nombre de POLREP confirmés par façade sur la période 2017-2021 et part des Polrep hydrocarbures (source : reconstitution propre d'après données Cedre)

On observe une stabilisation du nombre de pollutions détectées en métropole par rapport au cycle précédent. La moyenne de Polrep confirmés en France métropolitaine entre 2017 et 2021 est toujours inférieure à la période 2000-2008, avec une centaine de Polrep chaque année pour près de 400 au début des années 2000 (Tableau 9). Toutefois cette observation est à nuancer à l'échelle de la façade MEMN : l'indicateur Polrep y a enregistré une forte augmentation, après une baisse observée au cycle précédent. Ainsi, la façade MEMN compte en moyenne 18 POLREP par an (ce qui représente 15 % des POLREP rédigés en métropole), contre 6 pour le cycle précédent (2012-2016).

	Nombre moyen annuel de Polrep confirmés		
	2000-2008	2012-2016	2017-2021
MEMN	18	6	18
Métropole	382	106	118

Tableau 9 - Comparaison du nombre moyen de POLREP confirmés en métropole et en méditerranée sur les périodes 2000-2008, 2012-2016 et 2017-2021 (source : reconstitution propre d'après données Cedre).

La plupart de ces pollutions (73 % au niveau national et 53 % pour la façade MEMN) concernent le déversement d'hydrocarbures.

Bien que le nombre de relevés de pollutions diminue, il convient de préciser que l'origine de la pollution n'est pas souvent identifiée. Selon les PLF, le taux d'identification des navires à l'origine de rejets polluants et illicites en mer ces dernières années reste faible : 20 % en 2016, 9,3% en 2018, 5,1 % en 2019 et 14 % en 2020.

2- Coûts de prévention et préservation

2.1. Stations portuaires de collecte des déchets

La directive 2000/59/CE 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.

Elle a été abrogée et remplacée par la Directive n°2019/883 relative aux installations de réception portuaires pour le dépôt des déchets des navires, transposée par l'ordonnance n° 2021-1165 et le décret n° 2021-1166 du 8 septembre 2021. La nouveauté de cette réglementation est la perception par les ports d'une redevance, au titre de la réception et du traitement des déchets, qui s'applique à tous les navires (y compris les bateaux de pêche),

qu'ils déposent ou non leurs déchets dans les installations portuaires – afin de les inciter à le faire.

Tout rejet à la mer d'hydrocarbures (ou de mélanges d'hydrocarbures) étant interdit par l'annexe I de la convention MARPOL, ceux-ci doivent être évacués dans des installations de réception des déchets, obligatoirement présentes dans les ports en vertu de la réglementation susmentionnée. Le Système mondial intégré de renseignements maritimes de l'OMI, dénommé GISIS⁸, répertorie en ligne les installations portuaires disponibles dans chaque port. Pour l'annexe I, les installations identifiées correspondent à six types de déchets d'hydrocarbures : eaux de cale polluées par les hydrocarbures, résidus d'hydrocarbures (boues), eaux de lavage des citernes d'hydrocarbures (résidus), eaux de ballast polluées, dépôts et boues provenant du nettoyage des citernes, autres (mélanges d'hydrocarbures).

Selon la base de données GISIS, la France compte 64 ports métropolitains, dont 52 sont totalement équipés. Sur les 16 ports situés en MEMN, 14 sont équipés de toutes les installations de réception pour les hydrocarbures et un port en est équipé de cinq. Aucune installation n'est indiquée pour le port de Boulogne-sur-Mer (Tableau 10).

Façade	Nombre de ports totalement équipés	Part des ports totalement équipés dans la façade	Ports partiellement équipés (1-5 types d'installation)	Ports sans aucune installation/info non disponible
MEMN	14	88 %	1	1
Total	52		4	8

Tableau 10 - Nombre de ports en France métropolitaine et dans la façade MEMN équipés d'installations de réception de déchets pétroliers (reconstitution propre à partir de la base de données GISIS)

Actuellement, 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 derniers⁹ ; l'entrée en vigueur de la nouvelle redevance déchets facilitera l'estimation du coût de la réception et du traitement des déchets pétroliers.

2.2. 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 significative de l'environnement marin et littoral par les hydrocarbures.

Au niveau national, les dispositifs publics POLMAR-Terre et POLMAR-Mer visent à développer et maintenir les compétences, les moyens et un stock de matériel spécialisé afin de faire face à une situation d'urgence, respectivement à terre et en mer.

À l'échelle locale, des dispositifs Infra POLMAR sont mis en place par les collectivités locales afin d'agir en cas de pollution d'ampleur moyenne ou faible sur leur territoire, ou de concourir aux moyens d'État en cas de pollution majeure. Enfin, des moyens de lutte sont également mis en place dans les ports pour intervenir en cas de pollutions pétrolières en leur sein.

⁸ Global Integrated Shipping Information System.

⁹ 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.

Pôle national d'expertise POLMAR/Terre

Dans chaque département littoral, une disposition spécifique ORSEC POLMAR/Terre est élaborée sous la responsabilité du préfet de département. Cette disposition identifie les acteurs et définit les rôles de chacun d'eux en cas de pollution par hydrocarbures. Ce plan d'intervention doit être révisé tous les cinq ans. Le dispositif POLMAR/Terre est piloté avec le concours du Pôle national d'expertise POLMAR/Terre (PNE), celui-ci étant rattaché à la DGAMPA.

Les principales missions du PNE sont :

- l'achat centralisé de matériels à destination des centres de stockage ;
- la participation aux exercices de formation technique en collaboration avec le Cedre ;
- l'assistance méthodologique pour la révision des plans POLMAR-Terre ;
- l'assistance à la rédaction de marchés par anticipation pour l'achat de matériels ou la prestation de services en cas de pollution.

La France compte huit centres de stockage et d'intervention POLMAR-Terre en métropole, répartis selon des zones de défense. Une réorganisation de ces centres a été initiée afin de concentrer les matériels nécessitant de l'entretien mécanique. À terme, il est possible que leur entretien fasse l'objet d'une sous-traitance. L'externalisation de l'entretien entraînerait des répercussions sur le montant des coûts de fonctionnement et d'investissement de ces centres.

Le coût afférent à l'ensemble des actions (fonctionnement, investissement et exercices) à l'échelle nationale, hors masses salariales, est résumé dans le Tableau 11. La ventilation de ces sommes par façade n'a pu être réalisée pour différentes raisons. La première est que 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 façade (ou zone de défense) en question et des redéploiements de matériels entre centres de stockage peuvent être effectués en cas de pollution majeure. Par ailleurs, la réorganisation des centres de stockage pourrait faire diminuer le nombre de centres en métropole¹⁰. Le regroupement des centres du Havre et de Dunkerque est envisagé.

	2018	2019	2020	2021	Moyenne 2018 – 2021
Fonctionnement des centres de stockage, maintien en condition opérationnelle des matériels et des stocks	0,82	0,822	0,827	0,69	0,79
Dépenses d'investissement pour les centres de stockage	0,4	0,370	0,30	0,58	0,41
Exercices	0,48	0,43	0,43	0,18	0,38
TOTAL	1,7	1,622	1,557	1,45	1,58

Tableau 11 - Dotations annuelles de fonctionnement et d'investissement, hors masses salariales, au dispositif POLMAR Terre (millions d'euros, reconstitution propre d'après les différents PLF) AE=CP

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

En l'état actuel de l'organisation des centres de stockage et d'après les informations récoltées auprès du PNE, il est possible d'estimer le budget moyen qui est alloué annuellement à chaque centre de stockage métropolitain en vue d'acheter, renouveler et maintenir du matériel d'intervention (y compris le transfert de matériels entre les centres, les équipements de protection individuelle et les petits outils de ramassage) et organiser annuellement un certain nombre d'exercices destinés à former le personnel susceptible d'intervenir en cas d'accident (services d'État, SDIS, collectivités locales), le plus souvent avec le soutien du Cedre (montage, animation). À cela s'ajoutent les coûts de fonctionnement du PNE pour la réalisation des missions présentées ci-dessus. Il en résulte pour la façade MEMN un coût annuel moyen de près de 400 000 euros.

Fonds POLMAR de crise

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 870 000 euros au fonds POLMAR de crise, destinée à couvrir les premières dépenses de lutte et de nettoyage des côtes encourues en cas de pollution majeure. Le montant de ce fonds 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 géré par la Direction de l'eau et de la biodiversité, à travers le BOP 113.

Ce fonds permet de financer des actions de lutte contre la pollution en mer qui dérive vers la terre. Pour bénéficier de ce financement, les demandes doivent satisfaire aux conditions prévues par l'instruction du 4 mars 2002 relative au fonds d'intervention contre les pollutions marines accidentelles :

- la nécessité de mettre en œuvre des moyens importants qui dépassent les capacités d'intervention courantes des services de l'État ;
- le caractère exceptionnel des dépenses engagées ;
- une demande d'intervention émanant du préfet maritime ou du préfet de département.

Entre 2017 et 2021, aucun évènement n'a donné lieu à un remboursement des frais par le fonds d'intervention du ministère de la Transition écologique dans la façade MEMN.

POLMAR Mer

Comme indiqué à la section 1.3, 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.

Des institutions spécifiques existent cependant, comme le Centre d'Expertises Pratiques de la Lutte Antipollution (CEPPOL), une cellule rattachée à la Marine Nationale, composée de huit personnes (salaires annuels estimés à 0,5 million d'euros)¹¹ 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

¹¹ Cette estimation est basée sur le salaire moyen annuel – calculé pour la période 2017-2019 – chargé et environné d'un agent de la fonction publique d'État pour les huit permanents, sans tenir compte des quatre réservistes.

préfets maritimes – chargés de coordonner l’action de l’État en mer – 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 pour la façade MEMN), sous la responsabilité des Centres Opérationnels de la Marine, qui comptent en tout une quarantaine de personnes. Certains de ces moyens sont exclusivement consacrés 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’activité¹².

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 ». Les dépenses adressant spécifiquement la lutte contre les pollutions pétrolières (affrètement à temps de quatre RIAS, CEPOL, stock de matériel POLMAR Mer) n’en constituent qu’une partie, qu’il n’a pas été possible de calculer précisément (multiplicité des missions), ni de ventiler entre la métropole et l’outre-mer, ni-même entre façades, du fait que ces moyens – comme dans le cadre de POLMAR/Terre – sont pré-positionnés et peuvent être mobilisés pour des pollutions concernant d’autres façades.

Selon un expert du Cedre ayant exercé au CEPOL, 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 millions¹³.

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 rapport du Conseil Général de l’Environnement et du Développement Durable (CGEDD), le degré de préparation et de planification des communes en matière de lutte contre les pollutions marines est très variable selon les régions métropolitaines¹⁴.

¹² 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.

¹³ Ce coût issu du cycle 2 n’a pas pu être actualisé faute d’information plus récente.

¹⁴ Ayphassorho, H., Pichon, A., & Dusart, T. (2017). Expertise sur l’organisation du dispositif POLMAR / Terre de lutte contre les pollutions marines, CGDD, 76 p.

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

Compte tenu du caractère dispersé de ces données, aucune information n'a été recherchée au sujet de la nature et du coût annuel des moyens mobilisables par les communes en cas de pollution pétrolière. De même, il n'existe pas de référencement à l'échelle nationale des intercommunalités ayant engagé une démarche Infra POLMAR.

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 sept grands ports maritimes (GPM) métropolitains et aux principaux ports de chaque façade 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 consacrés à la lutte antipollution.

Le Tableau 12 présente ces éléments de coûts par façade. Les valeurs indiquées ne sont pas exhaustives et doivent être considérées comme une sous-estimation des moyens consacrés par les ports 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.

Port	Budget annuel	Valorisation du matériel
Dunkerque	22 250 €	
Rouen		5 180 €
Le Havre		48 741 €
Total façade		53 921 €
Total métropole	22 250 €	56 997 €

Tableau 12 - Valorisation monétaire partielle des moyens de lutte antipollution dans les grands ports maritimes métropolitains (Reconstitution propre d'après enquête).

Pollutions causées par les rejets des navires

Les pollutions par des rejets de navires sont jugées par des juridictions spécialisées (les Juridictions du Littoral Spécialisée ou JULIS) créées par la loi n° 2001-380 du 3 mai 2001 relative à la répression des rejets polluants des navires. Pour le territoire métropolitain, il

s'agit des tribunaux de grande instance (TGI) de Brest, Marseille et Le Havre, auxquels s'ajoute le TGI de Paris, compétent pour les infractions en haute mer. La Loi n° 2020-1672 du 24 décembre 2020 relative au Parquet européen, à la justice environnementale et à la justice pénale spécialisée est venue élargir leurs compétences en y intégrant les infractions à la convention MARPOL et celles relevant de la gestion des eaux de ballast. Les peines encourues en répression du rejet volontaire d'hydrocarbures vont jusqu'à 10 ans d'emprisonnement et 15 millions d'euros d'amende (articles L218-12 et L218-13 du Code de l'environnement) tandis qu'elles peuvent être portées à 7 ans d'emprisonnement et 10,5 millions d'euros pour un rejet involontaire (article L218-19 du Code de l'environnement).

Suite à la révision de l'annexe VI de la convention MARPOL, qui établit des limites pour les émissions d'oxydes de soufre et d'azote provenant des gaz d'échappement des navires, une nouvelle limite de teneur en soufre des combustibles est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2020 : elle est désormais de 0,5 % (au lieu de 3,5 % auparavant) en dehors des zones de contrôle des émissions (ECA)¹⁵.

Depuis le 1^{er} janvier 2022, il est également interdit de rejeter en mer les eaux de lavage des *scrubbers*¹⁶ – dispositifs visant à filtrer les émissions atmosphériques d'oxydes de soufre et de particules par les navires – dans la bande littorale des 3 milles nautiques et dans les eaux portuaires. Les navires devront donc utiliser un combustible à teneur en soufre réduite lorsqu'ils se trouvent dans les espaces concernés.

Sur la période 2017-2020, quelques procédures judiciaires concernent des infractions constatées dans la façade MEMN. Il s'agit surtout de l'utilisation de combustible à la teneur en soufre supérieure aux normes autorisées : suite à un contrôle par le CSN de Rouen à bord du *MARAKI K*, la JULIS du Havre a rendu son jugement le 23 janvier 2019 condamnant le capitaine à une amende de 30 000 euros. Quant au capitaine du navire *Falstria Swan*, il a été condamné à une amende de 80 000 euros (dont 65 000 à la charge de l'armateur) par jugement de la JULIS du Havre en date du 11 décembre 2019¹⁷. Le 17 février 2020, le tribunal correctionnel du Havre a condamné le capitaine du *C Spirit* au paiement d'une amende de 10 000 euros dont 5 000 avec sursis. En revanche, le tribunal correctionnel du Havre a relaxé le capitaine de l'*APL CHANGI* dans son jugement rendu le 11 mars 2020¹⁸.

Le 30 août 2019, le capitaine du *VORONOV* a été condamné à 15 000 euros d'amende au titre du délit de gestion irrégulière des eaux de ballast par un navire (dont 10 000 avec sursis). Il s'agit de la première condamnation française en matière d'eaux de ballast¹⁹.

¹⁵ Jusqu'à présent, la seule zone ECA dans les eaux françaises est la mer du Nord. La teneur en soufre autorisée dans les carburants marins y est de 0,1 %.

¹⁶ Les problématiques liées aux scrubbers et aux émissions d'oxyde de soufre et de particules dépassent le périmètre des rejets illicites de la présente fiche. Nous avons néanmoins tenu à le mentionner car il s'agit de sujets montants.

¹⁷ Direction des affaires maritimes (2020). *Bilan annuel 2019. Surveillance des pollutions*. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Bilan%20annuel%20de%20surveillance%20des%20pollutions%202019.pdf>

¹⁸ Direction des affaires maritimes (2021). *Bilan annuel 2020. Surveillance des pollutions*. https://www.mer.gouv.fr/sites/default/files/2021-08/0805_Surveillance%20des%20pollutions%20en%20mer_bilan%20annuel%202020.pdf

¹⁹ Direction des affaires maritimes (2020). *Bilan annuel 2019. Surveillance des pollutions*. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Bilan%20annuel%20de%20surveillance%20des%20pollutions%202019.pdf>

Suite à la constatation d'une nappe d'hydrocarbures (1,7 nautique de long sur 5 mètres de large) dans le sillage du navire de pêche *L'OCEAN*, se trouvant devant le port de Dieppe, le capitaine s'est acquitté le 26 novembre 2019 d'une amende de 500 euros pour rejet involontaire de substance polluante.

Ces condamnations représentent un montant total de 120 500 euros entre 2017 et 2020, soit une moyenne de 30 125 euros par an.

2.3. CEDRE

Préparation à la lutte

Le Cedre exerce un rôle essentiel sur le plan national en matière de préparation à la lutte contre les pollutions, aussi bien en mer qu'à terre. Les missions du Cedre dans le cadre de la préparation à la lutte sont déterminées par l'Instruction du 4 mars 2002 relative à la lutte contre la pollution du milieu marin. Le Cedre y est défini comme organisme responsable « de la formation et des méthodes et moyens spécialisés utilisés pour combattre [les produits polluants] ». À ce titre, le Cedre mène des recherches et expérimentations sur des produits et moyens de lutte, dont nous avons déjà parlés dans la section 1.1. De plus, le Cedre est tenu de participer à la préparation et à la mise à jour des plans POLMAR/Mer et POLMAR/Terre ainsi qu'à la « formation des responsables opérationnels et des équipes d'intervention de l'État et des collectivités locales ».

Il s'agit donc pour le Cedre de :

1. soutenir 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 ;
2. participer à la préparation et la réalisation d'exercices POLMAR, aussi bien au niveau zonal qu'au niveau local ;
3. organiser des actions de formation (au siège de l'association à Brest, sur site ou en ligne). Elles traitent pour une grande partie de la préparation à la mise en œuvre des opérations de lutte (comme la réalisation de stages d'état-major ou de gestion de crise dans le cadre de POLMAR Mer). Ces formations, lorsqu'elles concernent les acteurs publics impliqués dans la lutte contre les pollutions pétrolières, sont pour l'essentiel financées dans le cadre des subventions (DEB) et de la programmation budgétaire (DGAMPA, Marine, Sécurité Civile) annuelle de l'association. Des acteurs privés sollicitent également le Cedre avec la même finalité.

	2017	2018	2019	2020	2021	Moyenne
Nb de formations	65	55	49	25	50	49
Nb de stagiaires	1910	1197	1540	474	1183	1 261
Heures de formations stagiaires	19 300	15 032	13 749	4 408	9 743	12 446

Tableau 13 - Indicateurs de l'activité de formation du Cedre sur la période 2017-2021 (source : Cedre).

En 2020, bien que certaines formations aient pu être maintenues grâce à la visioconférence, on observe une baisse de l'activité due à la crise sanitaire (Tableau 13). En 2021, l'effet de la pandémie de COVID-19 sur l'activité formation était toujours présent. Au-delà de l'effet COVID, ces indicateurs sont stables par rapport au cycle précédent : le nombre de formations annuelles est inférieur (57 en moyenne entre 2012 et 2016), mais le nombre de stagiaires est plus élevé (il était de 1 192 stagiaires). En revanche, le nombre d'heures de formations stagiaires a baissé (il affichait 13 384 heures). À noter qu'au cycle précédent l'activité formation était en baisse.

Les éléments budgétaires de l'axe « Préparation à la lutte » du Cedre (présentés dans le Tableau 14) comprennent l'organisation de formations et exercices ainsi que l'assistance dans l'élaboration et la mise à jour de plans d'intervention en cas de pollution pour le secteur public et privé. Son coût moyen annuel s'élève à 614 020 euros. Ce montant est ensuite divisé en quatre pour obtenir la répartition par façade, ce qui donne 153 505 euros pour la façade MEMN [données Cedre, 2022].

	2017	2018	2019	2020	2021
Formation	478 186 €	420 220 €	496 555 €	330 488 €	414 240 €
Plans-Audits	91 667 €	97 100 €	92 000 €	92 851 €	105 700 €
Prestations externes en France	114 000 €	25 550 €	0 €	65 000 €	146 543 €
Exercices Polmar-mer	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €
TOTAL	703 853 €	562 870 €	608 555 €	508 339 €	686 483 €

Tableau 14 - Budget de l'axe Préparation à la lutte du Cedre (source : Cedre)

Soutien aux autorités

Le Cedre est également tenu de répondre aux sollicitations des pouvoirs publics (ministère de la Transition écologique, Secrétariat général de la mer, etc.), y compris dans l'urgence. Il peut s'agir de fournir des conseils sur une évolution de la réglementation en matière de pollution, mais aussi d'intervention d'urgence en cas de pollution, y compris à l'étranger. Ces interventions permettent de tirer des enseignements qui seront utiles à l'action du Cedre (pour améliorer les moyens de lutte, les utiliser dans les formations, etc.).

Il n'a pas été possible d'isoler les interventions à l'étranger, mais elles ne représentent qu'une faible part du budget de cet axe. Ainsi, le budget moyen d'assistance, coopération et intervention (en excluant les exercices POLMAR-Mer qui ont été comptabilisés dans « Préparation à la lutte ») représente près de 700 000 euros par an. Ce montant a ensuite été réparti entre les façades en le divisant par quatre, ce qui donne 174 054 euros par façade [données Cedre, 2022].

2.4. VIGIPOL

Vigipol est un établissement public de coopération intercommunal dont un adhérent (le département de La Manche) appartient à la façade MEMN.

Héritier de l'engagement des communes bretonnes victimes de la marée noire de l'Amoco Cadiz en mars 1978, Vigipol a pour mission 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 de sept personnes (depuis 2020). Les dépenses annuelles permettant à l'association d'assurer l'ensemble de ses missions ont été, sur la période 2017-2020, de l'ordre de 0,28 million euros, dont environ 15 000 euros sont ici imputés à la façade Manche Est – mer du Nord [données Vigipol, 2021].

3- Coûts de remédiation

3.1. Soins apportés aux oiseaux mazoutés

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 parmi les échouages de mammifères marins pris en compte par l'Observatoire Pelagis. 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'eau²⁰. La majorité des oiseaux marins touchés par des nappes de pétrole meurent en mer des suites de leur contact avec le polluant (perte d'imperméabilité, refroidissement, épuisement, ingestion...). Seule une petite partie des oiseaux mazoutés s'échoue sur les rivages et la plupart des individus vivants collectés et acheminés vers un centre de soins finissent également par succomber des conséquences de la pollution.

Les rejets d'hydrocarbures 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.

Grâce aux discussions qui se sont tenues avec les différents centres de soins de la faune sauvage, notamment la LPO, et aux données récoltées auprès d'eux, nous avons établi une méthodologie de calcul du coût moyen de prise en charge d'un oiseau mazouté. Entre 2017 et 2021, il est d'environ 172 euros. Ce coût moyen est déterminé à partir du coût du travail d'un soigneur et des dépenses de matériel²¹. Il constitue une mesure prudente du coût du traitement d'un oiseau mazouté, généralement plus important. Par ailleurs, la majorité des

²⁰ Gendry, G. (2012). *Les causes de mortalité des oiseaux marins sur le littoral atlantique français*. Actions 3.C Report from FAME Project. LPO-SEPN, France.

²¹ Décomposé comme suit : environ 76 euros au titre des moyens matériels nécessaires à cette opération et 96 euros valorisant le temps des soigneurs, sur la base du SMIC horaire brut environné en vigueur. Le détail de la méthodologie est présenté en annexe 3.

oiseaux pris en charge par les centres de soins finissent par mourir (seuls 32 % des oiseaux de notre échantillon ont été relâchés).

Comme l'indique le Tableau 15, un seul centre de soins ayant accueilli des oiseaux mazoutés entre 2017 et 2021 a été identifié pour la façade méditerranée avec un coût moyen annuel de 573 euros. Les statistiques obtenues ne sont toutefois pas exhaustives (que ce soit en termes de centres d'accueil pris en compte ou de données disponibles) et minorent de ce fait le nombre réel d'oiseaux mazoutés accueillis ainsi que le coût de leur prise en charge.

Centre de soins	Nombre d'oiseaux mazoutés accueillis					Coût moyen annuel
	2017	2018	2019	2020	2021	
CHENE Allouville -		4	2	4		573 €
Métropole	74	110	156	181	114	22 629 €

Tableau 15 - Nombre d'oiseaux mazoutés accueillis et estimation du coût de leur accueil dans les centres de soins de la faune sauvage de MEMN (source : CHENE)

4. Impacts résiduels

4.1. Précisions méthodologiques

Les impacts résiduels (IR) sont définis comme les dommages subsistant pour la société, sous des formes diverses²², du fait de l'existence d'un écart entre la situation présente observée et la situation désirée telle que définie dans les politiques publiques dédiées à une problématique de dégradation spécifique. La démarche de qualification du risque d'IR adoptée repose ici sur l'hypothèse suivante : la probabilité d'apparition d'impacts résultant d'une forme spécifique de dégradation du milieu marin est d'autant plus faible que la politique publique qui lui est consacrée est proche de garantir l'atteinte de la finalité environnementale poursuivie, et inversement.

Cette finalité n'est pas nécessairement équivalente au BEE, objectif réglementaire propre à la DCSSM. Elle est l'expression de l'orientation principale de la politique menée depuis son commencement, entendue ici comme une succession d'énoncés normatifs passés et récents traduisant des choix (supposés) collectifs – le programme politique – qui généralement se matérialisent par la création et/ou la juxtaposition de dispositifs d'action publique orientés vers la résolution du « problème public » considéré (Lemieux, 2009)²³. C'est donc à travers l'analyse des contenus véhiculés par la réglementation qu'il est possible d'une part, d'identifier la finalité politique poursuivie ; et par l'étude de l'effectivité et de l'efficacité des dispositifs de gestion – l'action publique – qu'il est envisagé, d'autre part, d'apprécier le risque d'IR aujourd'hui. Cette analyse ne porte que sur les IR de type 1 et 2, en raison de

²² Dommages environnementaux, sociaux, économiques, culturels, ... Par exemple : expression d'un mécontentement chez les usagers du littoral concernant la présence de déchets sur les plages, perte de CA pour les entreprises aquacoles du fait de la mauvaise qualité des eaux côtières, impossibilité de se baigner en raison d'interdictions sanitaires, ...

²³ Lemieux V., 2009. *L'étude des politiques publiques: les acteurs et leur pouvoir*. Les Presses de l'Université Laval, Québec, 3^{ème} édition revue et augmentée, 201 pages.

l'impossibilité d'identifier les IR de type 3, non explicitement pris en compte par les dispositifs existants²⁴.

Le risque d'IR est caractérisé sur la base d'indices synthétiques, variant entre 0 (risque minimal) et 3 (risque maximal), pour chaque critère considéré. Ces indices rendent compte, à la fois, du degré de conformité ou de non conformité vis-à-vis de la finalité politique poursuivie, et de la probabilité d'apparition d'IR par façade aujourd'hui. Après classification des indices sur la base de leur intensité ([0-1[; [1-2[; [2-3]), le risque d'IR est globalement qualifié à travers l'examen du niveau de convergence de l'ensemble des indices produits au moyen de règles de qualification spécifiques.

Cette analyse exploratoire des risques liés au périmètre, à la structure, au fonctionnement et à l'efficacité des dispositifs de gestion est complétée par une deuxième catégorie d'indices, compris eux aussi entre 0 et 3, dont la fonction est de caractériser l'importance relative des populations littorales potentiellement exposées au risque d'IR, en tant qu'utilisateur professionnel et/ou récréatif, ou en tant que consommateur. Ils rendent donc compte, sommairement, de l'importance des enjeux en présence.

Enfin, les qualifications obtenues (risque d'IR, exposition aux IR) pour décrire la situation nationale (FRA) d'une problématique s'interprètent comparativement à celles des autres thématiques de dégradation de l'AES-DCSMM, et celles spécifiques aux façades maritimes s'interprètent au regard de la situation nationale (FRA) de la question environnementale considérée. La méthodologie et les sources employées pour la construction de ces indices, leur interprétation, les limites associées, sont plus précisément présentées dans les annexes des rapports scientifiques.

4.2. Qualification du risque d'impacts résiduels

Bien qu'elle ne figure plus désormais à l'agenda politique en France, la problématique des marées noires et des rejets illicites d'hydrocarbures demeure toujours l'objet d'un fort investissement en termes d'action publique, initié dans les années 1980 à l'échelle française et internationale, puis enrichie au niveau européen durant les décennies 1990-2000. Cette politique se caractérise aujourd'hui par un niveau d'encadrement élevé ciblant spécifiquement les principaux opérateurs de l'industrie maritime, et des réglementations fréquemment renforcées pour faire face aux situations nouvelles.

À l'échelle nationale, cette politique poursuit, de manière générale, la finalité suivante : prévenir et réduire les rejets accidentels et illicites des navires en mer et dans les ports pour limiter la pollution du milieu marin. À ce titre, plusieurs dispositifs d'action publique ont été déployés, principalement au niveau maritime (surveillance des normes de rejets et des navires en mer) et portuaire (contrôle des normes d'équipements des navires dans le cadre du contrôle par l'État du port, incitations à l'utilisation des stations portuaires de réception de déchets et résidus d'exploitation des navires, etc.) (voir parties précédentes). Leur complémentarité, associée à l'intense répression de ce type d'atteinte à l'environnement en

²⁴ Les IR de type 1, liés à des problématiques prises en compte et assorties d'objectifs concrets mais non atteints, traduisent probablement un déficit d'efficacité des dispositifs existants ; les IR de type 2, liés à des problématiques prises en compte mais non assorties d'objectifs concrets, traduisent probablement un manque d'effectivité des dispositifs existants ; les IR de type 3, liés à l'incomplétude de la prise en compte d'une problématique en termes d'action publique, mettent en évidence de possibles lacunes des dispositifs existants. Les IR de type 3 ne sont pas considérés ici car non identifiables avec la méthode mise en œuvre. Ils n'ont, en effet, pas acquis le statut de « problème public » et sont, à ce titre, hors cadre politique. Il faudrait, pour les identifier, s'intéresser à leur publicisation, en procédant à des analyses textuelles des presses régionales, nationales et des réseaux sociaux notamment (identification des controverses, des conflits, ... rapportés dans les médias au sujet de ces questions non encore considérées par l'action publique).

France, s'est traduite par une forte diminution des déversements accidentels et des rejets illicites des navires durant les dernières décennies (Le Gentil, 2006 ; Le Gentil, 2009)²⁵. La population française exprime d'ailleurs désormais peu d'inquiétude vis-à-vis de cette forme de dégradation du milieu marin, ce qui est révélateur d'un problème public proche de sa terminaison.

Sur la base de ces différents éléments (tableau 16), le risque d'IR est par conséquent qualifié de « faible » aujourd'hui en France métropolitaine, comparativement à celui des autres thématiques de dégradation considérées dans le cadre de l'AES-DCSMM. Sur la façade MEMN, la situation est globalement similaire. Si ce risque s'y manifestait par un événement polluant de grande ampleur comme ce fut le cas par le passé, les populations littorales exposées, à titre professionnel²⁶ et/ou récréatif²⁷, seraient probablement « réduites » (usagers professionnels) à « modérée » (usagers récréatifs) à l'échelle de cette façade, du fait d'activités globalement moins tournées vers la mer et le littoral, en comparaison des littoraux atlantiques et méditerranéens. En revanche, localement, les impacts d'un tel événement demeurent potentiellement fortement dommageables.

²⁵ Le Gentil E., 2006. Les effets des accidents sur la mise en œuvre de la Convention Marpol 73/78 (annexe 1) et l'évolution des rejets opérationnels d'hydrocarbures des navires au large de la Bretagne. *Norois*, Vol 1., n°198, pages 49-62.

Le Gentil E., 2009. « *Pollution par les hydrocarbures en Manche et golfe de Gascogne. Risques et prévention entre 1960 et 2004* ». Thèse de doctorat en Géographie, Université de Bretagne Occidentale, Ecole Doctorale des Sciences de la Mer, 309 pages.

²⁶ Tourisme littoral, pêche professionnelle, aquaculture et mareyeurs dans une moindre mesure.

²⁷ Activités de baignade et de fréquentation des plages, navigation de plaisance et sports nautiques, pêche de loisir.

Marées noires et rejets illicites d'hydroc.		FINALITE > Prévenir et réduire les rejets accidentels et illicites des navires en mer et dans les ports pour limiter la pollution du milieu marin	
DIMENSIONS	Critères considérés	Indices - MEMN	Indices - FRA
Programme politique (1)	Cadre réglementaire (France, UE)	np	↑
	Agenda politique (France)	np	↓
Action publique (effectivité)	Dispositifs maritimes et portuaires	●	●
	Dispositifs à l'interface terre-mer	●	●
	Suivi de l'état de l'environnement	●	●
	Contrôle des activités, des usagers	●	●
	Répression des atteintes à l'env.	●	●
Action publique (efficacité)	Réduction des pressions (comportements)	●	●
	Réduction des impacts (milieu marin)	●	●
Problème public	Perceptions, représentations des risques	●	●
Risque d'impacts résiduels (2) >		Faible	Faible
Exposition aux risques	Population littorale, à titre professionnel	●	●
	Population littorale, à titre récréatif	●	●
Importance des populations potentiellement exposées (3) >		Réduite, mod.	Modérée, imp.
(1) Remarque : le programme politique n'est pas considéré pour la qualification du risque d'IR			
(2) Classes de risque d'impacts résiduels		(3) Classes d'exposition au risque d'impacts résiduels	
● [0-1] : Risque faible		● [0-1] : Populations de taille réduite	
● [1-2] : Risque modéré		● [1-2] : Populations de taille modérée	
● [2-3] : Risque fort		● [2-3] : Populations de taille importante	
Règle de qualification (risque d'impacts résiduels)			
Faible	≥ 62,5% des critères sont en "risque faible" ET autres classes ≤ à 37,5%		
Faible à modéré	Entre 25% et 62,5% des critères sont en "risque faible" ET en "risque modéré"		
Modéré	≥ 50% des critères sont en "risque modéré" ET autres classes ≤ à 25%		
Modéré à fort	Entre 25% et 62,5% des critères sont en "risque modéré" ET en "risque fort"		
Fort	≥ 62,5% des critères sont en "risque fort" ET autres classes ≤ à 37,5%		

Tableau 16 - Qualification du risque d'impacts résiduels et de l'importance des populations exposées à ce risque pour la thématique de dégradation considérée (source : voir rapport scientifique AES-DCSMM)

Synthèse

	France métropolitaine	MEMN	Période	Source
Mesures de suivi et d'information				
Programmes scientifiques, expertises et collecte d'informations	2 134 556 €	584 776 €		
Service Recherche et Développement du Cedre	922 128 €	230 532 €	Moyenne sur 3 ans	Cedre, 2022
Service Information et documentation du Cedre	397 492 €	99 373 €	Moyenne sur 5 ans	Cedre, 2022
Expertise AES financée par le MTE-DEB	8 403 €	2 101 €	Moyenne sur 3 ans	Ifremer, 2022
Coordination DEB suivi de la pollution	31 684 €	7 921 €	Moyenne sur 3 ans	MTE-DEB, 2022
Recherche	740 000 €	210 000 €		Amure, 2023
Programme de suivi EcoQO	34 849 €	34 849 €	Moyenne sur 4 ans	OFB, 2022
Activités de contrôle par les centres de sécurité des navires	nr	nr		
Surveillance des pollutions marines par les hydrocarbures	nr	nr		
Coût des mesures de suivi et d'information	2 134 556 €	584 776 €	Représente 27 % des coûts de suivi à l'échelle nationale	
Mesures de prévention et préservation				
Stations portuaires de collecte des déchets	nr	nr		
Lutte contre les pollutions pétrolières	2 414 748 €	452 383 €		
<i>POLMAR Terre</i>	1 593 846 €	398 462 €		
<i>POLMAR Mer</i>	nr	nr		
<i>Fonds POLMAR de crise</i>	763 904 €	0 €	Moyenne sur 5 ans	MTE-DEB, 2022
<i>Lutte à terre par les collectivités et infra POLMAR</i>	nr	nr		
<i>Lutte contre les pollutions portuaires</i>	56 997 €	53 921 €		
REMPEC	254 699 €	nc	Moyenne sur 6 ans	REMPEC, 2022
CEDRE	1 310 236 €	327 559 €		
<i>Préparation à la lutte</i>	614 020 €	153 505 €	Moyenne sur 5 ans	Cedre, 2022
<i>Soutien aux autorités</i>	699 216 €	174 054 €	Moyenne sur 5 ans	Cedre, 2022
Vigipol	285 320 €	15 250 €	Moyenne sur 4 ans	Vigipol, 2021
Coût des mesures de prévention et préservation	4 265 003 €	795 192 €	Représente 19 % des coûts de prévention et de préservation à l'échelle nationale	
Mesures de remédiation				
Accueil et soin des oiseaux mazoutés par les rejets illicites	23 468 €	573 €		
Coût des mesures de remédiation	23 468 €	573 €	Représente 2 % des coûts de remédiation à l'échelle nationale	
Estimation des coûts de la dégradation	6 423 027 €	1 380 541 €	Représente 21 % des coûts à l'échelle nationale	

Annexe 1 - Estimation du salaire brut moyen pour la fonction publique d'État et territoriale

Salaires bruts mensuels (en EQTP) pour un taux de charges patronales de 41% et des frais d'environnement de 25% (source : INSEE²⁸).

Année de référence	Fonction publique d'Etat (ministères et établissements publics)	Fonction publique territoriale
2017	5 202 €	3 928 €
2018	5 295 €	4 017 €
2019	5 345 €	4 084 €

Annexe 2 - Dépenses de recherche sur les thèmes de dégradation.

1- Calcul du budget total :

Le calcul du budget total de la recherche publique est présenté dans la fiche « Recherche Publique » du chapitre utilisation de nos eaux.

Le budget national de la recherche marine est estimé à **650 millions d'euros**.

2 – Répartition du budget total par thème de dégradation et par façade pour la période 2018-2022

Pour cette répartition nous nous sommes appuyés sur une analyse bibliométrique. Nous avons effectué une recherche sur Web of Science des publications portant sur le milieu marin et avons restreint ce champ avec des mots clés correspondant à chaque thème²⁹. Ce qui nous permet 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)	18462
Macro-déchets	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)	547
Micro-polluants	CU=(France) AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND	576

²⁸Données accessibles via : [En 2018, le salaire net moyen dans la fonction publique baisse de 1,0 % en euros constants - Informations rapides - 81 | Insee](#) ; [En 2019, le salaire net moyen dans la fonction publique est stable en euros constants - Informations rapides - 080 | Insee](#)

²⁹ Recherche bibliométrique effectuée le 13/04/2023.

	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")	
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" OR "ASP toxin*" OR "PSP toxin*" OR "DSP toxin*" OR "harmful alg*" OR phycotoxin* OR biotoxin* OR "algal *toxin*" OR neurotox*)	764
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*)	92
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")	194
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*)	1259
Ressources conchylicoles	CU=(France) AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=(oyster* OR mussel* OR shellfish*)	648
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*))	252
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*))	6909
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*")))	384

Cette analyse nous permet de construire une clé de répartition du budget par thème de dégradation :

Macro-déchets	Micropolluants	Organismes Pathogènes Microbiens	Marées noires	Espèces non indigènes	Ressources halieutiques
2,18%	2,52%	3,35%	0,45%	0,85%	6,13%
Ressources conchylicoles	Introduction d'énergie	Biodiversité	Eutrophisation	Aucun	
2,70%	1,14%	24,12%	1,69%	54,87%	

Nous obtenons donc un budget par thème de dégradation. Qui sont ensuite répartis par SRM pour chaque thème de dégradation grâce à une autre analyse bibliométrique construite de la même manière.

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" OR saint malo OR chausey OR seine)
Nord Atlantique Manche Ouest	CU=France AND TS=(ocean OR littoral OR coast* OR marine) AND TS=("bay of Biscay" OR 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 OR nantes OR Lorient OR Morbihan OR vendee) NOT TS=(arctic OR polar)
Sud Atlantique	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 "cantabrian sea" OR arcachon OR lande* 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*)

Comme pour la répartition par thème, nous obtenons une clé de répartition du budget par façade.

	Eutrophisation	Biodiversité et intégrité des fonds	Hydrodynamisme et introduction d'énergie	Conchyliculture	Ressources halieutiques	Espèce Non Indigènes	Pollutions accidentelles	Organismes pathogènes	Micropolluants	Déchets
France	67,7%	69,6%	65,1%	65,1%	62,3%	59,8%	75,0%	80,5%	67%	64%
MEMN	8,8%	4,2%	4,9%	6,5%	7,3%	7,3%	7,2%	3,0%	3%	7%
NAMO	9,7%	5,5%	5,7%	7,7%	7,0%	7,0%	6,7%	5,0%	4%	5%
SA	7,9%	9,7%	10,3%	10,5%	12,0%	7,8%	4,7%	4,6%	8%	7%
MED	6,0%	11,1%	14,0%	10,2%	11,5%	18,0%	6,3%	6,9%	18%	17%

3. Synthèse (coût annuel)

Macro-déchets	
MEMN	970 000,00
NAMO	760 000,00
SA	1 020 000,00
MED	2 350 000,00
Total	5 100 000,00

Micro-polluants	
MEMN	570 000,00
NAMO	610 000,00
SA	1 360 000,00
MED	2 870 000,00
Total	5 410 000,00

Espèces non-indigènes	
MEMN	400 000,00
NAMO	390 000,00
SA	430 000,00
MED	990 000,00
Total	2 210 000,00

Ressources halieutiques	
MEMN	2 890 000,00
NAMO	2 780 000,00
SA	4 780 000,00
MED	4 580 000,00
Total	15 030 000,00

Biodiversité et intégrité des fonds	
MEMN	6 540 000,00
NAMO	8 640 000,00
SA	15 140 000,00
MED	17 400 000,00
Total	47 720 000,00

Eutrophisation	
MEMN	970 000,00
NAMO	1 060 000,00
SA	870 000,00
MED	660 000,00
Total	3 560 000,00

Pathogènes microbiens	
MEMN	660 000,00
NAMO	1 100 000,00
SA	990 000,00
MED	1 500 000,00
Total	4 250 000,00

Marées Noires	
MEMN	210 000,00
NAMO	200 000,00
SA	140 000,00
MED	190 000,00
Total	740 000,00

Ressources conchylicoles	
MEMN	1 140 000,00
NAMO	1 350 000,00
SA	1 840 000,00
MED	1 780 000,00
Total	6 110 000,00

Hydrodynamisme et introduction d'énergie	
MEMN	360 000,00
NAMO	420 000,00
SA	770 000,00
MED	1 040 000,00
Total	2 590 000,00

Annexe 3 – Estimation du coût de prise en charge des oiseaux mazoutés

Pour le calcul du coût moyen de prise en charge d'un oiseau mazouté dans un centre de soins de la faune sauvage de France métropolitaine, nous avons utilisé des données fournies par la LPO : un échantillon de 275 oiseaux accueillis dans le CSFS de l'Île-Grande, centre de référence en la matière. Puis nous avons utilisé un échantillon plus important (n= 481) comportant d'autres centres de soins (ONIRIS, Hegalaldia, Volée de Piafs), qui nous a permis de valider nos hypothèses.

Le coût moyen de prise en charge d'un oiseau mazouté est déterminé de la façon suivante :
Coût moyen = smic horaire brut environné x nombre d'heures de travail par oiseau + coût du matériel.

Détermination du temps de travail par oiseau

1^{ère} étape : catégorisation des oiseaux

Des discussions avec le siège de la LPO et les soigneurs du centre de l'Île-Grande nous ont permis de comprendre que la durée de séjour des oiseaux mazoutés était très variable (pouvant aller de zéro à des centaines de jours). Toutefois, trois catégories d'oiseaux semblaient pouvoir être définies en fonction du « devenir » de ces oiseaux³⁰, en nous basant sur l'hypothèse que celui-ci était corrélé à leur durée de séjour. Sur la base de l'échantillon de 275 oiseaux, les hypothèses posées sont les suivantes :

- Catégorie 1 : Séjour de courte durée
Les oiseaux meurent à leur arrivée (ou au maximum 24 heures après), ou bien sont euthanasiés dans les mêmes délais. Ils nécessitent un temps réduit de prise en charge (gestion administrative du dossier et gestion logistique du cadavre de l'animal). Les oiseaux inclus ici sont donc ceux qui sont classés par la LPO comme « Mort arrivée », « Euthanasié à l'arrivée » et « Mort avant 24 h ».
- Catégorie 2 : Séjour de durée moyenne
Les oiseaux ne meurent pas immédiatement, leur prise en charge nécessite des soins. Malgré l'attention des soigneurs, ils ne survivent pas au-delà de quelques jours. Les oiseaux inclus ici sont donc ceux qui sont classés par la LPO comme « Euthanasié après soins », « Mort après 24h », « Transféré ».
- Catégorie 3 : Séjour de longue durée
Les oiseaux restent au centre de soins jusqu'à ce qu'ils soient en état d'être relâchés. Ils doivent être nourris à intervalle régulier et font l'objet d'une surveillance en piscine pour tester leur capacité à retourner dans leur milieu naturel. Leur prise en charge est longue.

Après avoir attribué à chaque animal une catégorie en fonction de son devenir, la LPO nous ayant également fourni leurs dates d'entrée et de sortie, la durée moyenne du séjour de chaque catégorie a été calculée.

³⁰ Le devenir d'un animal est un libellé attribué à chaque animal entré dans un centre de soins au moment de sa sortie et correspondant à la raison pour laquelle les soins cessent (le décès de l'animal, le retour dans le milieu naturel ou le transfert vers un autre centre).

	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
Durée moyenne du séjour (jours)	0,5	11	20
Part de l'échantillon	21 %	62 %	17 %

En testant la validité de ces hypothèses avec les données d'autres centres de soins, nous nous sommes rendus compte que cette catégorisation n'était pas transposable car de nombreux problèmes se posaient : un animal transféré dès son arrivée, un autre animal euthanasié au bout de plusieurs mois ou un autre relâché au bout d'une semaine de soins. Il n'était donc pas possible de catégoriser ces animaux en fonction de leur devenir, il fallait plutôt se fier à leur durée de séjour. Nous avons donc refait nos calculs avec de nouvelles catégories basées sur la durée. Cette durée a été choisie à dire d'expert (LPO Île-Grande) : entre zéro et un jour, de deux jours à deux semaines, au-delà.

La durée moyenne du séjour par catégorie est obtenue en divisant la durée cumulée de tous les oiseaux d'une même catégorie par le nombre d'oiseaux dans cette catégorie.

	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
Durée du séjour (en jours)	0-1	2-14	15-78
Nombre d'individus	121	264	96
Part dans l'échantillon (n = 481)	25 %	55 %	20 %
Durée cumulée (jours)	53	1 610	2 751
Durée moyenne du séjour (jours)	0,4	6	29

2ème étape : Durée moyenne du travail par catégorie

La soigneuse du centre de l'Île-Grande nous a expliqué les tâches incluses dans la prise en charge des oiseaux mazoutés et leur durée. Cette ventilation des tâches a ensuite été adaptée à chacune des catégories :

Ventilation du temps de travail - Catégorie 1

Diagnostic/premiers soins = 15 min (le premier jour)

Gavage : 15 min/jour

Nettoyage : 5 min par jour

Temps de réflexion : 10 min par jour

Durée moyenne : 0,4 jour

Formule : $15 + (15 + 5 + 10) \times 0,4$

Temps de travail = $15 + 30 \times 0,4 = 15 + 12 = 27$ minutes

Pour la première catégorie, bien que les oiseaux déjà morts ne nécessitent pas de temps de lavage, gavage, etc., il a été considéré que leur prise en charge exigeait un temps qui n'était pas nul (saisie des informations dans le dossier, formalités à respecter en cas d'euthanasie ou pour l'enlèvement du cadavre). Pour cette raison, il a été décidé d'appliquer la même méthode que pour les autres catégories d'oiseaux.

Ventilation du temps de travail - Catégorie 2

Diagnostic/premiers soins = 15 min (le premier jour)
 Lavage/démazoutage = 30 min (le premier jour)
 Gavage : 15 min/jour
 Nettoyage : 5 min par jour
 Temps de réflexion : 10 min par jour
 Durée moyenne : 6 jours
 Formule : $15 + 30 + (15 + 5 + 10) \times 6$
 Temps de travail = $45 + 30 \times 6 = 45 + 180 = \mathbf{225 \text{ minutes}}$

Ventilation du temps de travail - Catégorie 3

Diagnostic/premiers soins = 15 min (le premier jour)
 Lavage/démazoutage = 30 min (le premier jour)
 Gavage : 15 min/jour
 Nettoyage : 5 min par jour
 Temps de réflexion : 10 min par jour
 Nettoyage piscine : 25 min par jour
 Durée moyenne : 29 jours
 Formule : $15 + 30 + (15 + 5 + 10 + 25) \times 29$
 Temps de travail = $45 + 55 \times 29 = 45 + 1595 = \mathbf{1 \ 640 \text{ minutes}}$

3^{ème} étape : temps de travail moyen par oiseau (toutes catégories confondues)

En additionnant le temps de travail pour tous les oiseaux de l'échantillon (par catégorie) et en divisant le montant obtenu par le nombre total d'oiseaux, on obtient un temps de travail moyen par oiseau de **458 minutes, soit 7h38**.

	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
Durée travail par oiseau (min)	27	225	1 640
Individus	121	264	96
Temps de travail cumulé (min)	$27 \times 121 = 3 \ 267$	$225 \times 264 = 59 \ 400$	$1 \ 640 \times 96 = 157 \ 440$
Temps de travail total (min)	$3 \ 267 + 59 \ 400 + 157 \ 440 = 220 \ 107$		
Temps de travail par oiseau (min)	$220 \ 107 / 481 = \mathbf{458 \text{ min (soit 7,63 h)}}$		

Détermination du coût du matériel

Séparation en deux catégories : les gros oiseaux et les petits oiseaux

Nos discussions avec les différents centres de soins nous ont permis de comprendre que le poste de dépenses le plus important dans le soin de ces oiseaux était l'alimentation. Le centre Hegalaldia nous a fourni une ventilation des dépenses de matériel calculé sur un petit échantillon de Fous de Bassan.

Sachant que les Fous sont de gros oiseaux (3 kg en moyenne pour un oiseau en bonne santé) et que la plupart des oiseaux accueillis sont beaucoup plus légers, nous avons répartis les oiseaux de notre échantillon de 481 oiseaux en deux catégories en fonction de leur poids :

- Les « gros oiseaux » : les espèces d’oiseaux présentes dans l’échantillon dont le poids moyen est supérieur à 1,5 kg : le Fou de Bassan, le grand cormoran, le cormoran huppé et le plongeon imbrin.
- Les « petits oiseaux » : les espèces d’oiseaux présentes dans l’échantillon dont le poids moyen est inférieur à 1 kg : guillemot de Troïl, pingouin torda, macareux moine, goéland argenté, goéland leucophée, goéland cendré, mouette tridactyle, mouette rieuse, puffin des anglais, macreuse, noire, mergule nain, aigrette garzette, Fulmar boréal.

	Petits oiseaux	Gros oiseaux
Individus dans l’échantillon	461	20
Part dans l’échantillon	96 %	4 %
Principale espèce	Guillemot de Troïl	Fou de Bassan
Part de la principale espèce dans la catégorie	74 %	80 %

Sachant que les guillemots de Troïl sont en moyenne environ trois fois plus légers que les Fous de Bassan, l’hypothèse que nous avons posée est que les coûts de matériel nécessaires à la prise en charge d’un guillemot sont trois fois moindres que ceux nécessaires pour un Fou. Le Guillemot étant l’espèce la plus représentative de la catégorie « Petits oiseaux », cette hypothèse a été étendue à toute la catégorie. De même, pour le Fou de Bassan et les « Gros oiseaux ».

Calcul du coût pour chaque catégorie et moyenne des deux

Voici les informations fournies par le centre Alca Torda concernant le soin des Fous de Bassan :

« Durant les deux premiers jours, ils sont réhydratés puis nourris avec de la soupe en alternance avec de l’hydratant. Un fou mange en moyenne 15 harengs par jour (1 hareng = 2 €) pendant 6,5 jours. »

Ventilation du coût par oiseau :

- Alimentation en harengs : 15 harengs x 2 € = 30 euros/jour - harengs pendant 6,5 jours = 195 €
- Hydratant : 700 ml par jour pendant 2 jours - 2,16 € pour les deux jours par oiseau
- Soupe : 5,246 € pour les trois jours de soupe
- Savon : 500 ml par oiseau, soit 6,45 €

Au total, le coût du matériel pour un Fou de Bassan pour la totalité de son séjour est de 208,856 euros. Sachant que ce coût est calculé pour une durée moyenne de 9,5 jours, le coût par jour est de **21,98 euros**.

Nous avons appliqué la même méthodologie que pour le temps de travail afin de calculer le coût moyen du matériel : calculer la durée de séjour cumulée des petits oiseaux et des gros oiseaux de notre échantillon, calculer le coût du matériel total pour chacune de ces catégories et faire la moyenne des deux. La somme de 21,98 a été arrondie à **22 euros** pour les gros oiseaux et ce montant a été divisé par trois pour les petits oiseaux (soit **7,3 euros**).

	Petits oiseaux	Gros oiseaux
Individus dans l'échantillon	461	20
Durée cumulée de séjour (jours)	4 105	309
Coût du matériel	29 966,50 €	6 798 €
Coût du matériel total	36 764,50 €	
Coût moyen du matériel par oiseau	76,43 €	

Détermination du salaire

Le salaire des soigneurs est variable selon les centres de soins. Ils sont au moins rémunérés au SMIC. Il a donc été décidé de prendre comme référence le SMIC horaire brut sur la période de référence (données INSEE) :

Année de référence	SMIC horaire brut
2017	9,76 €
2018	9,88 €
2019	10,03 €
2020	10,15 €
2021	10,31*€

* Smic pondéré pour l'année 2021 en raison d'une augmentation au 1^{er} octobre :

$$10,25 * 0,75 + 10,48 * 0,25 = 10,31$$

En raison de la réduction générale des cotisations et contributions patronales sur les rémunérations inférieures à 1,6 Smic par an pour les employeurs de droit privé, aucun pourcentage ne sera ajouté au SMIC brut au titre des charges patronales. Toutefois, ce coût horaire est majoré de 25 % afin de couvrir les coûts de la structure (eau, électricité, etc.). Le salaire ainsi obtenu est détaillé ci-dessous :

Année de référence	SMIC horaire brut chargé et environné
2017	12,20 €
2018	12,35 €
2019	12,54 €
2020	12,69 €
2021	12,89 €

Ainsi, le coût moyen est le suivant :

Coût moyen = smic horaire brut environné x nombre d'heures de travail par oiseau + coût du matériel

Coût du matériel 76,43 € Temps de travail moyen par oiseau 7,63 h

Salaire 2017 12,20 €

coût 2017 : $76,43 + 12,20 \times 7,63 = 169,52$ €

coût 2018 170,66 €

coût 2019 172,11 €

coût 2020 173,25 €

coût 2021 174,78 €

coût moyen 172,06 €