

Evaluation environnementale du plan d'action pour le milieu marin de la Manche Mer du Nord



Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V0	16/07/2014	Transmission à la DIRM MEMN, à la DGALN et au PCI EvE

Affaire suivie par Marion BRICHET

Département Aménagement durable des Territoires : DADT/GEEL

Tél. : 02 35 68 81 96

Courriel : marion.brichet@cerema.fr

Rédacteurs (par ordre alphabétique)

Virginie AMANT

Fanette BARRAQUET-PORTE

Mickael BENTLEY

Marion BRICHET

Stéphanie DETOURBE

Fabien DUVAL

Claude GUILLET

Dominique GUY

Julien LECOINTRE

Caroline MAURIN

Marion MESSAGER

Guglielmina OLIVEROS-TORO

Patrick SAINGENEST

Pierre VIGNE

Sommaire

SOMMAIRE	3
INTRODUCTION	6
1 RESUME NON TECHNIQUE	7
2 PRESENTATION GENERALE DU PLAN D’ACTION POUR LE MILIEU MARIN MANCHE – MER DU NORD	29
2.1 Objectifs et champ d’application	29
2.1.1 Directive cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM)	29
2.1.2 Plan d’Action pour le Milieu Marin (PAMM).....	29
2.1.3 Mise en œuvre de la DCSMM dans la sous-région marine Manche-mer du Nord (SRM MMN)	31
2.1.4 Calendrier de l’élaboration du PAMM.....	32
2.2 Articulation avec les autres plans, schémas, programmes et autres documents de planification	33
2.2.1 Articulation avec « les schémas, plans programmes environnementaux »	34
2.2.1.1 Schéma directeur d’aménagement et de gestion des eaux	34
2.2.1.2 Schéma d’aménagement et de gestion des eaux.....	38
2.2.1.3 Schéma régional du climat, de l’air et de l’énergie.....	38
2.2.1.4 Schéma régional de cohérence écologique.....	39
2.2.1.5 Plan départemental ou interdépartemental de prévention et de gestion des déchets non dangereux 40	
2.2.1.6 Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs	41
2.2.1.7 Plan de gestion des risques d’inondations	41
2.2.1.8 Programme d’actions national pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d’origine agricole	41
2.2.1.9 Programme d’actions régional pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d’origine agricole	42
2.2.1.10 Directive de protection et de mise en valeur des paysages	42
2.2.1.11 Plan de prévention des risques technologiques	42
2.2.2 Articulation avec « les schémas, plans programmes de développement propres à une activité »	43
2.2.2.1 Schéma décennal de développement du réseau.....	43
2.2.2.2 Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables	45
2.2.2.3 Projet stratégique des grands ports maritimes	45
2.2.2.4 Schéma régional de développement de l’aquaculture marine.....	45
2.2.2.5 Schéma national des infrastructures de transport	46
2.2.2.6 Schéma régional des infrastructures de transport	46
2.2.2.7 Schéma des structures des exploitations de cultures marines.....	47
2.2.3 Articulation avec « les plans et programmes d’aménagement stratégique »	47
2.2.3.1 Document stratégique de façade	47
2.2.3.2 Charte de parc naturel régional.....	47
2.2.3.3 Charte de parc national.....	48
2.2.3.4 Futur plan de gestion du Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d’Opale	48
2.2.3.5 Schéma régional d’aménagement et de développement du territoire	48
2.2.3.6 Schéma de mise en valeur de la mer	49
3 ÉTAT INITIAL DE L’ENVIRONNEMENT ET SES PERSPECTIVES D’EVOLUTION	52
3.1 Structure, intérêt et objectif de l’état initial de l’environnement	52
3.2 Aire géographique concernée - Choix du périmètre et analyse plus approfondie sur certaines zones susceptibles d’être touchées	52
3.3 Thèmes environnementaux	53
3.3.1 Milieu physique.....	53
3.3.1.1 Eaux (composition)	53
3.3.1.2 Eaux (hydrodynamisme)	64
3.3.1.3 Sol et relief.....	69
3.3.1.4 Climat, météo, puits carbone, gaz à effet de serre, acidification des océans	73
3.3.1.5 Adaptation au changement climatique	84

3.3.1.6	Bruit.....	89
3.3.1.7	Air.....	90
3.3.2	Milieu naturel	92
3.3.2.1	Milieu naturel : Faune et Flore	92
3.3.2.2	Habitats	106
3.3.2.3	Diversité biologique / Continuité écologiques	111
3.3.3	Les AMP de la Manche - Mer du Nord	114
3.3.4	Milieu humain	116
3.3.4.1	Santé.....	116
3.3.4.2	Patrimoine / paysage.....	117
3.3.4.3	Risques	123
3.3.4.4	Activités humaines.....	129
3.3.4.5	Déchets	146
3.3.4.6	Matériaux.....	150
3.4	Synthèse des enjeux environnementaux.....	153
4	EXPOSE ET ANALYSE DES EFFETS ET DES INCIDENCES	173
4.1	Effets notables.....	173
4.1.1	Rappel des enjeux environnementaux.....	173
4.1.2	Méthodes d'analyse des effets sur l'environnement	173
4.1.3	Codification	174
4.1.4	Analyse des effets des mesures détaillés et tableau synthétique.....	174
4.2	Effets cumulés	182
4.2.1	Effets cumulés entre les orientations du SDAGE Loire-Bretagne et les enjeux environnementaux du PAMM.....	182
4.2.2	Effets cumulés entre les dispositions des SDAGE Seine Normandie Bassin Artois Picard et les mesures du PAMM.....	184
4.3	Évaluation des incidences Natura 2000	189
5	SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET JUSTIFICATION DES CHOIX	190
5.1	Instances de concertation	191
5.1.1	Niveau national.....	191
5.1.2	Niveau de la sous-région marine.....	192
5.1.3	Information du public	192
5.2	Elaboration de l'évaluation initiale des eaux marines.....	193
5.2.1	Cadrage.....	193
5.2.2	Modalités d'élaboration.....	193
5.2.3	Limites de l'exercice et perspectives d'évolution.....	194
5.3	Définition du Bon État Écologique	195
5.3.1	Modalités d'élaboration.....	195
5.3.2	Limites de l'exercice et perspectives d'évolution.....	196
5.4	Elaboration des objectifs environnementaux	197
5.4.1	Cadrage.....	197
5.4.2	Modalités d'élaboration.....	198
5.5	Elaboration du Programme de mesures	199
5.5.1	Cadrage.....	199
5.5.2	Grille d'analyse pour la mise en cohérence nationale des mesures nouvelles du PAMM de chaque sous-région marine.....	199
5.5.3	Modalités d'élaboration.....	200
5.5.4	Contenu	201
5.5.5	Itération sur les mesures nouvelles pour le PAMM MMN	204
5.5.6	Etude d'incidences	213
5.5.7	Limites de l'exercice et perspectives d'évolution.....	213
5.6	Elaboration du Programme de Surveillance.....	214
5.6.1	Cadrage.....	214
5.6.2	Des exigences de cohérence géographique et d'articulation avec les outils existants	214
5.6.3	Modalités d'élaboration.....	215
5.6.4	Structure et contenu du Programme de surveillance	216

6	MESURES D’EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION	219
7	SUIVI DU PAMM	220
7.1	Examen de la pertinence du Programme de surveillance du PAMM et compléments.....	220
7.1.1	Description du Programme de surveillance.....	220
7.1.2	Articulation entre le programme de surveillance et les objectifs environnementaux 222	
7.1.3	Articulation entre le programme de surveillance et le programme de mesures.	225
7.2	Propositions de suivi environnemental	229
7.2.1	Suivi environnemental des zones à enjeux	229
7.2.2	Préconisations de connaissances	231
7.2.3	Préconisations de suivi des effets imprévus	235
7.2.4	Préconisations de suivi des thématiques non abordées dans le PAMM	236
7.3	Synthèse.....	238
8	METHODES D’ELABORATION DE L’EVALUATION ENVIRONNEMENTALE....	239
	LISTE DES ACRONYMES	240
	LISTES DES TABLEAUX ET DES FIGURES	243
	BIBLIOGRAPHIE	246
	ANNEXES	250

Introduction

Rappel du cadre réglementaire des évaluations environnementales

Directive 2008/56/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin (directive-cadre stratégie pour le milieu marin)

Code de l'environnement, articles L 219-9 à L 219-18 et R 219-2 à R 219-17

Contenu du rapport d'évaluation environnementale

Conformément au décret n°2012-616 du 2 mai 2012, relatif à l'évaluation de certains plans et documents ayant une incidence sur l'environnement et applicable au 1er janvier 2013, le **rapport de présentation** comprendra successivement :

1. Une **présentation résumée des objectifs du plan ou du document**, de son **contenu** et, s'il y a lieu, de son **articulation avec d'autres plans et documents** visés à l'article 1er du présent décret et les documents d'urbanisme avec lesquels il doit être compatible ou qu'il doit prendre en considération ;
2. Une **analyse de l'état initial de l'environnement et des perspectives de son évolution** exposant, notamment, les caractéristiques des zones susceptibles d'être touchées de manière notable par le projet ;
3. Une analyse exposant :
 - les **effets notables probables** de la mise en œuvre du plan ou document sur l'environnement et notamment, s'il y a lieu, sur la santé humaine, la diversité biologique, la faune, la flore, les sols, les eaux, l'air, le bruit, le climat, le patrimoine culturel architectural et archéologique et les paysages, □
 - les **problèmes posés par la mise en œuvre du plan ou document sur la protection des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement**¹;
4. L'exposé des **motifs pour lesquels le projet a été retenu** au regard des objectifs de protection de l'environnement établis au niveau international, communautaire ou national et les **raisons qui justifient le choix opéré** au regard des autres solutions envisagées ;
5. La présentation des **mesures envisagées** pour **éviter, réduire** et, si possible, **compenser** les conséquences dommageables du plan ou du document sur l'environnement et en assurer le suivi ;
6. Un **résumé non technique** des informations prévues ci-dessus et la description de la manière dont l'évaluation a été effectuée.

¹ Telles que celles désignées conformément aux articles R. 214-18 à R. 214-22 du code de l'environnement ainsi qu'à l'article 2 du décret susvisé du 8 novembre 2001. Il s'agit des zones nécessitant des demandes d'autorisation en cas d'opérations.

1 Résumé non technique

Il s'agit d'une synthèse du rapport présentant de manière synthétique le contenu du rapport, destiné au grand public.

Qu'est-ce que l'évaluation environnementale ?

L'évaluation environnementale s'inscrit dans le cadre de l'élaboration du Plan d'Action pour le Milieu Marin de la sous-région Manche - mer du Nord, conformément au décret n°2012-616 du 2 mai 2012. Le **rapport de présentation** comprendra successivement :

7. Une **présentation résumée des objectifs du plan ou du document**, de son **contenu** et, de son **articulation avec d'autres plans et documents**.
8. Une **analyse de l'état initial de l'environnement et des perspectives de son évolution**.
 - Une analyse exposant les **effets notables probables** de la mise en œuvre du plan, **revêtant une importance particulière pour l'environnement**²;
9. L'exposé des **motifs pour lesquels le projet a été retenu** et les **raisons qui justifient le choix opéré**
10. La présentation des **mesures envisagées** pour **éviter, réduire** et, si possible, **compenser**
11. Un suivi de la mise en œuvre du PAMM
12. Un **résumé non technique**

Le Plan d'Action pour le Milieu Marin Manche – mer du Nord

Dans le cadre de la mise en œuvre de la **directive-cadre stratégie pour le milieu marin** (DCSMM), chaque État doit élaborer une stratégie marine, déclinée en **plans d'action pour le milieu marin (PAMM)**. Les eaux marines françaises sont ainsi réparties en quatre sous-régions marines, dont la sous-région Manche - mer du Nord

Pour chaque sous-région marine, un plan d'action pour le milieu marin comporte les éléments suivants:

- **L'évaluation initiale des eaux marines** est le premier élément du plan d'action pour le milieu marin de la sous-région marine Manche-mer du Nord. Elle en constitue le fondement et vise notamment à dresser le bilan des connaissances existantes afin d'étayer la définition du bon état écologique, d'établir un diagnostic quant à l'état actuel des eaux marines en vue de la fixation des objectifs environnementaux puis de l'élaboration du programme de mesures, d'identifier les lacunes en matière de données en vue d'alimenter la réflexion sur le programme de surveillance et les besoins en recherche.
- La **définition du bon état écologique** à atteindre pour 2020, pour ces mêmes eaux reposant sur des descripteurs qualitatifs. Le bon état écologique correspond à l'objectif final à atteindre grâce au plan d'action pour le milieu marin. Plus précisément il correspond à un bon fonctionnement des écosystèmes (aux niveaux biologique, physique, chimique et sanitaire) permettant un usage durable du milieu marin. Il est défini au moyen de onze descripteurs précisés par la directive-cadre :
 - D 1 : Biodiversité conservée
 - D 2 : Espèces non indigènes contenues
 - D 3 : Stocks des espèces exploitées en bonne santé
 - D 4 : Eléments du réseau trophique abondants et diversifiés
 - D 5 : Eutrophisation réduite
 - D 6 : Intégrité des fonds marins préservée
 - D 7 : Conditions hydrographiques non modifiées
 - D 8 : Contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes
 - D 9 : Contaminants dans les produits consommés sans impact sanitaire

² Telles que celles désignées conformément aux articles R. 214-18 à R. 214-22 du code de l'environnement ainsi qu'à l'article 2 du décret susvisé du 8 novembre 2001. Il s'agit des zones nécessitant des demandes d'autorisation en cas d'opérations.

D 10 : Déchets marins ne provoquant pas de dommages

D 11 : Introduction d'énergie non nuisible

- La **définition d'objectifs environnementaux et d'indicateurs associés** qui visent à orienter les efforts en vue de l'atteinte ou du maintien du bon état écologique en vue de parvenir à un bon état écologique du milieu marin. Ces objectifs environnementaux sont définis au moyen des 11 descripteurs. Ainsi par descripteur, on retrouve des objectifs généraux déclinés parfois en objectifs particuliers.
- Un **programme de surveillance** : il comprend l'ensemble des suivis et analyses mis en œuvre permettant de s'assurer de l'avancement du programme de mesures, et au final d'atteindre des objectifs;
- Un **programme de mesures** qui constitue la partie opérationnelle du plan d'action pour le milieu marin. Il prend en compte l'ensemble des politiques publiques mises en œuvre pour atteindre l'objectif de bon état écologique des eaux marines.

Articulation avec les autres plans, schémas, programmes et autres documents de planification

Ce chapitre précise l'articulation avec les politiques, schémas, plans et programmes qu'ils soient ou non soumis à évaluation environnementale stratégique. Ces autres plans

L'appréciation de l'articulation a porté au niveau des objectifs environnementaux et particuliers pour le PAMM et des objectifs ou orientations des plans, schémas, programmes et autres documents de planification. L'articulation au niveau des mesures a également été examinée quand les documents en disposaient, mais d'une manière plus synthétique.

Dans un souci de cohérence et d'efficacité, il a été décidé d'analyser au moins un plan par alinéa. Ainsi la liste suivante réfère les plans avec lesquels l'articulation du PAMM a porté :

- Articulation avec « les schémas, plans programmes environnementaux »
 - Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux : SDAGE Loire Bretagne, SDAGE Seine Normandie SDAGE Bassin Artois
 - Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
 - Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie : SRCAE Haute-Normandie
 - Schéma régional de cohérence écologique : SRCE Basse-Normandie
 - Plan départemental ou interdépartemental de prévention et de gestion des déchets non dangereux : PDEDMA Seine-Maritime
 - Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs
 - Plan de gestion des risques d'inondations → aucun PGRI dans le périmètre de la SRM MMN n'a été validé à ce jour en 2014 -février-rédaction)
 - Programme d'actions national pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole
 - Directive de protection et de mise en valeur des paysages → pas de sites en MMN
 - Plan de prévention des risques technologiques
- Articulation avec « les schémas, plans programmes de développement propres à une activité »
 - Schéma décennal de développement du réseau
 - Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables : le S3REnR de Picardie
 - Projet stratégique des grands ports maritimes : GPM de Rouen
 - Schéma régional de développement de l'aquaculture marine : SRDAM Nord-Pas-de-Calais
 - Schéma national des infrastructures de transport

- Schéma régional des infrastructures de transport : SRIT Haute-Normandie
- Schéma des structures des exploitations de cultures marines
- Articulation avec « les plans et programmes d'aménagement stratégique »
 - Document stratégique de façade
 - Charte de parc naturel régional : Charte du Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normandie
 - Charte de parc national → pas de parc national dans le périmètre de la SRM MMN.
 - Futur plan de gestion du Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale
 - Schéma régional d'aménagement et de développement du territoire : SRADDT Nord-Pas-de-Calais
 - SCOT du Pays du havre Pointe de Caux Estuaire en Haute-Normandie : Schéma de mise en valeur de la mer

En raison de la construction de chaque document, des différents champs d'application et des différentes échelles, le niveau d'articulation peut varier d'un document à l'autre et quelques points de non-recouvrement peuvent apparaître.

L'articulation du PAMM avec d'autres plans, schémas et programmes révèle une première difficulté liée aux périmètres. En effet, seul le PAMM est strictement marin alors que tous les autres documents sont terrestres. Les périmètres de ces autres documents ont pour certains des enjeux liés à l'interface terre-mer ou sont sur la façade maritime de la SRM, mais ne sont que limitrophes au périmètre du PAMM.

Toutefois, bien que les périmètres de ces documents disposent d'une façade maritime, très peu abordent la thématique du milieu marin, autrement que comme un exutoire des pollutions terrestres.

Les documents en concordance maximum avec les objectifs environnementaux du PAMM sont principalement les documents de planification d'échelle régionale ou de bassin, tels que les SDAGE et les SAGE, et les SRCE.

Les grands axes de convergence relevés à l'échelle infra régionale et régionale portent donc principalement sur :

- la lutte contre la pollution et les rejets en mer pour réduire l'eutrophisation des eaux, améliorer la qualité des eaux de baignade et améliorer la qualité des eaux destinées à la conchyliculture,
- la préservation des ressources, des milieux, des fonctionnements des écosystèmes et du réseau trophique.

État initial de l'environnement et ses perspectives d'évolution

Cette partie présente les principaux **éléments pertinents du contexte environnemental de la sous-région marine Manche Est Mer du Nord**, et leur évolution prévisible.

Sont ainsi successivement présentées les thématiques listées dans le tableau présenté dans la note méthodologique rédigée par le CETE Lyon en relation avec les CETE littoraux (Rouen, Nantes, Bordeaux, Aix) pour le compte de la DGALN :

- Eaux (composition et hydrodynamisme)
- Sol / relief
- Climat
- Air
- Faune et Flore
- Habitats
- Diversité biologique / Continuités écologiques
- Santé
- Patrimoine / paysage
- Risques
- Activités humaines

- Déchets
- Matériaux

Les thématiques n'ont pas toutes été traitées de manière homogène, car les connaissances disponibles ne le sont pas.

Milieu physique

Eaux (composition)

La qualité de l'eau peut être décrite selon trois aspects interdépendants : physique, chimique et biologique.

La sous-région marine Manche-mer du Nord est caractérisée par de faibles profondeurs, de forts courants de marée, et d'importants apports fluviaux (le Rhin, la Meuse, L'Escaut, la Tamise, la Somme, la Seine).

Caractéristiques physiques

Du fait des **faibles profondeurs et des forts courants de marée**, les eaux de la sous-région marine Manche-mer du Nord subissent en toutes saisons un brassage vertical. Globalement les propriétés physiques sont relativement homogènes sur l'ensemble de la colonne d'eau pour toute la sous-région marine considérée à l'exception, en période estivale, de la Manche orientale. Dans cette partie des différences entre les eaux de surface et les eaux de fond sont perceptibles.

En Manche-mer du Nord des *variations spatio-temporelles thermiques* sont dues à un front de température froid qui part d'Ouessant puis se prolonge vers l'Est. Le gradient thermique à travers ce front atteint 4 à 5°C.

La **turbidité** est directement reliée à la présence de matières en suspension (MES) dans le milieu marin. En Manche-mer du Nord, le panache de la Seine représente l'essentiel de la turbidité d'origine terrigène. La turbidité atteint ainsi des niveaux maximaux à l'automne et au printemps. Par ailleurs les courants de marée, très intenses en Manche, vont avoir tendance à redistribuer les sédiments horizontalement.

Caractéristiques chimiques

Le **pH** des mers et des océans peut être fortement influencé du fait des apports fluviaux d'une part, et de la présence de dioxyde de carbone (CO₂) d'autre part. A l'échelle de la sous-région Manche-Mer du Nord les eaux essentiellement impactées se situent près des côtes et au niveau des embouchures des grands fleuves (notamment de la Seine). Ainsi l'apport de nutriments stimule la production primaire. En se développant, le phytoplancton va également consommer du CO₂ (phénomène de puits de CO₂). A l'inverse l'apport de carbone organique via les fleuves va augmenter l'activité microbienne.

Les **concentrations en O₂ dissous** résultent de processus physiques, chimiques et biologiques bien identifiés (interface air-eau, diffusion et advection, photo-oxydation, oxydation chimique, nitrification, respiration et photosynthèse). Dans la sous-région marine Manche-mer du Nord, à l'exception de la partie orientale qui peut faire l'objet d'une stratification temporaire durant l'été, les eaux sont particulièrement bien brassées. Ainsi, aucun épisode d'hypoxie n'a à ce jour été enregistré

Les **polluants présents en mer d'origine chimique** ont surtout une origine terrestre (environ 80%). Ils arrivent par les fleuves, les eaux de rejet des stations d'épuration, l'air, le drainage des territoires littoraux ou dus aux activités en mer et notamment aux rejets des bateaux. Afin d'évaluer la contamination chimique du milieu marin, il est possible de s'appuyer sur trois matrices : l'eau, les sédiments, et les organismes vivants (aussi appelé biote). En Manche-mer du Nord, l'exploitation des données sur les bivalves et les sédiments permet de faire ressortir des zones potentiellement problématiques du fait de concentrations en polluants élevées à l'instar de l'estuaire de la Seine, du pays de Caux et de la Rade de Brest.

En Manche-mer du Nord, les précipitations et les vents sont la principale cause impactant les **concentrations en nutriments**. Les apports en matières azotées d'origine agricole sont prédominants par rapport aux autres sources d'apports (industries, collectivités). Il existe également des apports fluviaux d'azote liés à l'ammonium (origine essentiellement urbaine via la Seine). Depuis 1999 les flux de phosphore ont pour leur part chuté de plus de 80%. Ceci est notamment dû à la mise

en service d'une unité de traitement du phosphore dans les stations d'épuration Seine aval et Rouen.

Concernant la répartition des nutriments, cette dernière est quasi-homogène sur toute la colonne d'eau, excepté en Manche occidentale où, en période estivale, il est possible d'assister à une stratification des masses d'eau. Les concentrations en nutriments subissent des variations temporelles.

Caractéristiques biologiques

La chlorophylle constitue l'indicateur de biomasse le plus utilisé pour les micro-algues. Dans les eaux de la Manche, brassées par la marée et la houle, les informations sur la chl-a (chlorophylle a) sont représentatives de la situation sur toute la colonne d'eau. En Manche-mer du Nord, la biomasse phytoplanctonique ainsi que la fréquence des blooms restent raisonnables au regard des indices définis dans la DCE. Les indices de biomasse et d'abondance sont en effet majoritairement bons à très bons sur la sous-région. La production phytoplanctonique démarre en février dans la partie peu profonde du nord-est de la Manche puis se développe progressivement à l'ouest et en Mer du Nord à mesure que la luminosité augmente. En été la production primaire se retrouve vite limitée par la présence de nutriments disponibles.

Phénomène d'eutrophisation

Un milieu eutrophe est un milieu riche en éléments nutritifs. A l'exception de l'ouest du Cotentin et des côtes du pays de Caux, la plupart des zones côtières de Manche-mer du Nord présentent des problèmes liés à l'eutrophisation.

Des phénomènes de développement de phytoplancton toxique ont ainsi été observés dans la zone côtière turbide et brassée de la baie de Seine au sens large. L'eutrophisation de la sous-région marine Manche-mer du Nord conduit également à des épisodes de marée verte à répétition.

La qualité des eaux et les phénomènes d'eutrophisation résultent d'une multitude de paramètres bien souvent interdépendants. Il est donc nécessaire de considérer ces paramètres dans leur ensemble afin de pouvoir apporter des solutions efficaces.

Les principaux enjeux observés en Manche-mer du Nord sont :

- ⇒ Les apports en nutriments par les fleuves qui contribuent au phénomène d'eutrophisation avec comme principales conséquences des efflorescences phytoplanctoniques pouvant être toxiques ainsi que des épisodes de marée verte à répétition qui s'amplifient depuis ces trente dernières années.
- ⇒ La turbidité très élevée par endroits qui va de fait limiter la pénétration de la lumière et donc par là même les processus de photosynthèse.
- ⇒ L'acidification de la sous-région dont les effets sur les organismes notamment sur les coquillages risquent d'être extrêmement problématiques tant d'un point de vue écologique qu'économique.
- ⇒ La présence de contaminants chimiques non traités dans les stations d'épuration à l'instar des composés médicamenteux dont les répercussions sur la biodiversité sont aujourd'hui avérées.

Eaux (hydrodynamisme)

Les **courants** généraux de la sous-région marine Manche-mer du Nord appartiennent au système Nord Atlantique du Gulf Stream. Une branche de celui-ci pénètre directement dans la Manche avec une direction est/nord-est puis dans la mer du Nord. Le transport des particules d'eau dans la Manche est ainsi bien dirigé vers le Pas-de-Calais et la mer du Nord.

L'action du vent en surface est le second processus physique d'importance en Manche. Il peut en effet modifier notablement le schéma de circulation. Les vents de sud-ouest auront tendance à augmenter le transit moyen vers l'est. A l'inverse, les vents de nord-ouest à nord-est vont diminuer cette circulation et sont même susceptibles de l'inverser et de détruire des structures tourbillonnaires.

Enfin, la Manche n'est que peu influencée par les apports fluviaux. Seuls les plus grands fleuves sont susceptibles de créer une circulation spécifique. A l'échelle de la Manche, seule la circulation induite par les apports en eaux douces de la Seine est capable de créer des différences de courants significatives entre la surface et le fond.

Les **états de mer** sont la description de la surface de la mer soumise à l'influence du vent et de la houle. Les vagues sont peu élevés en raison de l'abri apporté par la proximité des côtes, néanmoins

de plus fortes vagues, courtes et hachées sont observées par vent de nord-est. Elles peuvent atteindre 3 mètres voir plus lors du passage de dépressions hivernales. La direction de la houle la plus fréquente est le nord-ouest, avec une hauteur moyenne de 0,50 à 1,25 mètre. Elle peut temporairement dépasser les 2 mètres. Niveau d'enjeux

La courantologie et les états de mer peuvent avoir des conséquences importantes sur le plan économique. A l'échelle de la Manche-mer du Nord, les principaux enjeux sont :

- ⇒ Connaître au mieux les états de mer, et pouvoir les anticiper via des modèles pour assurer au mieux la sécurité de la navigation.
- ⇒ Disposer d'informations fiables sur la courantologie et les états de mer afin de pouvoir planifier au mieux le développement des filières énergétiques marines utilisant les courants, la marée ou encore les vagues.

Sol et relief

La sous-région marine est caractérisée par de **faibles profondeurs** dépassant rarement 100 mètres, les plus faibles se trouvant à l'est de la presqu'île du Cotentin. Les fonds les plus profonds se rencontrent à la jonction avec les mers Celtiques et dans une longue faille qui s'étend au milieu de la Manche occidentale, atteignant ses plus grandes profondeurs au nord des îles anglo-normandes (la fosse des Casquets à 160 mètres de profondeur).

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

La nature des fonds marins, essentiellement influencée par les courants de marée ou par l'action de la houle, joue un rôle important dans la répartition des espèces. La nature des fonds se caractérise par :

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

Les zones côtières et estuariennes sont l'objet de multiples activités humaines exerçant des pressions sur les habitats et les communautés benthiques, dont les impacts sont souvent cumulatifs.

Les différentes sources de pressions sont relativement localisées au sein de la sous-région marine Manche - mer du Nord :

- ⇒ l'artificialisation (construction d'ouvrages littoraux, aménagements fluviaux, pratiques culturelles des bassins versants) et la conchyliculture qui génèrent un étouffement et un colmatage de la zone littorale et des habitats marins et biocénoses associées des zones côtières,
- ⇒ les immersions de matériaux dragués qui entraînent un étouffement et un colmatage plus au large (de 1 à 7 km des côtes), au large des ports de Dunkerque, Calais et Boulogne, au large du Tréport et de Dieppe, près de l'estuaire de la Seine,
- ⇒ les extractions de granulats, extractions de maërl extractions de sable pour rechargement de plage qui génèrent des abrasions
- ⇒ la pêche aux arts traînants, les mouillages, et les installations d'ouvrages en mer qui induisent une abrasion sur l'ensemble de la sous-région marine

Climat, météo, puits carbone, gaz à effet de serre, acidification des océans

La **climatologie** dans la sous-région marine Manche mer du Nord est largement influencée par les directions et forces dominantes des vents Sud-ouest / Nord-est, qui ont une influence importante sur la dynamique des écosystèmes marins et notamment sur la circulation océanique.

L'**acidification du milieu marin** (diminution du pH des eaux) est liée à la salinité et à la température, mais aussi à la respiration des organismes vivants et à la décomposition des matières organiques. L'acidité des eaux marines, comme des eaux douces, est mesurée par la valeur du pH. Dans un milieu tamponné comme la mer, ces variations traduisent une altération de la stabilité de sa valeur en relation avec le cycle du carbone. Un abaissement, même minime, de sa valeur, peut être dommageable pour la survie des organismes planctoniques végétaux ou animaux qui, pour certains, fixent le carbonate de calcium présent en solution dans l'eau de mer.

Dans la Manche, cette baisse annuelle du **pH** est proche de celle directement attendue du fait de l'augmentation du **CO2 atmosphérique** dans la zone à la même période. La baisse dans la mer du Nord est plus importante que celle dans la Manche. Elle est plus forte que celle directement liée à l'augmentation du CO2 atmosphérique. Elle dénote sans doute un déclin de la production primaire, lié à des changements dans la composition des apports en nutriments amenés par les fleuves.

Le changement climatique dû à l'augmentation de la **concentration de gaz à effet de serre** dans l'atmosphère entraîne nombreux impacts à venir : conséquences sur la gestion du trait de côte, sur les risques naturels, sur les activités maritimes notamment la pêche et l'aquaculture.

Certains effets du réchauffement sont déjà perceptibles localement : hausse du niveau des températures moyennes, élévation du niveau de la mer, augmentation de la fréquence de phénomènes météorologiques de forte intensité, etc. De plus à l'échelle de la sous-région marine, les émissions de gaz à effet de serre sont importantes.

Concernant l'élévation du niveau de la mer, peu d'informations existent à l'échelle de la sous-région marine ou des régions. La région Nord-Pas-de-Calais est celle qui est la plus susceptible d'être touchée par la hausse du niveau de la mer, car elle dispose d'importantes zones basses sur le littoral. Concernant le Nord-Pas-de-Calais, une étude rétrospective montre une tendance de l'élévation annuelle du niveau moyen de la mer de l'ordre de 1,7 mm/an à Dunkerque et de 3,9 mm/an à Boulogne-sur-Mer entre 1940 et 2000.

Bruit

Le milieu aquatique a la propriété de très bien propager les ondes sonores et les sources émettrices de bruit d'origine anthropique sont de plus en plus nombreuses et notamment :

- le **trafic maritime**, qui génère par rayonnement sonore des navires un bruit de fond permanent dans l'océan.
- les **émissions sonar** qui utilisent des signaux sonores pour détecter ou positionner des objets, étudier les fonds marins et le volume océanique ou encore pour transmettre des données.
- les **travaux et ouvrages en mer**, qui génèrent tout au long de leur cycle de vie une grande diversité de bruits notamment des explosions sous-marines ou encore du pilonnage. Les travaux d'installation d'éoliennes offshore, également générateurs de bruit, n'ont pas encore démarré dans cette sous-région marine. La construction de récifs artificiels, d'atténuateurs de courant à base d'éléments filiformes disposés en épis, ainsi que les pieux hydrauliques utilisés pour permettre la dispersion de la houle et limiter l'érosion peuvent également générer une certaine quantité de bruit.

La sous-région marine canalisant environ le cinquième du trafic maritime mondial, la **pression due au trafic maritime** est **forte** et se traduit par des niveaux de bruit ambiant élevés.

Pour la sous-région marine, la **pression due aux émissions sonores** inférieures ou égales à 10 kHz est **modérée** et plutôt en recul sur les dernières décennies.

La sous-région marine est une zone qui fait l'objet de **peu de travaux en mer** en raison notamment du caractère infructueux des recherches pétrolière et gazière.

Le principal impact connu des perturbations sonores sous-marines d'origine anthropique est l'**impact sur les cétacés**, mis en avant depuis la fin des années 1990 et la corrélation établie entre des échouages anormaux de cétacés et des opérations navales utilisant massivement des sonars de haute intensité sonore.

Chez les **poissons**, une étude récente fait mention de l'impact possible des pressions acoustiques basse fréquence sur les céphalopodes, en outre des bruits impulsifs de forte intensité (explosions, émissions sonar) peuvent avoir des conséquences dommageables sur les poissons à vessie natatoire

Air

La qualité de l'air est déterminée par les quantités de polluants présents dans l'atmosphère respirable. Cette concentration de polluants évolue en fonction des émissions locales, des apports régionaux, des phénomènes de dispersion et de transformation.

Les retombées atmosphériques dans le milieu marin peuvent être des **substances chimiques** (métaux lourds et polluants organiques persistants) et des **nutriments** (phosphore et azote).

- ⇒ Les **retombées atmosphériques en substances chimiques** : les retombées totales et nettes en cadmium et en plomb sont plus importantes dans la partie Nord Est de la Manche / mer du Nord, dues vraisemblablement à de plus fortes précipitations.. Le transport à longue distance des émissions provenant de sources situées en dehors de la sous-région marine contribue aux apports atmosphériques dans la sous-région marine Manche-mer du Nord.
- ⇒ Les **retombées atmosphériques en nutriments** : les apports atmosphériques en phosphore sont relativement faibles comparativement aux apports fluviaux en phosphore, ceux en azote total sont eux non négligeables. L'azote provenait essentiellement de l'agriculture et contribue aux retombées provenant de sources liées à la navigation et à la combustion et aux industries.

Les retombées, dues aux apports locaux, sont plus élevées près des côtes et plus faibles en pleine mer. Il faut cependant noter que l'enrichissement du milieu marin en azote dû aux apports atmosphériques est beaucoup plus dilué, dans l'ensemble de la sous-région marine, que les apports fluviaux qui, eux, sont principalement concentrés le long des côtes.

Milieu naturel

Faune, flore et habitats

Le **phytoplancton** via les diatomées est responsables d'une grande majorité des efflorescences En zone côtière de la Manche – mer du Nord. Elles sont essentiellement présentes lors des blooms de printemps et à l'automne. En été, le manque de silice peut favoriser le développement des dinoflagellés (dont certaines espèces sont toxiques). Au large, les diatomées sont aussi majoritaires. Elles sont particulièrement abondantes sur l'ensemble du plateau continental lors du bloom printanier. En été, les dinoflagellés vont essentiellement se développer au niveau du panache de la Seine et dans les eaux stratifiées.

En Manche mer du Nord, les informations sur le **zooplancton** sont aujourd'hui trop faibles pour pouvoir dresser un état initial du milieu sur cette thématique.

Les **populations des petits pélagiques** présentes en Manche peuvent être considérées comme saisonnières et se distribuent soit en fonction de leur cycle de migration, comme le maquereau (*Scomber scombrus*), le chinchard (*Trachurus trachurus*) et la sardine (*Sardina pilchardus*), soit en fonction des exigences de leur reproduction, comme le hareng (*Clupea harengus*). Toutes ces espèces effectuent en effet d'importants cycles migratoires et ont une répartition géographique plus large que la sous-région marine Manche-mer du Nord.

La quasi-totalité des **espèces migratrices amphihalines** ouest-européennes sont présentes en Manche-mer du Nord. Elles ont la particularité de vivre alternativement en eau douce et en eau salée pour assurer leur cycle biologique. C'est notamment le cas pour le saumon atlantique, la truite de mer, l'anguille d'Europe ou encore l'éperlan.

Les **grands poissons pélagiques** jouent un rôle fondamental dans les écosystèmes marins dans le sens où ils régulent par le haut les populations. Ce sont généralement de grands migrateurs avec des aires de distribution très larges. Leurs populations se répartissent sur plusieurs sous-régions marines. En Manche-mer du Nord, les principales espèces de grands pélagiques présentes sont : le germon, le thon rouge, l'espadon, les requins pélagiques et notamment le requin peau bleue. Aucune zone sensible n'a été identifiée en Manche-mer du Nord pour ces espèces.

Les **peuplements démersaux** comprennent les populations de poissons vivant sur le fond ou à proximité du fond et les céphalopodes. Les études réalisées sur ces peuplements ont essentiellement eu lieu en Manche orientale. Les données présentées dans cette fiche portent donc uniquement sur cette partie de la sous-région marine Manche-mer du Nord. Près de 130 espèces ont été identifiées

sur l'ensemble de la Manche orientale. Parmi ces dernières une trentaine est rencontrée régulièrement (au moins annuellement) et en abondance comme : les calmars (*Loligo sp.*), le petit tacaud (*Trisopterus minutus*), le tacaud commun (*Trisopterus luscus*), la petite roussette (*Scylliorhinus canicula*), le merlan (*Merlangus merlangus*) ou encore le grondin rouge (*Aspitrigla cuculus*).

Les **mammifères marins** sont représentés par neuf espèces de cétacés et deux espèces de phoques dont la présence est jugée permanente au sein de la sous-région marine, bien que la distribution des mammifères marins dépasse largement les eaux de la Manche-mer du Nord.

En Manche-mer du Nord, les **tortues marines** sont les uniques représentantes des reptiles marins. Cinq espèces de tortues marines ont été recensées dans la sous-région marine. Malgré le peu de données disponibles, les experts s'accordent à dire que les tortues marines fréquentent peu la sous-région Manche-mer du Nord. Ceci est notamment dû aux températures trop basses de la zone.

Les **oiseaux marins** se reproduisant le long des côtes françaises de la mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique présentent des effectifs qui peuvent fluctuer sans tendance nette – soit du fait du manque de précision des données, soit du fait d'une grande mobilité des colonies. Dix-huit espèces d'oiseaux marins nichent régulièrement sur la façade Manche mer du Nord, montrant des effectifs et des tendances contrastés : dix espèces font l'objet de préoccupations mineures, huit sont considérées comme en danger, vulnérables ou quasi menacées. Certaines populations d'oiseaux marins sont susceptibles d'être présentes en Manche-mer du Nord à diverses saisons et pour un temps variable sans qu'elles ne se reproduisent dans les eaux françaises.

Les **espèces non indigènes sont relativement élevées**. Les principaux vecteurs d'introduction sont les cultures marines et le transport maritime. Ces dernières ont des impacts plus ou moins importants sur les écosystèmes et peuvent constituer des causes d'altération de la biodiversité fortes.

La biocénose benthique représente l'ensemble des êtres vivants au fond de l'eau, à la surface ou dans le sédiment. Il est possible de décomposer les biocénoses benthiques en plusieurs étages :

- L'étage **supralittoral** n'est recouvert que lors de forte marée.
- L'étage **médiolittoral** correspond à la zone moyenne de balancement des marées.

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

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

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

- L'étage **infralittoral** est pour sa part que peu émergé.

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

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

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

- L'étage **circalittoral** représente la limite inférieure de présence des algues. Cet étage est

marqué par la disparition de la lumière. Cette limite n'est pas fixe : elle varie en fonction des divers paramètres susceptibles de modifier la pénétration de la lumière en profondeur (exemple : la turbidité).

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

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

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

Diversité biologique et Continuité écologique

La sous-région marine Manche-mer du Nord est un secteur très important en terme de biodiversité. Il s'agit en effet d'une voie de migration importante pour les poissons, les oiseaux et les mammifères marins. Elle abrite également de nombreuses zones d'alimentation, de frayères et de nourriceries.

Parmi les pressions qui pèsent sur la biodiversité il est possible de citer la surexploitation du milieu, la pollution, la destruction et dégradation des habitats, les espèces invasives ou encore le réchauffement climatique.

La préservation de la biodiversité à l'échelle de la sous-région marine Manche-mer du Nord doit se faire à différente échelle :

- ⇒ Gestion de l'exploitation du milieu afin que les activités humaines n'entraînent pas de régression trop importante de certaines espèces (algues, poissons à forte valeur marchande...).
- ⇒ Gestion des ouvrages en mer et de leurs impacts sur les différents biotopes. La modification d'un biotope a en effet des conséquences sur la biodiversité.
- ⇒ Lutte contre les pollutions en mer et à terre qui impactent les écosystèmes marins (marée noire, enrichissement du milieu...)
- ⇒ Lutte contre les espèces non indigènes introduites de manière volontaire ou involontaire.
- ⇒ Lutte contre le changement climatique

Il est important de noter qu'une baisse de la biodiversité marine contribue à :

- ⇒ Une perte de productivité primaire
- ⇒ Une dégradation des cycles physico-chimique
- ⇒ Une perte de capacité de régulation de la pollution, de l'eutrophisation, de la qualité de l'eau et de la production d'oxygène
- ⇒ Un dysfonctionnement de la circulation de l'énergie le long de la chaîne trophique
- ⇒ Une perte de la résilience
- ⇒ Une plus grande vulnérabilité des usages et des ressources. Vulnérabilité qui se traduit notamment par un accroissement des problèmes économiques inhérents à la pêche.

Les AMP de la Manche - mer du Nord

Les aires marines protégées couvrent 23,63% des eaux françaises métropolitaines (88175 km² sur 373 098 km²).

En Manche Mer du Nord et dans partie nord de l'Atlantique que couvre cette sous-région marine, sont comptées 112 AMP. Pour la seule façade Manche Mer du Nord, la superficie des AMP couvre 30,35% soit 8692 km² de la surface des eaux de la façade sous compétence de la DIRM Manche Est Mer du Nord.³

Dans la sous-région marine, presque deux tiers des AMP sont des sites Natura 2000 qui

³ Source : AAMP, 2013. Synthèse et chiffres clés des AMP françaises - avril 2013 (1,27 MB)

correspondent à une désignation de site pour la conservation ou le rétablissement dans un état favorable à leur maintien à long terme des habitats naturels et des populations des espèces de faune et de flore sauvage justifiant la désignation Natura 2000.

Milieu humain

Santé

En France, les **zones de baignade** font l'objet de contrôles sanitaires. Quatre niveaux de qualité sont définis (A - eau de bonne qualité, B - eau de qualité moyenne C - eau pouvant être momentanément polluée et D - eau de mauvaise qualité). La qualité des eaux de baignade en Manche-mer du Nord est en général (dans 97 % des cas en 2010) conforme aux normes sanitaires, avec 52 % des eaux classées en « bonne qualité » 45 % de qualité moyenne et seulement 3 % des eaux sont non conformes à la directive européenne (de qualité C). Dans la sous-région marine, une amélioration sensible de la qualité des eaux de baignade a été observée au début des années 90, dû à l'amélioration des systèmes de traitement des eaux usées, à la fiabilisation des réseaux de collecte des eaux usées et pluviales et à l'amélioration des pratiques d'épandage. Depuis 1996, la situation est restée stable et les fluctuations annuelles sont surtout dues aux variations météorologiques.

En France, la **qualité microbiologique des zones de production conchylicole classées** est globalement « moyenne » (89 % une qualité moyenne). La situation est moins bonne pour les zones classées pour les bivalves fouisseurs, principalement les coques et les palourdes. La qualité microbiologique des zones conchylicoles (de production de coquillages) en Manche mer du Nord, basée sur la détection de bactéries indicatrices *Escherichia Coli*, est en grande majorité classée « moyenne ». Concernant la présence de bactéries ou de virus directement pathogènes pour l'homme dans les coquillages, peu d'études récentes sont disponibles ; des études locales et ponctuelles suggèrent la présence dans les coquillages de norovirus qui sont susceptibles de conduire à des épisodes de gastroentérites chez les consommateurs (notamment au niveau des baies de Paimpol et de Daoulas où des études ont été menées), et dans une bien moindre mesure, de Salmonella, d'E.Coli producteurs de Shiga-toxines et de Listeria.

L'introduction d'organismes pathogènes a des impacts sur l'état de santé des mollusques, dans les gisements naturels ou dans les zones conchylicoles, ainsi que sur les poissons (sauvages ou d'élevage). Des virus (herpes virus), et bactéries du genre *Vibrio* ont notamment été détectés chez l'huître creuse, comme une cause probable des épisodes récents de surmortalité. La dispersion de contaminants due au dragage des ports et des chenaux portuaires peut poser des problèmes de contamination dans les zones de baignade ou de production conchylicole, par exemple à la sortie des estuaires dragués. Néanmoins, la pollution microbiologique issue des virus et bactéries est le plus souvent d'origine terrestre (rejets directs, pluies d'orage, etc.).

Patrimoine

Le patrimoine culturel littoral et maritime tient compte de ce qui est issu de toutes les activités liées de près ou de loin à la mer, à terre, que ce soit en bord de mer ou dans les terres (par exemple : les phares, sémaphores, balises ; les activités artisanales et industrielles liées à la mer : conserveries, ateliers de chantier naval, etc.). Il faut ajouter le patrimoine mobilier, en particulier les bateaux, et le patrimoine archéologique.

Les phares constituent l'un des patrimoines culturels les plus emblématiques du littoral français. A l'échelle de la sous-région marine, on compte 78 phares et feux. Des navires du patrimoine sont également présents ainsi que des musées maritimes.

Compte tenu de l'histoire de la sous-région marine, il convient aussi de traiter du patrimoine culturel maritime lié aux plages du débarquement de 1944, qui devraient être inscrites au patrimoine mondial de l'Unesco en 2014.

Le patrimoine culturel peut également être immatériel. Le ministère de la Culture entend « par *patrimoine culturel immatériel* l'ensemble des pratiques, expressions ou représentations qu'une communauté humaine reconnaît comme faisant partie de son patrimoine dans la mesure où celles-ci procurent à ce groupe humain un sentiment de continuité et d'identité ». La France a ratifié en 2006 la convention de l'UNESCO du 17 octobre 2003 pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel.

La protection du patrimoine maritime est notoirement insuffisante. Les phares en mer sont les plus fragiles du fait de la difficulté de leur entretien. Bien qu'ils soient toujours nécessaires, car ils balisent des obstacles, les phares en mer sont isolés et soumis à des conditions de mer et de météo difficiles, leurs entretien et maintenance coûtent très cher.

Paysage sous-marin

Les paysages sous-marins s'appréhendent majoritairement via la pratique de la plongée sous-marine. Dans la sous-région marine, on compte 36 sites de plongée en mer recensés sur le littoral métropolitain. En 2010, ils se répartissent dans les départements littoraux de la sous-région marine Manche-mer du Nord. Les épaves constituent certains sites de plongée. Dans la sous-région marine, plusieurs milliers d'épaves sont référencées, principalement près des côtes. Certains sites sont recensés dans l'atlas archéologique des biens culturels maritimes de l'Arc Atlantique.

Les paysages sous-marins peuvent être impactés par tout objet ou matériel posé sur le fond entraînant l'étouffement des habitats et biocénoses associées présentes. Ainsi, les épaves peuvent induire un étouffement des habitats et biocénoses qu'elles recouvrent. Néanmoins, ces structures se trouvent rapidement recolonisées, créant de nouveaux habitats benthiques. Certaines épaves sont potentiellement dangereuses du fait de leur cargaison ou de leur carburant (soute) susceptibles de se répandre dans le milieu marin, et constituent un apport potentiellement nuisible pour l'environnement.

Paysage littoral

La façade Manche-mer du Nord comporte un niveau d'artificialisation plus élevé que la moyenne nationale avec 17,8 % de la surface des communes littorales. Les terres agricoles y sont nombreuses. Elles occupent plus de 50 % de la surface des communes littorales de toutes les façades départementales excepté celle du Nord. Les espaces naturels, les zones humides et les surfaces en eau représentent des surfaces relativement faibles.

Le paysage littoral est également composé des ouvrages et installations humaines : port, mouillage, énergie marine, etc.

Au-delà de la capacité d'accueil des ports et installations portuaires de plaisance sur le littoral, il faut rajouter les mouillages, autorisés ou non, définis comme la pratique d'amarrage d'un navire sur ancrage provisoire ou ancrage permanent, en dehors des infrastructures portuaires. On estime à environ 60 000, le nombre de mouillages individuels et collectifs autorisés au niveau national⁴.

De nombreuses activités humaines sont des sources de pressions et peuvent dégrader l'aspect paysager du littoral au-delà de leurs impacts biologiques et physiques : l'immersion de matériaux dragués peut avoir des impacts visuels, l'implantation d'éoliennes ou des travaux au niveau des sites d'extraction peuvent changer profondément le paysage littoral et marin, ou encore les zones de mouillages peuvent dégrader la beauté d'une baie ou d'un estuaire.

Risques

Généralement, les communes littorales sont plus exposées aux risques naturels majeurs que les autres communes françaises. Sur la façade Manche – mer du Nord, les risques naturels majeurs sont principalement les inondations et les mouvements de terrain qui concernent plus d'une commune littorale sur deux.

Le **phénomène d'érosion marine** est engendré par des manifestations naturelles et peut être couplé aux actions humaines qui peuvent perturber l'équilibre entre érosion, engraissement et stabilité des côtes. A l'échelle nationale, les plus forts niveaux d'érosion sont localisés sur les côtes de la Manche et de la Mer du

La **submersion marine** est « une inondation temporaire de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques et marégraphiques sévères ». Il s'agit d'un phénomène brutal, généralement né de la conjonction de phénomènes extrêmes. Risques technologiques en zone littorale (SEVESO, ICPE, oléoduc)

⁴ L'estimation du nombre de mouillages est complexe, ceux-ci n'étant pas recensés dans les systèmes d'informations nationaux. Néanmoins, ce chiffre est régulièrement cité (Grenelle de la mer).

A moins de 500 m des côtes, les zones industrielles ou commerciales et les réseaux de communication sont 7 fois plus importants sur la façade Manche – mer du Nord que la moyenne nationale, ce qui engendre des **risques technologiques** forts. Les communes littorales de la SRM ayant au moins un site Seveso sur leur territoire sont principalement concentrées dans les grands secteurs industriels notamment du littoral du Nord et de l'estuaire de Seine. Près de 2,5 millions de personnes résident dans une commune littorale ayant au moins un site Seveso sur son territoire. Cela représente près d'un résident littoral sur trois (32,4 %). Près d'un résident sur deux sur la façade Manche – mer du Nord réside dans une commune ayant au moins un site Seveso sur son territoire (47.3%).

Les **pollutions accidentelles** ayant un impact notable sur l'environnement marin sont souvent liées aux naufrages des navires. La Manche est la sous-région marine française où se produisent le plus d'accidents majeurs et où l'on constate le plus de pollutions accidentelles non liées à un accident majeur. Les causes principales en sont un trafic intense, des conditions de mer difficiles, des lignes de trafic étroites et parfois rapprochées. Treize **accidents majeurs** ont été répertoriés dans la sous-région Manche - mer du Nord depuis les années 1970 et 19 cas de pollutions accidentelles.

Activités humaines

Les bassins hydrographiques liés à la sous-région marine connaissent une **activité agricole** aux orientations variées. Fin 2010, les régions de la sous-région marine comptaient 130 000 exploitations et 8 millions d'hectares de SAU. L'agriculture contribue majoritairement à l'apport en matières azotées, tandis que l'industrie et les activités urbaines sont les principales sources de matières phosphorées et de matière organique. Les fleuves (Seine et tributaires) sont les principales voies de pénétration de l'excès de nutriments vers la Manche-mer du Nord. Les retombées atmosphériques sont également une source importante d'apport d'azote à la mer. Transport maritime et activités portuaires

La sous-région marine Manche-mer du Nord constitue l'une des **routes maritimes** les plus fréquentées au monde et canalise environ le cinquième du trafic maritime mondial. Près de 70 000 navires sont recensés chaque année dans le dispositif de séparation du trafic des Casquets au large du Cotentin. Ces navires desservent les ports d'importance de la zone : les trois grands ports maritimes, Le Havre, Dunkerque et Rouen et des ports d'importance régionale ou transfrontalière. Les **ports français de Manche-mer du Nord** concentrent plus de 55 % du trafic maritime national de marchandises et se positionnent au premier rang au niveau national en matière de trafic de passagers.

La Manche-mer du Nord dispose d'un total de 127 **ports et installations de plaisance**, mais figure parmi les zones les moins fréquentées du littoral métropolitain, Le Havre est le premier port de plaisance de la Manche continentale. Le nombre total d'anneaux d'amarrage recensés dans la sous-région marine est de 33 665.

La **construction de navires et structures flottantes** est un secteur économique très important. En 2009, la sous-région marine figure en tête au niveau national en matière de réparation et maintenance navales. La **construction navale** est également un secteur d'importance, notamment à Cherbourg pour la construction de navires de défense.

Les **travaux publics maritimes** présentent des enjeux socio-économiques conséquents dont le volume d'affaires est particulièrement élevé en région Haute-Normandie qui se place en deuxième position au niveau national.

Les travaux portuaires, la construction d'ouvrages de « défense contre la mer », l'édification de barrages sur les cours d'eau et les pollutions continentales sont autant de modifications du milieu naturel qui peuvent avoir un impact sur l'érosion rocheuse, l'équilibre entre apports et pertes de sédiments sur le littoral et sur les fonctionnements écosystémiques qui jouent le rôle de protection du littoral. Les câbles sous-marins peuvent induire des phénomènes d'étouffement permanent en recouvrant les, mais ces structures se trouvent rapidement recolonisées.

Liées au milieu marin par leurs prises d'eau et leurs rejets, le littoral de la Manche Mer du Nord comporte également sites de **production nucléaire avec quatre centrales** Ce littoral comporte quatre centrales nucléaires (Gravelines, Penly, Paluel et Flamanville) qui utilisent les eaux marines pour leur refroidissement. Les **énergies renouvelables en mer** désignent l'ensemble des technologies qui permettent de produire de l'énergie, électricité ou calories, à partir de différentes ressources du milieu marin. La seule installation à partir d'énergie marine en production est la centrale

marémotrice de la Rance située en Ile-et-Vilaine et en service depuis 1966. Les énergies renouvelables en mer de types éoliennes en mer vont se développer très prochainement.

Les **activités parapétrolières et paragazières** sont rares et se sont déroulées entre 1976 et 1996 (4 forages exploratoires). Aucun forage n'a donné lieu à une demande d'exploitation et aucune demande de permis de recherches n'avait été déposée au 1er janvier 2011.

En Manche-mer du Nord, la **pêche professionnelle** est une activité économique de grande importance.

- Les 1444 navires immatriculés dans la sous-région marine Manche-mer du Nord (plus de 5000 en France) contribuent à environ 40% du chiffre d'affaires (369 M€ sur 925 M€) et à 37 % de l'emploi du secteur national des pêches maritimes (3974 ETP sur 10675 ETP au total).
- Les navires de la façade, souvent polyvalents, mobilisent divers engins de pêche dont les principaux sont la drague, le filet, le chalut et le casier. La pêche à pied professionnelle constitue aussi une filière majeure notamment en baie de Somme qui est le 1^{er} gisement de France de coques et de salicornes.
- La flotte de pêche est caractérisée par une prédominance des navires de moins de 12 mètres (75 % de la flotte).
- Les 10 premières espèces contribuent à près de 65 % des débarquements totaux en valeur de la flotte de pêche de la façade (pour seulement 38 % du tonnage) avec, par ordre décroissant d'importance : la coquille Saint-Jacques (17 500 t), la sole, la baudroie, le lieu noir, la morue, les calmars, le buccin, le bar, le merlan et le tourteau. Une spécificité de la SRM est la production d'algues qui s'établit autour de 50 000 tonnes et provient presque exclusivement des champs algaux du Finistère.
- L'activité des navires de la SRM se concentre presque exclusivement près des côtes françaises de la Manche (seuls 10 % des navires déclarent pêcher exclusivement à l'extérieur de la bande côtière).

L'activité de pêche exerce des pressions sur l'écosystème (espèces, habitats) de différentes natures (physique, nature et biologique). En Manche-mer du Nord, chalutiers et fileyeurs contribuent le plus significativement aux rejets en rejetant du tiers à la moitié de leurs captures totales. En terme de captures accidentelles, les phoques, les marsouins et quelques autres petits cétacés sont recensés dans les captures des filets ancrés ; les oiseaux et tortues marines peuvent également faire l'objet de captures accidentelles, mais peu d'informations chiffrées existent à ce jour.

Il existe deux types **d'aquacultures** marines en mer : les élevages en pleine eau (pisciculture en cage ou conchyliculture sur filière) et les élevages en zone intertidale et infralittorale (conchyliculture sur table ou bouchot). L'ensemble de la filière aquacole de la sous-région marine est composé de :

- 562 entreprises conchylicoles et 7 entreprises de pisciculture marine qui représentent plus de 27 % des emplois conchylicoles français,
- 31 % de la valeur ajoutée de l'aquaculture française métropolitaine,
- 33 % du volume des ventes de coquillages pour la consommation,
- son chiffre d'affaires s'élève à 230 millions d'euros.

L'activité conchylicole est localisée principalement en Normandie, sur les côtes Est et Ouest du Cotentin, et dans le nord de la Bretagne.

L'aquaculture marine peut engendrer des pressions physiques sur le milieu (sédimentation de matière particulaire riche en matière organique, turbidité, étouffement) et chimiques (déplétion en oxygène et apports en nutriments). La pisciculture en cage en mer a un impact potentiel important en termes d'apports en nutriments et de matière organique dans le milieu. En Manche-Ouest, certains bancs de maërl ont été détruits directement par les activités humaines notamment l'aquaculture). Les activités d'aquaculture notamment peuvent aussi être à l'origine des déchets trouvés sur les plages, qui augmentent de façon statistiquement significative.

La **pêche de loisir** revêt une importance socio-économique notable en Manche-mer du Nord : on estime que le montant total des dépenses directes et indirectes liées à la pratique de cette activité récréative s'y élève à 374 millions d'euros en 2009. La pêche à pied y est le mode de pêche déclaré le plus répandu. En outre, un élément qui caractérise les pêcheurs récréatifs en Manche mer du Nord est qu'ils pratiquent de manière assez homogène tous les types de pêches même si la pêche à pied domine.

La pêche récréative peut avoir un effet d'abrasion notamment par piétinement et par retournement des blocs sur les estrans rocheux. Pour certaines espèces, le bar par exemple la pêche de loisir

représente presque autant de captures que la pêche professionnelle. La pêche récréative est aussi à l'origine des déchets trouvés sur les plages, qui augmentent de façon statistiquement significative.

Les activités caractéristiques du **tourisme littoral** en Manche- Mer du Nord, regroupent 30 % des effectifs salariés de l'ensemble des régions littorales de France métropolitaine. La capacité d'hébergement touristique des communes littorales en Manche-mer du Nord représente 20 % de l'offre métropolitaine en bord de mer et s'élève à 1,4 million de lits en 2011. De plus, selon le ministère du Tourisme, on recense 300 000 résidences secondaires (soit 10% du parc total français) dans les départements côtiers de la Manche.

Le long du littoral de Manche-mer du Nord, 30 % des zones de **baignade** du littoral métropolitain sont recensées, localisées majoritairement dans le nord du Finistère, les Côtes-d'Armor et la Manche. On recense 88 plages dites exploitées en 2008. Le nombre de plages labellisées « Pavillon Bleu » dans la sous-région marine Manche-mer du Nord est de 35 en 2010, ce qui constitue seulement 12% du nombre total de plages labellisées des départements littoraux de France métropolitaine.

Le panel des **activités de sports et de loisirs nautiques en mer**, qui se pratiquent depuis la zone d'estran jusqu'en haute mer, est extrêmement diversifié. Il regroupe tant les activités de surface telles que la planche à voile, le kitesurf, le motonautisme ou le ski nautique que la plongée sous-marine ou encore le char à voile.

Les activités touristiques sur le littoral exercent indéniablement un certain nombre de pressions directes et indirectes sur le milieu marin. Le tourisme du littoral participe à la consommation de l'espace et la dégradation des écosystèmes. Dans un contexte d'accroissement des populations côtières et d'attrait des rivages maritimes, les principales pressions générées par les activités de baignade et d'utilisation des plages sur le milieu marin sont engendrées par la concentration spatiale et temporelle des usages.

La plaisance et les activités nautiques ne reflètent qu'une partie visible, mais modeste, des sources de pollution des milieux marins engendrée majoritairement par les activités humaines terrestres. Toutefois, à l'image des activités balnéaires, la concentration spatiale et temporelle de la pratique des loisirs et sports nautiques majoritairement dans les zones côtières ainsi que le cumul des usages sur le littoral sont susceptibles d'engendrer un certain nombre d'impacts sur les milieux, dont la capacité de résilience aux pressions anthropiques est souvent mal connue.

Les bassins hydrographiques liés à la sous-région marine accueillent des **pôles d'implantation et d'attraction industrielle majeurs** en France tant pour les industries de transformation que pour les industries manufacturières. **L'industrie agroalimentaire** est fortement présente.

Déchets

Les activités humaines génèrent de nombreux déchets qui se retrouvent dans le milieu marin, puis, en partie, sur les côtes. Ces déchets dits « marins » se définissent comme étant tout objet persistant, fabriqué par l'homme en matériau solide, qui se retrouve dans l'environnement marin et côtier. Ils se composent de macro-déchets, visibles à l'œil nu, et de micro déchets (ou microparticules) non visibles à l'œil nu.

La sous-région marine est l'une des zones maritimes les plus fréquentées du globe en raison de la présence du rail de navigation vers la mer du Nord. La pêche et la conchyliculture y sont très actives. Les déchets marins n'affectent pas l'ensemble du littoral, ni de la même manière ni avec la même intensité. On peut distinguer quatre grandes zones de forte accumulation à surveiller : l'estuaire de la Seine, et les secteurs au large de Dieppe, de la Somme et du Pas de Calais. De même, les zones sensibles à surveiller restent en priorité l'axe du rail du transport maritime, et les zones de concentration localisées au niveau de l'embouchure de la Seine et de la Somme.

La charge des déchets y est forte. Selon un programme de suivi mené entre 2001 et 2006, le nombre moyen de déchets observés y était 7 fois supérieur à ceux observés sur les plages d'autres pays européens. Les plastiques et polystyrènes en constituaient la plus grosse part (supérieure à 80 %).

Les déchets marins peuvent avoir divers impacts sur les organismes marins et notamment les oiseaux, les tortues et les mammifères et sur les habitats et communautés benthiques.

Matériaux

Plusieurs types d'activités d'**extraction de matériaux marins** sont pratiqués en Manche - mer du

Nord : dragages portuaires et des chenaux de navigation, extractions de granulats et matériaux calcaires, prélèvements dédiés au rechargement de plage, et exploitations goémonières.

En Manche - mer du Nord, les dragages ont représenté environ 14 millions de m³ en 2008. Les dragages réalisés pour l'entretien des 3 grands ports maritimes représentent à eux seuls plus de 85 % du volume total dragué en 2008 dans la sous-région marine. Les sédiments immergés se répartissent sur 14 sites d'immersion utilisés par an. L'entretien régulier des chenaux d'accès des ports de Rouen et du Havre représente la plus grande partie des sédiments. En 2008, environ 5 % ont aussi été réutilisés pour le rechargement de plages dont 2 % en Manche et mer du Nord. Une partie des résidus est stockée à terre et parfois dépolluée. L'immersion de sédiments de dragage constitue une importante source de contamination chimique.

En Manche - mer du Nord, l'extraction des matériaux siliceux représente actuellement environ 872 000 m³ autorisés par an pour une surface d'environ 15 km². Les concessions actuellement opérationnelles sont situées exclusivement en Manche orientale et en mer territoriale, dans la baie de Seine et à proximité de Dieppe. L'activité de **matériaux calcaires comme les sables coquilliers et maërl** se tient exclusivement sur les gisements de la région Bretagne.

Dans la sous-région marine, l'érosion concerne 50 % du linéaire de plages et 28 % du linéaire de côtes rocheuses, particulièrement les falaises normandes et picardes. Le **rechargement en sédiments** de sites exposés à l'érosion consiste en opérations ponctuelles.

Synthèse des enjeux environnementaux

A partir de l'analyse des enjeux écologiques décrits par descripteurs et de la synthèse réalisée pour évaluer l'impact des pressions sur les composantes de l'écosystème, et de l'état initial, il en ressort que les enjeux sont très généraux et ne révèlent pas les spécificités de la sous-région marine.

- **L'enjeu écologique sur les réseaux trophiques** demeure l'enjeu le plus fort. En effet, les réseaux trophiques, mais également les composantes ayant une forte identité trophique (phytoplancton et zooplancton) sont les plus impactés par toutes les pressions.
- **L'enjeu écologique sur l'eutrophisation réduite** est également très fort, car la pression «enrichissement excessif en nutriments et en matière organique » est celle qui impacté le plus les composantes notamment les espèces démersales et pélagiques, zooplancton, phytoplancton, phytobenthos, puis tous les habitats (sauf les Biocénoses de substrat meuble, circalittoral), les espèces exploitées, les réseaux trophiques et la santé humaine
- **L'enjeu écologique 1 sur la biodiversité** reste très général et ne fait pas ressortir des habitats ou espèces particulièrement sensibles aux pressions. En effet, les mammifères marins et les espèces démersales subissent plus de pressions que d'autres espèces comme les oiseaux marins et les reptiles. Par exemple, les mammifères marins sont impactés par les perturbations sonores sous-marines, les déchets marins, le dérangement et les collisions, la contamination par des substances dangereuses et l'extraction d'espèces. Ces impacts sont de plus cumulatifs.

Pour compléter l'enjeu écologique du descripteur 1 sur la biodiversité, il serait pertinent de préciser un enjeu concernant les interactions entre la biodiversité et les activités, car on note nombreux impacts d'importance avec par exemple :

- mortalités accidentelles par pêche;
- impacts par les déchets marins pour les mammifères, les oiseaux et les reptiles;
- dérangement des mammifères marins (phoques par le tourisme, cétacés par le trafic maritime;

- dérangement de l'avifaune par les activités humaines notamment les sports de glisse.

D'autre part, étant donné que certaines thématiques comme les risques, le climat, le paysage et patrimoine culturel ne sont pas traités dans le PAMM, aucun enjeu n'est décrit. L'état initial démontre néanmoins plusieurs enjeux d'importance :

- **concernant les risques**, les enjeux relatifs aux risques littoraux naturels sur la sous-région marine concernent la connaissance, la conscience et la gestion de la culture du risque, la réglementation, l'aménagement, la gouvernance, qui doivent mobiliser tous les acteurs et les modalités d'intervention

financière qui doivent être révisées. Les enjeux relatifs aux risques technologiques sont non négligeables au niveau des installations portuaires.

- **concernant le climat**, le changement climatique interfère sur la plupart des composantes biologiques de l'écosystème, mais aussi physiques et demeure un enjeu fort pour la sous-région marine très sensible.

- concernant le **paysage sous-marin**, l'enjeu est de mieux le connaître pour le préserver de pertes physiques tel l'étouffement.

- **concernant le paysage littoral**, soumis à sources de pressions liées aux nombreuses activités humaines, il s'agit de le préserver des dommages physiques.

- **concernant le patrimoine culturel**, aujourd'hui notoirement sous protégé, l'enjeu tend vers la délégation de gestion du patrimoine culturel à des partenaires tels que le conservatoire du littoral ou aux collectivités territoriales, dans des perspectives de développement touristique pour garantir leur préservation.

Enfin, la synthèse des enjeux environnementaux met également en lumière **un enjeu fort en termes d'activités sources de pressions spécifiques à cette sous-région marine**. Le transport maritime et les ports sont les activités qui contribuent le plus significativement à toutes les pressions (sauf extraction d'espèces) :

- l'immersion de matériaux de dragage issus de l'entretien des chenaux de navigation et des bassins portuaires peut provoquer **l'étouffement d'habitats et des biocénoses** associées par leur dépôt sur le fond.

- les dragages, effectués au droit des chenaux de navigation des ports, peuvent provoquer, par abrasion, la **dégradation des habitats et des biocénoses associés**, notamment dans les zones estuariennes.

- les activités portuaires de dragage et de clapage des sédiments **modifient la turbidité et la nature des sédiments** lors des travaux d'entretien des chenaux de navigation.

- la pression due au trafic maritime comprenant l'activité de pêche est très forte en Manche mer du nord (1/5 du trafic maritime mondial) et se traduit par des **niveaux de bruit ambiant élevés**, quoique relativement stables ces dernières années. La SRM peut être considérée comme une **zone à risque**, sans que l'état de connaissances scientifiques actuelles permette d'appréhender exactement l'impact des pressions sonores anthropiques sur les individus et les espèces.

- le fort trafic maritime et les activités portuaires sont des **sources importantes de macro déchets**. Les quantités émises sont les plus importantes au niveau des rails de navigation et des zones d'activité portuaires. La frange littorale subit une pression importante dans son ensemble avec des zones d'accumulation plus importantes variant en fonction de la densité des activités et des vecteurs d'acheminements des déchets comme les courants et les vents.

- le **dérangement de la faune** peut résulter de différentes perturbations : visuelles, lumineuses et sonores. L'importance de ces perturbations est en lien direct avec les activités anthropiques et la fréquentation humaine (navigation, travaux, urbanisation, tourisme ...). Compte tenu de l'importance du trafic maritime dans la SRM, les **risques de collisions sont importants**.

- le transport maritime représente plusieurs types de pression polluante, dont les principales proviennent des **rejets accidentels ou illicites d'hydrocarbure et de substances dangereuses**. Il faut y ajouter la pollution atmosphérique par les gaz d'échappement des machines et des citernes qui retombent pour partie en mer, les rejets de déchets et eaux usées et la libération des produits toxiques provenant des peintures antisalissure et des anodes.

- concernant les ports, la SRM en compte en grand nombre dont les 4 plus importants (Le Havre, Dunkerque, Calais et Rouen) qui totalisent 92% du trafic de marchandises. Outre les **impacts physiques de ces infrastructures lourdes** qui tendent à s'étendre et celles provenant de leur environnement industriel et urbain, les ports peuvent être à l'origine de **rejets spécifiques de substances dangereuses**, provenant des activités de maintenance-exploitation, comprenant en particulier le dragage des sédiments et la gestion des eaux de ruissèlement des aires de manutentions, ainsi que des activités de services, telles que le carénage des bateaux, leur avitaillement notamment en carburant et en gestion des eaux usées des bateaux, des déchets.

- les émissions provenant du transport (rejets des gaz d'échappement), navigation internationale

incluse, contribue à 23% des **retombées atmosphériques d'azote**.

- Les quantités de sédiments immergées et/ou rejetées de matériaux de dragage peuvent contenir des matières **organiques et inorganiques**, des **nutriments** et des **substances dangereuses**.

- le trafic maritime contribue significativement à l'introduction de **pathogènes microbiens**, à travers les rejets d'eaux traitées ou non traitées des navires et à l'introduction **d'espèces non indigènes**.

La pêche professionnelle et l'aquaculture sont respectivement des activités sources de nombreuses pressions, ce qui également le cas de l'activité extraction de granulats.

De ce fait, à partir de la liste des enjeux par descripteurs et de l'analyse décrite ci-dessous, il est indiqué de compléter les enjeux écologiques existants, de proposer des enjeux supplémentaires et de les prioriser (**complément dans les enjeux déjà existants en bleu**, **enjeu supplémentaire en vert**, **enjeu prioritaire souligné**) :

- **Enjeu écologique du D1 Biodiversité** : Maintenir la biodiversité et la biodiversité et le bon fonctionnement des écosystèmes marins par la préservation **et notamment mammifères marins et les espèces démersales**
- **Enjeu écologique D1 bis Biodiversité** : Limiter les pratiques incompatibles et réduire les pressions sur les habitats et espèces sensibles
- **Enjeu écologique du D2 Espèces non indigènes** : Préserver les espèces autochtones et les habitats associés de l'invasion des espèces non indigènes.
- **Enjeu écologique du D3 Espèces commerciales** : Préserver la bonne santé des stocks des espèces exploitées à des fins commerciales (populations de poissons et céphalopodes, coquillages et crustacés, algues).
- **Enjeu écologique du D4 Réseau trophique** : Maintenir le bon fonctionnement du réseau trophique, et sa restauration dans les zones où se concentrent les dysfonctionnements.
- **Enjeu écologique du D5 Eutrophisation** : Préserver les milieux et le maintien de ses fonctionnalités, via la réduction du phénomène d'eutrophisation, tout en assurant une utilisation durable des biens et services écosystémique.
- **Enjeu écologique du D6 Intégrité des fonds** : Préserver l'intégrité des fonds marins et de la fonctionnalité des écosystèmes associés (**notamment au regard des activités de type transport maritime, activités portuaires, pêche professionnelle, aquaculture, extraction de granulats**)
- **Enjeu écologique du D7 Contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes**: Maintenir des conditions hydrographiques favorables aux écosystèmes marins, avec une vigilance plus particulière dans les zones où les pressions ont un impact écologique avéré ou observé.
- **Enjeu écologique du D8 Contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes** : Préserver les milieux côtiers et marins des effets de toute contamination par des substances chimiques dangereuses **et des risques naturels et technologiques**.
- **Enjeu écologique du D9 Contaminants dans les produits consommés sans impact sanitaire** : Maintenir des niveaux de contamination dans les produits de la mer en deca des seuils fixés par les normes sanitaires en vigueur.
- **Enjeu écologique du D10 Déchets marins ne provoquant pas de dommages** : Préserver les espèces et les habitats de la présence de déchets, tout particulièrement les zones littorales ainsi que les groupes d'espèces vulnérables à cette pression.
- **Enjeu écologique D11 Introduction d'énergie non nuisible** : Préserver les espèces de toutes nuisances sonores.
- **Enjeu écologique 12 climat** : Anticiper les effets du changement climatique sur les milieux
- **Enjeu écologique 13 Paysages** : Préserver l'intégrité des paysages naturels littoraux et sous-marins
- **Enjeu écologique 14 Patrimoine culturel** : Mieux connaître et valoriser le patrimoine culturel maritime

Exposé et analyse des effets et des incidences

Ce chapitre doit vérifier les **effets notables probables** du PAMM sur l'environnement. L'unité de travail est la mesure où l'analyse a porté sur les effets potentiels de celle-ci, notamment au regard des actions lorsqu'elles sont déclinées. La dernière liste de mesures sur laquelle ce travail s'appuie a été fournie par la DIRM MEMN et est issue du document de travail du Secrétariat technique du 6/05/2014. L'analyse des mesures du PAMM MMN a été réalisée au regard des enjeux environnementaux rappelés en 4.4.1. sous forme d'un tableau (cf page 201).

Synthèse des effets des mesures du PAMM sur l'environnement

Le PAMM a un impact clairement positif sur les enjeux environnementaux, et constitue ainsi une pièce maîtresse de la politique environnementale de la sous-région marine Manche Mer du Nord.

Cette synthèse présente un bilan et une vue synoptique des impacts de chaque mesure fondamentale pour chacun des enjeux environnementaux. Elle s'appuie sur le tableau synthétique précédent.

Au total, on comptabilise 705 croisements entre les mesures des descripteurs et les enjeux environnementaux :

- 211 croisements signalant des impacts positifs directs sur l'environnement,
- 10 croisements faisant l'objet de points de vigilance et,
- 475 croisements signalant des mesures est sans effet ou sans plus-value sur la thématique en question.

Les vigilances portent principalement sur les enjeux :

- Biodiversité : les vigilances soulevées concernent le report des activités
- Contaminants dans le milieu : les vigilances soulevées concernent les concentrations des activités dans une zone donnée qui augmentent les rejets d'eaux grises et boires
- Déchets marins : les vigilances soulevées concernent les concentrations des activités dans une zone donnée qui augmentent les rejets de déchets
- Paysages : les vigilances soulevées concernent les concentrations des activités dans une zone donnée qui dégrade l'aspect paysage du site

Non traités dans le PAMM, on remarque que peu de mesures peuvent avoir des effets sur les enjeux environnementaux complémentaires sur le changement climatique, le paysage et le patrimoine culturel.

On constate que les mesures de chaque descripteur ont un impact positif sur les enjeux du descripteur auxquelles elles sont dédiées. C'est le cas des mesures du descripteur D1 sur les enjeux environnementaux E1 et E1b, ou des mesures du descripteur D6 sur l'enjeu environnemental E6. En plus de ces impacts évidents, les mesures peuvent avoir également des impacts positifs sur d'autres enjeux environnementaux, c'est le cas de la majorité des mesures quelques soit leur descripteur qui ont un effet positif sur les enjeux biodiversité (E1 et E1b).

D'un autre point de vue, l'évaluation montre que le PAMM devrait être facteur de progrès et d'avancées environnementales significatives dans les domaines suivants :

- **Biodiversité** : tremplin pour le réseau d'aires marines protégées en sus de la stratégie nationale,
- **Espèces commerciales** : prise en considération de la pêche de loisirs et de la nécessité de mieux connaître cette activité et mieux la réglementer. En effet, contrairement à la pêche en eau douce qui est très réglementée en France (carte de pêche payante, réensemencement d'alevins dans les cours d'eau, ouverture de période de pêche en fonction de la biologie des poissons, fédérations de pêcheurs qui recueillent les données de pêche, etc...), la pêche de loisirs en mer reste une activité aux contours peu réglementée.
- **Intégrité des fonds** : l'approche est assez innovante dans le sens où elle est transversale, néanmoins aucune mesure ne concerne les énergies marines renouvelables alors que c'est enjeu est fort pour cette SRM.

Effets cumulés

L'analyse des effets cumulés porte autant sur les mesures existantes que sur les mesures nouvelles.

Concernant les mesures existantes, la plus-value du PAMM a été de recueillir, collecter et capitaliser toutes les mesures déjà mises en place à l'échelle de la sous-région marine quel que soit les acteurs porteurs de ces mesures ou actions. Cette compilation de l'existant revêt des effets positifs pour la protection de l'environnement marin étant donné que cela permet un référencement des mesures et ainsi une globalisation et un croisement de l'existant. Ces effets positifs portent ainsi sur la capitalisation de la connaissance.

Ce travail de recueil a été organisé via la mise en place d'une gouvernance nouvelle qui a rassemblé des dizaines d'acteurs (cf. Annexe 3 la liste des contributeurs). En effet, la mise en commun des acteurs maritimes a engendré des corrélations, jusqu'alors difficile à mettre en place.

Le recueil des connaissances et la gouvernance mise en place pour l'organiser a permis un cumul intégré.

Un autre regard sur les effets cumulés peut porter sur les mesures des autres documents. Néanmoins, du fait de la difficulté avérée pour identifier avec précision les effets cumulés avec les autres schémas, plans et programmes et ce d'autant plus qu'ils n'auront pas été soumis eux-mêmes à évaluation environnementale, seuls des cumuls particuliers, portant sur des objets concrets facilement identifiables ou des effets bien circonscrits peuvent être traités à ce stade des propositions méthodologiques au sein de l'analyse des effets notables.

Ainsi, à titre d'exemple, il a été choisi d'identifier les effets cumulés suivants :

- des enjeux environnementaux pour le PAMM et des orientations pour le SDAGE Loire-Bretagne : le croisement des enjeux environnementaux montre que les deux documents vont dans le même sens et ont donc des effets cumulés positifs sur le littoral notamment en ce qui concerne les enjeux sur la biodiversité, les espèces commerciales, l'eutrophisation, l'intégrité des fonds, les contaminants dans le milieu avec les eaux de baignade et les paysages.
- des mesures pour le PAMM et des dispositions pour le SDAGE Seine Normandie et Artois Picard. Il apparaît que nombreuses thématiques sont traités par ces 3 documents où certaines formulations se recourent ou à minima vont dans le même sens.

Évaluation des incidences Natura 2000

Le maître d'ouvrage de cette évaluation environnementale a souhaité que l'évaluation des incidences Natura 2000 soit portée par l'Agence des aires marines protégées qui a fourni une note de cadrage nationale d'évaluation technique des incidences potentielles des nouvelles mesures prises au titre du PAMM vis-à-vis des objectifs des Directives Natura 2000. Cette note se trouve en Annexe X.

Solutions de substitution et justification des choix

Ce chapitre reprend chaque élément du PAMM en décrivant les modalités d'élaboration, le cadrage, le contenu et la justification des choix pris.

La préparation de **l'évaluation initiale des eaux marines** a représenté un travail conséquent, car il s'agissait de réaliser dans un délai restreint un important travail de synthèse des données existantes et disponibles. Pour ce premier cycle des PAMM, il n'était cependant pas possible de rendre compte de l'ensemble des travaux menés par différents laboratoires et bureaux d'études, et de présenter finement chacun des usages du milieu marin. L'EI a ainsi vocation à être amendée et enrichie au fil du temps.

Ce travail a par ailleurs permis de mettre en évidence de nombreuses lacunes dans la connaissance scientifique du fonctionnement des écosystèmes marins et des impacts des pressions.

La **définition quantitative du bon état écologique** pour chacun des 11 descripteurs n'a pas été possible compte tenu des acquis et lacunes actuels dans la connaissance scientifique du fonctionnement des écosystèmes marins et des impacts provoqués par les différentes pressions qui s'y exercent, et de la disponibilité et des manques de données sur certaines thématiques.

Les **objectifs environnementaux** constituent la déclinaison opérationnelle de la définition de l'état

souhaité du milieu marin à l'horizon 2020. A ce titre, ils représentent les premiers éléments des politiques publiques menées en application du programme de mesures du PAMM.

Le **calendrier de mise en œuvre simultané des différents volets du PAMM** (EI, BEE et OE) n'a pas permis la prise en compte mutuelle d'un volet au sein de la construction d'un autre.

Le **programme de mesures** doit permettre la prise en compte des enjeux de protection du milieu marin à une échelle adaptée. Des mesures peuvent être définies à toutes les échelles selon les enjeux et doivent ainsi permettre d'agir sur l'ensemble de la SRM. En mai 2014, une liste de 47 mesures nouvelles a été proposée. Ces mesures nouvelles sont présentées par descripteur du bon état et complètent les mesures existantes pour atteindre l'ensemble des objectifs du PAMM. Le travail sur les mesures nouvelles a fait l'objet de nombreuses évolutions.

L'**étude nationale d'incidences environnementales et socio-économiques**, portée par DEB, a été sous-traitée au printemps 2014. Les conclusions de l'étude, rendues disponibles fin avril 2014, ont contribué, lors des phases d'association, à prioriser et hiérarchiser les mesures proposées et à choisir celles qui pourraient être retenues, in fine, dans le PDM du PAMM. Cette étude a ainsi permis d'instituer une boucle itérative puisque les mesures ont été retravaillées.

Le **programme de surveillance** doit définir la surveillance nécessaire à l'évaluation permanente du milieu marin et permettre de répondre aux exigences fixées par le PAMM notamment le maintien ou la restauration du bon état écologique, l'atteinte des objectifs environnementaux et l'efficacité des mesures mises en place. Il est composé de **13 programmes thématiques**, correspondant chacun à un descripteur du Bon Etat Ecologique.

Mesures d'évitement, de réduction, de compensation

Le Plan d'action pour le milieu marin de la sous-région marine Manche Mer du Nord fixe les principes en vue d'atteindre le bon état écologique de l'ensemble des eaux marines dont ils sont responsables d'ici 2020. Ainsi, ce document tend vers une meilleure gestion du milieu marin en vue de la protéger.

Le programme de mesures qui est la partie opérationnelle de ce plan se décline en mesures qui doivent permettre d'atteindre ce bon état écologique. L'analyse des effets des mesures dont fait l'objet le chapitre 4 (Exposé et analyse des effets et des incidences) montre que mesures ont un effet positif pour la grande majorité. Quelques effets peuvent néanmoins avoir des effets résiduels, tels que c'est le cas pour les mesures où des points de vigilance ont été pointés.

Suivi du PAMM

Le suivi du PAMM a été analysé à différents niveaux, ce qui a permis de dresser les constats suivants :

- L'examen du programme de surveillance montre qu'il s'articule d'une manière cohérente et intégrée aussi bien au regard des objectifs environnementaux à atteindre, des mesures du programme de mesures que des thématiques de l'évaluation initiale des eaux marines.
- Le programme de surveillance demeure autant pluridisciplinaire que les objectifs environnementaux et le programme de mesures. Néanmoins ces trois volets du PAMM ont été construits par descripteur ce qui permet d'aborder nombreuses thématiques relatives à la gestion du milieu marin, et qui limite aussi une certaine transversalité. Selon les descripteurs, on remarque une certaine étanchéité qui peut être atténuée par des programmes de surveillance transversaux qui intègrent bien les exigences des descripteurs.
- Si le programme de mesures est mis en œuvre au niveau de la SRM, le programme de surveillance est quant à lui piloté à l'échelle nationale, ainsi on peut s'interroger sur son opérabilité au niveau local.
- Enfin, il faut s'interroger sur l'intérêt d'établir des priorités calendaires dans la mise en œuvre du programme de surveillance au regard de l'enchaînement et des emboitements des effets. Il semble opportun que le programme de surveillance s'attache à travailler sur les impacts amonts puis sur les impacts en cascade (par exemple, la surveillance des déchets doit être mise en place avant celle sur l'eutrophisation, ce qui n'exclue pas une surveillance en routine de l'eutrophisation mobilisant des moyens peu coûteux).

Ainsi, il est important :

- De veiller à ce que le suivi du PAMM intègre les préconisations de l'EE,
- De veiller à ce que les suivis du programme de mesures et de surveillance soient effectivement mis en œuvre avec les moyens appropriés,
- De s'assurer que le dispositif de connaissance permet, au fil du temps d'alimenter la mise en œuvre du programme de surveillance, de répondre aux objectifs du Bon état écologique et à l'évaluation initiale des eaux marines. Pour cela, la capitalisation pourra être favorisée par la création d'une base de données ou d'un SIG Connaissance environnementale littorale et marine rattaché aux bases de données et SIG existant actuellement ou en cours de constitution.
- D'effectuer un bilan du premier PAMM, dans le cadre de la révision du prochain PAMM, notamment sur la connaissance acquise et sur les mesures mises en œuvre à travers le programme de mesures et le programme de surveillance.
- D'intégrer les nouveaux enjeux environnementaux dont les thématiques n'avaient pas été prises en compte dans l'évaluation initiale des eaux marines du PAMM : le climat, le paysage ou les risques. Ainsi ces thématiques non incluses dans la première version du PAMM pourront être incluses dans la deuxième version, en garantissant l'acquisition des données entre les deux.
- De garantir le suivi du PAMM via la mise en place d'un organe de concertation tel que l'est le secrétariat technique entre les versions du PAMM afin de s'assurer une prochaine évaluation initiale des eaux marines complétée et des mesures opérationnelles.

2 Présentation générale du Plan d'Action pour le Milieu Marin Manche – mer du Nord

2.1 Objectifs et champ d'application

2.1.1 Directive-cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM)

La **directive-cadre stratégie pour le milieu marin** (DCSMM) (2008/56/CE) conduit les États membres de l'Union européenne à devoir prendre toutes les mesures nécessaires pour réduire les impacts des activités sur le milieu marin afin de réaliser ou de maintenir un bon état écologique de ce milieu au plus tard en 2020 (obligation de résultat). Elle vise à les fédérer et les amplifier de manière cohérente en concrétisant de nombreux engagements du Grenelle Environnement et du Grenelle de la Mer.

Cette directive environnementale développe une **approche écosystémique du milieu marin**, en lien avec les directives habitats-faune-flore et oiseaux et la directive-cadre sur l'eau : elle vise à maintenir ou rétablir un bon fonctionnement des écosystèmes marins (diversité biologique conservée et interactions correctes entre les espèces et leurs habitats, océans dynamiques et productifs) tout en permettant l'exercice des usages en mer pour les générations futures dans une perspective de développement durable. Cette approche intégrée de la gestion du milieu marin s'appuie sur un grand nombre d'actions existantes au niveau local, national, communautaire et international.

2.1.2 Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM)

Dans le cadre de la mise en œuvre de la directive, chaque État doit élaborer une stratégie marine, déclinée en **plans d'action pour le milieu marin (PAMM)** (article L 219-9 du code de l'environnement).

Cette directive couvre l'**ensemble des eaux marines européennes**, divisées en régions et sous-régions marines. Les eaux marines françaises sont ainsi réparties en quatre sous-régions marines, dont la sous-région Manche - mer du Nord.

Pour chaque sous-région marine, un plan d'action pour le milieu marin comporte les éléments suivants:

- **L'évaluation initiale des eaux marines** est le premier élément du plan d'action pour le milieu marin de la sous-région marine Manche-mer du Nord. Elle en constitue le fondement et vise notamment à dresser le bilan des connaissances existantes afin d'étayer la définition du bon état écologique, d'établir un diagnostic quant à l'état actuel des eaux marines en vue de la fixation des objectifs environnementaux puis de l'élaboration du programme de mesures, d'identifier les lacunes en matière de données en vue d'alimenter la réflexion sur le programme de surveillance et les besoins en recherche.
- La **définition du bon état écologique** à atteindre pour 2020, pour ces mêmes eaux reposant sur des descripteurs qualitatifs. Le bon état écologique correspond à l'objectif final à atteindre grâce au plan d'action pour le milieu marin. Plus précisément il correspond à un bon fonctionnement des écosystèmes (aux niveaux biologique, physique, chimique et sanitaire) permettant un usage durable du milieu marin. Il est défini au moyen de onze descripteurs précisés par la directive-cadre :
 - D 1 : Biodiversité conservée
 - D 2 : Espèces non indigènes contenues
 - D 3 : Stocks des espèces exploitées en bonne santé
 - D 4 : Éléments du réseau trophique abondants et diversifiés
 - D 5 : Eutrophisation réduite
 - D 6 : Intégrité des fonds marins préservée
 - D 7 : Conditions hydrographiques non modifiées
 - D 8 : Contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes
 - D 9 : Contaminants dans les produits consommés sans impact sanitaire
 - D 10 : Déchets marins ne provoquant pas de dommages
 - D 11 : Introduction d'énergie non nuisible

- La **définition d'objectifs environnementaux et d'indicateurs associés** qui visent à orienter les efforts en vue de l'atteinte ou du maintien du bon état écologique en vue de parvenir à un bon état écologique du milieu marin. Ces objectifs environnementaux sont définis au moyen des 11 descripteurs. Ainsi par descripteur, on retrouve des objectifs généraux déclinés parfois en objectifs particuliers.
- Un **programme de surveillance** : il comprend l'ensemble des suivis et analyses mis en œuvre permettant de s'assurer de l'avancement du programme de mesures, et au final d'atteindre des objectifs;
- Un **programme de mesures** qui constitue la partie opérationnelle du plan d'action pour le milieu marin. Il prend en compte l'ensemble des politiques publiques mises en œuvre pour atteindre l'objectif de bon état écologique des eaux marines.

2.1.3 Mise en œuvre de la DCSMM dans la sous-région marine Manche-mer du Nord (SRM MMN)

Pour chaque sous-région marine, les **autorités compétentes** doivent élaborer et mettre en œuvre le PAMM.

Dans la SRM MMN (Figure 1), le choix opéré par le ministère en charge de l'environnement pour la mise en œuvre de la DCSMM s'est porté sur un pilotage déconcentré.

Deux préfets coordonnateurs, le préfet maritime de la Manche et de la mer du Nord et le préfet de la région Haute-Normandie sont chargés d'organiser, d'approuver et de coordonner la mise en œuvre du plan d'action pour le milieu marin pour la SRM MMN (art. R 219-10 du code de l'environnement).

La **rédaction technique** a été confiée à un collège qui a élaboré les projets d'éléments du plan d'action pour le milieu marin qui ont donné lieu à une concertation avec les acteurs du monde maritime et littoral.

Le **secrétariat technique** est chargé de concevoir les éléments du PAMM. Ce secrétariat est l'instance de conception et de rédaction des documents produits dans le cadre de l'élaboration du plan d'action pour le milieu marin⁵. Il est animé par la direction interrégionale de la mer Manche Est – mer du Nord (DIRM MEMN) et comprend des représentants des directions régionales de l'environnement, l'aménagement et du logement (Nord-Pas-de-Calais, Haute-Normandie, Basse-Normandie, Bretagne), des agences de l'eau (Artois-Picardie, Seine-Normandie, Loire-Bretagne), de l'Agence des aires marines protégées et des préfets coordonnateurs.

Le territoire couvert par la SRM MMN est plus large que celui de la DIRM MEMN dont le siège est au Havre qui correspond à la façade maritime des régions Nord - Pas-de-Calais, Picardie, Haute-Normandie et Basse-Normandie.



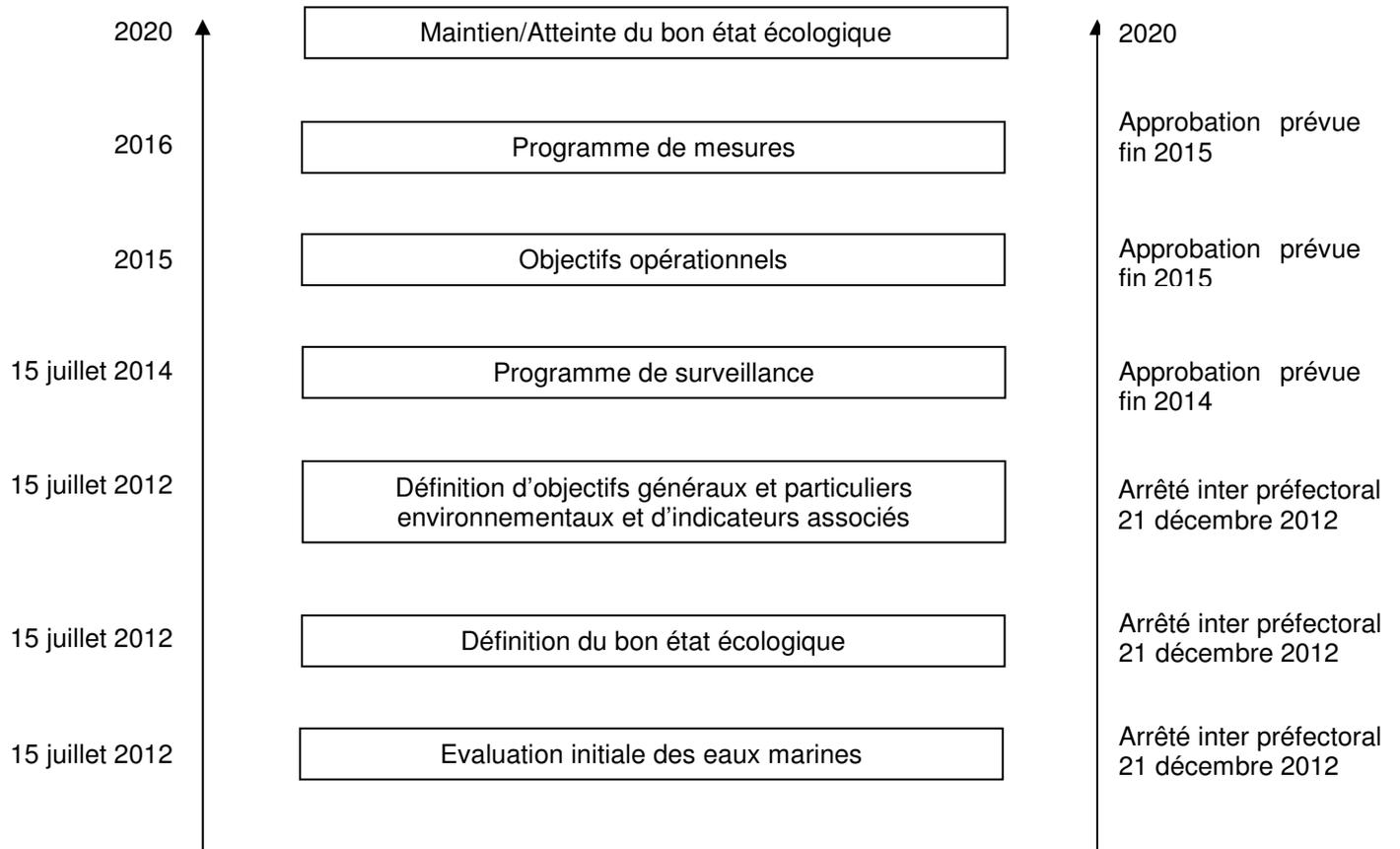
Figure 1 : Périmètre de la sous-région marine Manche Mer du Nord (Source : CEREMA DADT GEEL, juin 2014)

⁵ cf. la circulaire du 17 octobre 2011 relative à la mise en œuvre du décret n°2011-492 relatif au plan d'action pour le milieu marin.

2.1.4 Calendrier de l'élaboration du PAMM

Calendrier de la DCSMM

Calendrier SRM MEMN



2.2 Articulation avec les autres plans, schémas, programmes et autres documents de planification

Ce chapitre précise l'articulation avec les politiques, schémas, plans et programmes qu'ils soient ou non soumis à évaluation environnementale stratégique.

Le territoire de la SRM MMN est limitrophe avec un certain nombre de plans et programmes.

Le PAMM fait l'objet d'un chapitre spécifique du document stratégique de façade (DFS) prévu à l'article L. 219-3.

Les objectifs environnementaux des PAMM mentionnés à l'article L. 219-9 doivent être compatibles avec les plans de gestion des risques d'inondation (PGRI) pour les territoires définis à l'article L. 566-5.

En dehors du DSF et des PGRI, ces documents n'ont aucun lien de compatibilité requis réglementairement avec le PAMM. Toutefois, les objectifs environnementaux du PAMM et de ces documents peuvent se rencontrer sur certaines problématiques.

Comme le préconise la note méthodologique rédigée par le CETE Lyon en relation avec les CETE littoraux (Rouen, Nantes, Bordeaux, Aix) pour le compte de la DGALN, il a été abordé dans ce rapport environnemental plus particulièrement :

- les liens entre les SDAGE et les PAMM,
- le lien avec les schémas, plans et programmes comportant un lien juridique avec le PAMM, à savoir les Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) qui doivent être compatibles avec les objectifs environnementaux contenus dans les PAMM,
- les liens avec les plans et schémas listés par l'article R122-17, tel que précisé dans l'annexe 1.

Dans un souci de cohérence et d'efficacité, il a été décidé d'analyse au moins un plan par alinéa (cf. annexe 1).

L'appréciation de l'articulation a porté au niveau des objectifs environnementaux et particuliers pour le PAMM et des objectifs ou orientations des plans, schémas, programmes et autres documents de planification. L'articulation au niveau des mesures a également été examinée quand les documents en disposaient, mais d'une manière plus synthétique.

Articulation DCSMM – DCE

En France, depuis 1964, la gestion de l'eau ne dépend pas des frontières administratives, mais des limites hydrographiques des grands bassins versants : les bassins hydrographiques. En établissant un cadre général de gestion intégrée de l'eau à cette échelle, la DCE est venue s'inscrire dans un contexte national déjà riche et a permis de le compléter et le renforcer en fixant des objectifs de résultats pour la qualité des eaux, notamment via les SDAGE. Ses objectifs principaux sont l'atteinte du bon état des masses d'eau de surface (rivières, plans d'eau, eaux littorales) et souterraines d'ici 2015 et la non-dégradation des ressources et des milieux.

La DCSMM se décline à l'échelle de la SRM et le PAMM Manche - mer du Nord concerne 3 bassins hydrographiques : Loire-Bretagne, Seine-Normandie et Artois-Picardie (districts Escaut et Sambre).

Les états des lieux DCE sur ces trois bassins hydrographiques (correspondant à l'évaluation initiale à l'échelle de la SRM pour la DCSMM) ont été mis à jour fin 2013. Ils ont permis d'orienter la définition des objectifs des SDAGE 2016-2021 (correspondant aux objectifs environnementaux pour la DCSMM) et des programmes de mesures (PdM).

L'articulation entre la DCSMM et la DCE a pris plusieurs formes.

Techniquement, les représentants des agences de l'eau et des DREAL des bassins Loire-Bretagne, Seine- Normandie et Artois-Picardie, en charge de la révision des programmes de mesures des SDAGE font partie du secrétariat technique. Ainsi, les programmes de mesures des PAMM et des SDAGE concernant les thématiques communes sont ainsi élaborés par les mêmes services et dans le même calendrier.

En février 2014 alors que les PAMM se préparent, le gouvernement français, via une instruction du 17 février 2014, souhaite les rapprocher des SDAGE (en cours de révision).

Il s'agit de mieux les articuler et mettre en cohérence l'application de la DCE et la DCSMM qui cadrent ces outils et documents de gestion qui sont mis en place selon des méthodes et structurations proches et avec des objectifs proches.

Les deux directives visent le *bon état des eaux* et elles ont un périmètre géographique qui coïncide sur la zone côtière.

2.2.1 Articulation avec « les schémas, plans programmes environnementaux »

2.2.1.1 Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) est un document de planification décentralisée qui définit, pour une période de six ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre par bassin versant. Il est établi en application de l'article L.212-1 du Code de l'environnement.

Les SDAGE comprennent :

- organisations et dispositifs de gestion à mettre en œuvre pour atteindre en 2015 les objectifs environnementaux communautaires,
- connaissance des caractéristiques du bassin, des pressions de toutes natures,
- programme de mesures,
- programme de surveillance,
- orientations pour la récupération des coûts liés à la gestion de l'eau, à la tarification de l'eau et des services,
- indications pour une meilleure gouvernance.

Le législateur a donné au SDAGE une valeur juridique particulière en lien avec les décisions administratives et avec les documents d'aménagement du territoire. Ainsi, les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions des SDAGE. Les documents d'urbanisme – schémas de cohérence territoriale (SCoT), plans locaux d'urbanisme (PLU), cartes communales – les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) et les schémas des carrières (SDC) doivent être compatibles avec les orientations fondamentales et avec les objectifs de qualité et de quantité des SDAGE.

En parallèle de l'élaboration du PAMM, les orientations et mesures du SDAGE ont déjà fait l'objet d'articulation avec les objectifs environnementaux du PAMM, notamment les objectifs environnementaux du descripteur 5 : Eutrophisation réduite, Descripteur 8 : Contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes, Descripteur 9 : Contaminants dans les produits consommés sans impact sanitaire.

Le **SDAGE Loire Bretagne** est construit autour de 15 orientations fondamentales, déclinées en 68 orientations générales, elles-mêmes traduites en dispositions.

L'orientation fondamentale 10 dédiée au littoral du SDAGE ne contient aucune orientation allant à l'encontre des objectifs environnementaux du PAMM et vient renforcer les objectifs des descripteurs D2 D3 D6 D8 D9 (Tableau 1).

Tableau 1 : Articulation entre le SDAGE Loire Bretagne et le PAMM (OG : objectif général, D : descripteur)

Orientations générales (OG) de l'orientation fondamentale (OF) 10 « Préserver le littoral »	Articulation avec les objectifs environnementaux du PAMM
10A Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition Cette OG s'applique via les SAGE ayant une façade littorale sujette aux proliférations d'algues vertes qui doivent établir un programme de réduction de flux de nitrates.	D 5 : Eutrophisation OG : Préserver les zones peu ou pas impactées par l'eutrophisation OG : Réduire significativement les apports excessifs en nutriments dans le milieu marin
10B Limiter ou supprimer certains rejets en mer Les déchets concernés sont ceux issus des eaux de ballast et les sédiments des navires, issus des dragages des ports de rejets de vases, rejets d'hydrocarbures, de substances nocives.	D10 Déchets marins OG : Réduire à la source les quantités de déchets en mer et sur le littoral OG : Réduire significativement la quantité de déchets présents dans le milieu marin OG : Réduire les impacts des déchets sur les espèces

	et les habitats
10C Améliorer la qualité des eaux de baignade Il est indiqué que l'amélioration de la qualité des eaux de baignade est inhérente à la réduction des sources de dégradation et à la maîtrise des rejets.	La qualité des eaux de baignades n'est pas traitée en tant qu'objectifs dans le PAMM, néanmoins on retrouve une mesure compatible relative au D10 déchets marins : « Renforcer la collecte par les collectivités locales des déchets présents dans les zones de baignade »
10D Maintenir ou améliorer la qualité des eaux destinées à la conchyliculture Cette OG s'applique via les SAGE ayant une façade littorale qui doivent identifier les sources de pollutions et les maîtriser.	D9 Contaminants dans produits consommés OG : Améliorer la qualité microbiologique/chimique des eaux, pour limiter le risque significatif d'impact sur la santé humaine par la contamination des produits de la mer
10E Renforcer les contrôles sur les zones de pêche à pied	Les contrôles sont hors du champ du PAMM, néanmoins on retrouve une mesure qui est compatible dans le D6 « Réglementer les activités de pêche à pied de loisir de manière cohérente à l'échelle de la sous-région marine »
10F Aménager le littoral en prenant compte l'environnement Cet OG ne concerne que l'approvisionnement en eau et le traitement des eaux usées.	L'aménagement du littoral est considéré comme une source de pression de colmatage, d'étouffement et de modification sédimentaire sur le trait de côte et l'intertidal, de ce fait il ne s'agit pas de la même approche dans le SDAGE et dans le PAMM.
10G Améliorer la connaissance et la protection des écosystèmes littoraux Cet OG traite exclusivement de l'amélioration de la connaissance et non pas de la protection.	L'amélioration de la connaissance n'est pas un objectif, mais est un enjeu pour tous les descripteurs.
10H Préciser les conditions d'extraction de certains matériaux marins	D6 Intégrité des fonds marins OG : Réduire les impacts sur les fonds marins affectant l'état et le fonctionnement des écosystèmes

Concernant le programme de mesures du SDAGE Loire-Bretagne, celles relatives au littoral concernent exclusivement les pollutions d'origine terrestre :

- III-1. Réduire les pollutions collectives et industrielles : le littoral, les micropolluants apparaissent comme le principal critère empêchant les masses d'eau d'atteindre le bon état en 2015. 36 % des masses d'eau côtières et 57 % des masses d'eau de transition n'atteindraient pas le bon état en 2015, selon l'état des lieux actualisé de 2004.
- III-2. Agir sur les pollutions d'origine agricole et les pesticides : Pour 19 % des masses d'eau côtières et de transition du bassin, les apports en nitrates interviennent dans le risque de non-respect de l'objectif (production d'ulves). Pour 13 % d'entre elles, les apports en azote et phosphore sont en cause (production de phytoplancton toxique ou non toxique).

Des mesures-clés sont également identifiées par secteur. Néanmoins, pour les secteurs ayant une façade maritime, il n'est pas décliné de mesures spécifiques au littoral. Seuls des enjeux particuliers au littoral sont décrits : maintien des usages littoraux (baignade, conchyliculture) et préservation du littoral.

Bien qu'ayant une orientation fondamentale spécifique au littoral, les déclinaisons restent assez générales et avec une approche plutôt terrestre.

SDAGE Seine Normandie

Le SDAGE Seine Normandie est structuré autour de 8 défis, déclinés en 43 orientations elles-mêmes traduites en 188 dispositions.

Les objectifs environnementaux du PAMM sont compatibles avec les défis du SDAGE et inversement (Tableau 2):

Tableau 2 : Articulation entre le SDAGE Seine Normandie et le PAMM (O : orientation ; OG : objectif général ; D : descripteur)

Défis du SDAGE et orientations relatives	Articulation avec les objectifs environnementaux du PAMM
<p>Défi 4 Réduire les pollutions microbiologiques des milieux</p> <p>O10 : Définir la vulnérabilité des milieux en zone littorale</p> <p>O11 : Identifier et programmer les travaux limitant la pollution microbiologique du littoral</p> <p>O 12 : Limiter les risques microbiologiques d'origine agricole</p>	<p>D9 Contaminants dans produits consommés</p> <p>OG : Améliorer la qualité microbiologique/chimique des eaux, pour limiter le risque significatif d'impact sur la santé humaine de la contamination des produits de la mer</p> <p>D8 Contaminants chimiques</p> <p>OG Réduire ou supprimer les apports en contaminants chimiques dans le milieu marin qu'ils soient chroniques ou accidentels (P)</p>
<p>Défi 6 Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides</p> <p>O15 : Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité</p> <p>O16 : Assurer la continuité écologique pour atteindre les objectifs environnementaux des masses d'eau</p>	<p>D4 Eléments du réseau trophique abondants et diversifiés</p> <p>OG : Préserver la structure, le fonctionnement des réseaux trophiques en tenant compte de leur dynamique</p> <p>D6 Intégrité des fonds marins</p> <p>OG : Préserver les habitats benthiques, notamment ceux ayant un rôle fonctionnel clé dans l'écosystème</p> <p>OG : Réduire les impacts sur les fonds marins affectant l'état et le fonctionnement des écosystèmes</p>

Le SDAGE intègre des dispositions dédiées au littoral et des dispositions de portée plus globale qui bénéficient aussi au littoral. Par exemple, la plupart des actions conduites sur tout le bassin pour supprimer ou réduire les apports de polluants par les collectivités, les industries ou l'agriculture contribuent à la protection du littoral, et plus des ¾ des dispositions du SDAGE y participent plus ou moins directement.

Dans ce contexte, la structuration du SDAGE ne consacre pas un volet spécifiquement dédié au littoral, mais l'un des défis est lié à la mer et au littoral.

Les dispositions concernant le littoral ont été classées en 3 niveaux de contribution :

➔ *les dispositions qui concernent spécifiquement le littoral (14 dispositions) ;*

- Disposition 32 : Réaliser des profils de vulnérabilité des zones de baignade
- Disposition 33 : Réaliser des profils de vulnérabilité des eaux conchylicoles
- Disposition 34 : Identifier et programmer les travaux limitant la pollution microbiologique du littoral
- Disposition 47 : Limiter l'impact des travaux et aménagements sur le milieu marin
- Disposition 50 : Mieux prendre en compte le milieu dans la gestion du trait de côte
- Disposition 57 : Gérer durablement les milieux et les usages des espaces littoraux
- Disposition 58 : Eviter, réduire ou compenser l'impact morphosédimentaire des aménagements et des activités sur le littoral
- Disposition 62 : Supprimer ou aménager les buses estuariennes des cours d'eau côtiers pour améliorer la continuité écologique
- Disposition 72 : Gérer les ressources marines
- Disposition 76 : Contrôler, conformément à la réglementation, la pêche maritime de loisir et professionnelle des poissons migrateurs amphihalins près des côtes
- Disposition 102 : Planifier globalement l'exploitation des granulats marins et les exploiter en compatibilité avec les objectifs du SDAGE et les autres usages de la mer
- Disposition 103 : Améliorer la concertation
- Disposition 166 : Renforcer l'intégration des objectifs littoraux dans les SAGE

➔ *les dispositions de portée générale sur les milieux aquatiques (au sens large) dont les milieux littoraux (39 dispositions) ;*

➔ *les dispositions plus globales à l'échelle du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands qui profitent aussi au littoral (72 dispositions).*

Concernant le programme de mesures du SDAGE, il est organisé selon 6 grands thèmes d'actions déclinés en 12 familles de mesures, elles-mêmes déclinées en 40 mesures génériques. Ces mesures génériques représentent quelques 900 mesures locales identifiées sur les territoires des commissions territoriales du bassin. L'une des familles du thème 3 « Protection et restauration des milieux aquatiques et humides » est consacrée à la « préservation des zones humides et des secteurs littoraux », qui se décline en 3 mesures génériques. Ces mesures concernent notamment des actions spécifiques de protection et de gestion des secteurs littoraux et marins et sont compatibles avec les enjeux de connaissances décrits pour chaque descripteur des objectifs environnementaux du PAMM.

SDAGE bassin Artois Picard

Le SDAGE bassin Artois Picard est structuré autour de 5 enjeux, déclinés en 34 orientations elles-mêmes traduites en 65 dispositions.

L'enjeu 3 sur « la gestion et la protection des milieux aquatiques » dispose d'un volet dédié au littoral « Protéger et reconquérir la qualité du littoral » qui se décline en 6 orientations avec lesquelles les objectifs environnementaux du PAMM sont compatibles (Tableau 3):

Tableau 3 : Articulation le SDAGE Bassin Artois Picard et le PAMM (O : orientation ; OG : objectif général ; D : descripteur)

Orientations sur le littoral de l'enjeu 4	Articulation avec les objectifs environnementaux du PAMM
O 16 : Réaliser systématiquement des profils pour définir la vulnérabilité des milieux dans les zones protégées baignade et conchyliculture mentionnées dans le registre des zones protégées (document d'accompagnement chapitre 1.2)	La réalisation de profils de vulnérabilité en zones déclassées pour notamment identifier les rejets microbiologiques et caractériser les pollutions microbiologiques afin d'établir des plans d'action va dans le sens de l'objectif environnemental du D9 Contaminants dans produits consommés OG Améliorer la qualité microbiologique/chimique des eaux, pour limiter le risque significatif d'impact sur la santé humaine de la contamination des produits de la mer
O 17 : Limiter les risques microbiologiques en zone littorale Il s'agit pour les collectivités en zone littorale d'intégrer à leur schéma directeur d'assainissement la définition de travaux permettant de supprimer les transferts de polluants microbiologiques pour le maintien des usages sur le littoral.	D9 Contaminants dans produits consommés OG Améliorer la qualité microbiologique/chimique des eaux, pour limiter le risque significatif d'impact sur la santé humaine de la contamination des produits de la mer
O18 : Respecter le fonctionnement dynamique du littoral dans la gestion du trait de côte	D6 Intégrité des fonds marins OG Réduire les impacts sur les fonds marins affectant l'état et le fonctionnement des écosystèmes
O19 : Intensifier la lutte contre la pollution issue des installations portuaires et des bateaux	D10 Déchets marins OG Réduire à la source les quantités de déchets en mer et sur le littoral OG Réduire significativement la quantité de déchets présents dans le milieu marin OG Réduire les impacts des déchets sur les espèces et les habitats
O20 : Prendre des mesures pour lutter contre l'eutrophisation en milieu marin Les mesures à prendre sont liées aux résultats de l'étude sur les estimations des contributions aux flux à la mer, lesquelles seront éventuellement définies selon les résultats.	D 5 : Eutrophisation OG : Préserver les zones peu ou pas impactées par l'eutrophisation OG : Réduire significativement les apports excessifs en nutriments dans le milieu marin
O21 : Préserver les milieux littoraux et marins particuliers indispensables à l'équilibre des écosystèmes avec une forte ambition de protection au regard des pressions d'aménagement Il s'agit des sites N2000, réserves naturelles, etc.	L'aménagement du littoral est considéré comme une source de pression de colmatage, d'étouffement et de modification sédimentaire sur le trait de côte et l'intertidal.

Concernant le programme de mesures du SDAGE bassin Artois Picard, il est organisé selon 5 grands types de mesures selon les enjeux et orientations du SDAGE. Aucune mesure ne concerne spécifiquement le littoral ni la mer.

2.2.1.2 Schéma d'aménagement et de gestion des eaux

Les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) sont une déclinaison locale des enjeux du SDAGE et définissent les actions nécessaires dans son plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

Les SAGE doivent être compatibles avec les SDAGE.

Pour chaque SDAGE de la SRM MMN, on compte⁶ :

- 15 SAGE dont 5 sur le littoral pour le SDAGE bassin Artois Picard :
 - Pas de Calais : Delta de l'Aa (MO), bassin Côtier du Boulonnais (MO), Canche (MO)
 - Somme : Authie (E), Somme aval et cours d'eau côtiers (E)
- 31 SAGE dont 9 sur le littoral pour le SDAGE Seine Normandie :
 - Seine-Maritime : Bresne (E) et Yères (E)
 - Calvados : Orne aval et Seullles (MO), Aure (I), Vire(E)
 - Manche : Douve Taure (E), Sienne Soullles côtiers Ouest du Cotentin (I), Seé et côtiers Granvillais (E), Sélune (PR)
- 56 SAGE dont 13 sur le littoral pour le SDAGE Loire Bretagne :
 - Ille et Vilaine : Couesnou (MO), bassins côtiers de la région de Dol de Bretagne (E), Rance, Frémur, Baie de Beaussais (MO),
 - Côtes-d'Armor : Arguenon – Baie de la Fesnaye (E), Baie de Saint-Brieuc (E), Argoat-Trégoe-Goëlo (E), Baie de Lannion (E)
 - Finistère : Léon Trégor (E), Bas Léon (E), Elorn (MO), Aulen (E), Baie de Douardenez (E), Sud Cornouailles (E)

A titre d'exemple, l'articulation entre le SAGE Orne aval et Seullles et le PAMM a été approfondie. La stratégie du SAGE fixe des objectifs de qualité et de gestion, dont un relatif au milieu littoral et marin « Renforcer la prise en compte de la biodiversité côtière, estuarienne et marine » décliné en dispositions (Tableau 4):

Tableau 4 : Articulation entre le SAGE Orne aval et Seullles et le PAMM (OG : objectif général ; D : descripteur)

Objectif général D : Renforcer la prise en compte de la biodiversité côtière, estuarienne et marine du SAGE	Articulation entre les objectifs environnementaux du PAMM
OG D 1.1 Améliorer la connaissance de l'état des ressources biologiques de l'estuaire de l'Orne	D1 Biodiversité OG Préserver les habitats et espèces ayant un rôle fonctionnel clé dans l'écosystème OG Préserver durablement les espèces et habitats communs à l'échelle de la SRM (y compris leurs fonctionnalités)
OG D 2.1 : Etablir ou ajuster la gestion des zones humides arrière littorales et des basses vallées de l'Orne et de la Seullles équipées d'ouvrages de régulation des niveaux d'eau	Pas traité dans le PAMM
OG D 3.1 : Etablir un plan de gestion raisonnée des plages et de réduction des macros déchets, coordonné à l'échelle de la côte du SAGE	D10 Déchets marins OG Réduire à la source les quantités de déchets en mer et sur le littoral OG Réduire significativement la quantité de déchets présents dans le milieu marin OG Réduire les impacts des déchets sur les espèces et les habitats

2.2.1.3 Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie

Un Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) est un document stratégique régional et prospectif, qui vise à définir les objectifs et orientations en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de lutte contre la pollution atmosphérique, de maîtrise de la demande énergétique, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux changements climatiques aux horizons 2020 et 2030.

⁶ MO : mis en œuvre ; E : élaboration ; I : Instruction ; PR : première révision

A l'échelle de la SRM MMN, 5 SRCAE ont été approuvés, à savoir :

- SRCAE Nord-Pas-de-Calais, approuvé par arrêté du Préfet de région le 20 novembre 2012
- SRCAE Picardie, approuvé par arrêté par le Préfet de région le 14 juin 2012
- SRCAE Haute-Normandie, approuvé par arrêté par le Préfet de région le 21 mars 2013
- SRCAE Basse-Normandie, approuvé par arrêté par le Préfet de région le 30 décembre 2013
- SRCAE Bretagne, approuvé par arrêté par le Préfet de région le 4 novembre 2013

A titre d'exemple, l'articulation entre le SRCAE Haute-Normandie et le PAMM a été approfondie.

Le SRCAE Haute-Normandie fixe des objectifs et des orientations régionales permettant de concourir à l'atteinte de ces objectifs européens sur les questions du climat, de l'air et de l'énergie. Parmi les orientations réparties en thématique ou secteur, un certain nombre sont susceptibles d'interférer avec le PAMM (Tableau 5):

Tableau 5 : Articulation entre le SRCAE Haute-Normandie et le PAMM (D : descripteur, TRA : numéro d'orientation pour le secteur Transports de marchandises, ENR : numéro d'orientation pour le secteur énergies renouvelables)

Orientations du SRCAE Haute-Normandie	Liens et compatibilité avec le PAMM
Dans le volet 1 diagnostic, une partie est consacrée à la façade littorale (9.4.c. La façade littorale) et notamment sur les risques littoraux (recul des côtes, submersion, sites énergiques installés sur le littoral, etc.)	Cette partie peut alimenter l'évaluation initiale de la SRM où les risques littoraux sont peu abordés, car hors champ du PAMM.
Concernant le développement des énergies renouvelables : ENR 1 : Mobiliser efficacement le potentiel éolien terrestre, concerne aussi l'éolien offshore où il est défini l'atteinte d'un objectif de 4624 Gwh/an en 2020, par rapport à une production en 2013 de 0 Gwh/an.	Cet objectif peut s'avérer incompatible avec l'objectif environnemental du D11 , car les travaux maritimes qui génèrent du bruit comme les travaux d'installation d'éoliennes offshore doivent limiter leurs émissions de manière à ne pas avoir de d'impact significatif sur les espèces. A noter que dans la SRM, il n'existe pas actuellement de structure off-shore pétrolière ou gazière. En revanche, quatre zones propices à l'installation de parcs éoliens ont été identifiées par l'Etat au large des Côtes-d'Armor, du Calvados et de la Seine-Maritime (2 sites) et font l'objet d'un appel à projets qui ont été attribués. Ces nouvelles sources de pression devront être considérées à l'avenir.
Concernant le transport maritime : TRA 6 : Développer le transport fluvial et le cabotage côtier en améliorant les conditions d'accès et la qualité des services des deux grands ports maritimes (Le Havre et Rouen), et en développant les liaisons entre les ports de Dieppe et Fécamp, mais aussi Caen, Honfleur et autres ports voisins ».	Le PAMM précise bien que le transport maritime, le dragage et les ports constituent l'une des sources de pressions entraînant une modification, une dégradation ou une perte de l'habitat, peuvent également être à l'origine d'émissions de substances dangereuses notamment via les apports atmosphériques ou les rejets accidentels ou illicites, et peuvent enfin impacter les habitats en fonction des changements de conditions hydrographiques. Il est d'autant plus à noter que la SRM MMN est celle où se produit le plus d'accidents majeurs au niveau national concernant les risques de pollution liés au transport maritime. Cette source de pression liée au transport maritime reste une menace pour la zone médiolittorale. Cet objectif du SRCAE peut donc s'avérer à l'encontre des objectifs environnementaux du PAMM.

2.2.1.4 Schéma régional de cohérence écologique

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) a été mis en place dans le cadre de la démarche concertée du Grenelle de l'environnement, dont un des objectifs est d'élaborer un nouvel outil d'aménagement du territoire en faveur de la biodiversité : la Trame verte et bleue (TVB). L'outil étant nouveau, la totalité des régions métropolitaines est engagée dans des démarches d'élaboration des SRCE.

A l'échelle de la SRM MMN, 5 SRCE sont en cours d'élaboration

- SRCE Nord-Pas-de-Calais, enquête publique du lundi 18 novembre 2013 au jeudi 2 janvier 2014
- SRCE Picardie, collecte des informations et contributions sur le diagnostic jusqu'au 31 janvier 2014
- SRCE Haute-Normandie, arrêté le 21 novembre 2013 par arrêté conjoint préfecture-région

- SRCE Basse-Normandie, enquête publique du 7 janvier au 10 février 2014
- SRCE Bretagne, 1er semestre 2014 en consultation

A titre d'exemple, l'articulation entre le SRCE Basse-Normandie et le PAMM a été approfondie.

Actuellement, le SRCE n'est pas validé (objectif mi 2014). Il est possible de consulter le projet tel qu'il sera soumis à enquête publique du 7 janvier au 10 février 2014 sur l'ensemble du territoire bas-normand.

Le SRCE est composé de plusieurs volets dont un sur le diagnostic du territoire et identification des enjeux régionaux relatifs aux continuités écologiques, dans lequel une partie est dédiée au paysage littoral de Basse-Normandie (p24), une thématique non abordée dans le PAMM. De même, une partie sur le milieu littoral avec une approche paysagère est décrite (p 48-49-50).

En termes de continuité écologique sur le littoral, on retrouve des enjeux prioritaires (Tableau 6) :

Tableau 6 : Articulation entre le SRCE Basse-Normandie et le PAMM (EP : enjeu prioritaire, OG : objectif général, D : descripteur)

Orientations du SRCE BN	Objectifs du SRCE BN	Articulation avec les objectifs environnementaux du PAMM
Préserver la fonctionnalité des continuités écologiques EP1 : Prise en compte de la présence d'espèces et d'habitats naturels patrimoniaux par les projets d'aménagements	Limiter les impacts sur les habitats et espèces dits patrimoniaux et notamment les habitats littoraux.	D6 : Intégrité des fonds marins OG Réduire les impacts sur les fonds marins affectant l'état et le fonctionnement des écosystèmes D7 Conditions hydrographiques non modifiées OG Réduire les pressions ayant un impact sur les habitats et leurs fonctionnalités
Préserver la fonctionnalité des continuités écologiques EP3 Maintien de la fonctionnalité de la matrice verte	Préserver de l'urbanisation les espaces littoraux non encore bâtis	L'urbanisation est traitée en tant qu'enjeu de connaissance dans le PAMM à travers « l'impact des activités humaines, dont l'urbanisation sur les conditions hydrographiques ».

2.2.1.5 Plan départemental ou interdépartemental de prévention et de gestion des déchets non dangereux

Le Plan Départemental de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux (PDPGDND) est la nouvelle appellation des plans départementaux de gestion des déchets instaurés en 1992. Il fait référence à l'article L 541-14 du code de l'environnement, modifié par l'ordonnance n°2010-1579 du 17 décembre 2010 - art. 13, et remplace le Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PDEDMA). Le Plan fixe les grandes orientations en matière de gestion des déchets à l'échelle départementale et doit répondre aux objectifs du Grenelle (Diminution de la part des déchets stockés ou incinérés, augmentation de la valorisation matière et organique, etc.). Le plan une fois approuvé est valide pour une période de 12 ans, avec une révision au bout de 6 ans.

A l'échelle de la SRM MMN, il semble que les anciens PDEDMA n'ont pas été révisés et remplacés par des PDPGDND. Néanmoins tous les départements disposent d'un PDEDMA :

- PDPGDND Nord, approuvé en 2011 (moins de 5 ans)
- PDPGDND Pas-de-Calais, approuvé en 2002 (plus de 10 ans)
- PDPGDND Somme, approuvé en 2007 (de 5 à 10 ans)
- PDPGDND Seine-Maritime, approuvé en 2010 (moins de 5 ans)
- PDPGDND Calvados, approuvé en 2002 (plus de 10 ans)
- PDPGDND Manche, approuvé en 2009 (de 5 à 10 ans)
- PDPGDND Ille-et-Vilaine, approuvé en 2003 (plus de 10 ans)
- PDPGDND Côtes-d'Armor, approuvé en 2008 (de 5 à 10 ans)
- PDPGDND Finistère, approuvé en 2009 (de 5 à 10 ans)

A titre d'exemple, l'articulation entre le PDEDMA Seine-Maritime et le PAMM a été approfondie.

Le PDEDMA Seine-Maritime date de 2011.

Le littoral est traité à travers l'activité touristique, considérée comme activité productrice de déchets en

saison touristique. Fort de ce constat, une action envisagée dans le PDEDMA est de « Surveiller l'éventuelle création de nouveaux sites de dépôts sauvages, en particulier en zone littorale, en forêts et en friches industrielles. »

On note que l'enjeu des déchets sur le littoral semble peu traité dans ce PDEDMA malgré l'importance des enjeux forts portuaires sur la façade maritime du département.

2.2.1.6 Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs

La 3ème édition 2013-2015 du plan du Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs (PNGMDR) a été élaborée par le ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie et l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Ce plan dresse ainsi un bilan de la politique de gestion des matières et des déchets radioactifs, évalue les besoins nouveaux et détermine les objectifs à atteindre à l'avenir, notamment en termes d'études et de recherches.

Un site de stockage de déchets radioactifs est présent sur le littoral. Il s'agit de l'ancien site de stockage de déchets à radioactivité naturelle renforcée dans le Nord-Pas-de-Calais à proximité du littoral à Haillicourt.

Le PNGMDR n'intègre pas la gestion et les impacts des matières et déchets radioactifs sur les façades littorales de la métropole. Il développe une approche par filière.

2.2.1.7 Plan de gestion des risques d'inondations

Une nouvelle politique nationale de gestion des risques d'inondation a été initiée par la Directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite « directive inondation » et transposée en droit français dans le cadre de la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement.

D'ici 2015, un plan de gestion des risques inondation (PGRI) sera mis en place sur chaque grand bassin hydrographique (les mêmes que ceux des SDAGE) afin d'afficher les priorités de l'action publique notamment sur les territoires concentrant le plus d'enjeux.

Un document de cadrage a été élaboré en août 2013 par la Direction Générale de la Prévention des Risques, mais aucun PGRI n'a été validé à ce jour en 2014 (février-rédaction). Ce document de cadrage indique certains objectifs des PGRI peuvent ne concerner qu'une partie du territoire et par exemple des objectifs peuvent être spécifiques au littoral, de même les PGRI peuvent avoir des objectifs de gouvernance adaptée aux enjeux littoraux.

2.2.1.8 Programme d'actions national pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole

La protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole s'appuie sur la directive européenne du 12 décembre 1991 dite directive nitrates. Elle constitue le principal instrument juridique pour lutter contre les pollutions par les nitrates d'origine agricole. Elle vise à protéger la qualité des eaux souterraines et de surface, en encadrant les pratiques agricoles.

En réponse à un contentieux européen engagé contre la France en 2009, un décret signé le 10 octobre 2011 a redéfini les règles de transposition de cette directive dans le droit français (articles R211-80 et 81 du code de l'environnement) sans en bouleverser les grands principes :

- la délimitation de la zone vulnérable recouvre les secteurs où les eaux superficielles ou souterraines ont une teneur en nitrates approchant ou dépassant le seuil de 50 mg/L ainsi que les bassins superficiels contribuant à l'eutrophisation des eaux côtières. La Haute-Normandie est intégralement classée en zone vulnérable depuis 2003.
- des programmes d'actions territoriaux s'appliquent à tous les agriculteurs exploitant en zone vulnérable : les quatrièmes programmes d'action départementaux en vigueur depuis 2009 vont être progressivement remplacés d'ici l'été 2014 par un programme national lui-même complété par des programmes d'actions régionaux.

Deux arrêtés interministériels, datés du 19 décembre 2011 et du 23 octobre 2013, ont fixé les premières prescriptions applicables dès septembre 2012 ; elles concernent les périodes d'interdiction d'épandage, le stockage des effluents d'élevage, l'équilibre de la fertilisation, l'enregistrement des

pratiques, le plafonnement de la fertilisation azotée (apports organiques plafonnés à 170 kg N/ha), la limitation de l'épandage en conditions particulières (forte pente, pluie, neige, etc.), la couverture hivernale des sols et les bandes enherbées le long des cours d'eau. Ces arrêtés sont téléchargeables au lien suivant ("la mise en œuvre de la directive nitrates en France").

Au printemps 2014, un programme d'actions complémentaires sera également défini au niveau de la région. Il portera notamment sur la couverture hivernale des sols, la couverture végétale permanente le long des cours d'eau ainsi que sur des « zones d'action renforcées » au sein de la zone vulnérable.

Dans la période transitoire allant du 1er septembre 2012 à la signature du programme d'actions régional, les dispositions plus strictes des programmes des départements de l'Eure et de la Seine-Maritime restent en vigueur. Il s'agit notamment de l'obligation de maintien de bandes enherbées en bord de cours d'eau, des règles liées à la couverture hivernale des sols...

2.2.1.9 Programme d'actions régional pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole

Dans certains départements, la délimitation des zones vulnérables aux pollutions par les nitrates d'origine agricole a été arrêtée, comme dans le Nord-Pas-de-Calais⁷ où 85 communes du bassin Artois-Picardie ne sont plus classées en zones vulnérables et 60 nouvelles communes sont désormais classées.

2.2.1.10 Directive de protection et de mise en valeur des paysages

La directive de protection et de mise en valeur des paysages a pour objectif d'assurer la protection et la mise en valeur des « éléments caractéristiques constituant les structures d'un paysage ». Elle s'applique à « tout ou partie du territoire d'une ou plusieurs communes » (art. R. 350-1 II du code de l'environnement), car leur périmètre correspond à une entité paysagère et non à une limite administrative.

En France, seuls deux sites font l'objet d'une directive de protection et de mise en valeur des paysages : les Alpilles pour la protection des alignements d'arbres remarquables et haies structurantes en 2004 et le Mont Salève en 2008.

2.2.1.11 Plan de prévention des risques technologiques

Le Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) est un document élaboré par l'Etat qui doit permettre de faciliter la maîtrise de l'urbanisation autour des sites industriels à haut risque (appelés également SEVESO seuil haut).

Un PPRT a pour objectif la protection des personnes et non pas le bon état environnemental. L'articulation avec le PAMM est ainsi très limitée.

Néanmoins, on note sur la SRM MMN quelques PPRT sont susceptibles d'appréhender des enjeux maritimes et littoraux

- Nord-Pas-de-Calais : nombreux sont ceux qui se trouvent à l'intérieur des terres néanmoins les PPRT suivants sont susceptibles d'avoir une problématique littorale : PPRT Gravelines Loon-Plage approuvé et le PPRT de Dunkerque en cours.
- Picardie (Somme) : les deux PPRT approuvés sont à l'intérieur des terres loin de la façade maritime.
- Haute-Normandie : celui de Saint Jouin de Bruneval (cap d'Antifer) approuvé en 2012 et celui de la ZIP du Havre est en cours
- Basse-Normandie : le PPRT de Honfleur a été approuvé en 2011, celui de Mondeville (Caen) est en cours. Celui d'Ouistreham n'est plus considéré comme un PPRT. Seulement quatre sont approuvés.
- Bretagne : en Côtes-d'Armor, sur 5 approuvés aucun ne touche de façade littorale; Finistère : seul le PPRT de Brest touche la façade littorale et il est en cours.

⁷ <http://www.nord-pas-de-calais.developpement-durable.gouv.fr/?Nitrates-5eme-revision-des-zones-vulnerables>

2.2.2 Articulation avec « les schémas, plans programmes de développement propres à une activité »

2.2.2.1 Schéma décennal de développement du réseau

Conformément aux missions qui lui sont confiées par le législateur, le Réseau de transport d'électricité (RTE) élabore sous l'égide des pouvoirs publics un Schéma décennal de développement du réseau de transport d'électricité en France.

Ce document présente les principales infrastructures de transport d'électricité à envisager dans les 10 ans, et répertorie les investissements de développement de réseau qui doivent être réalisés et mis en service dans les 3 ans.

Mis à jour chaque année, il vient en complément au niveau national du plan décennal européen communautaire et des plans régionaux européens communautaires également prévus par la directive européenne 2009/72/CE.

A l'échelle de la SRM, plusieurs projets sont identifiés notamment des projets d'énergies renouvelables et de création de nouvelles lignes avec le Royaume-Uni (Figure 2).

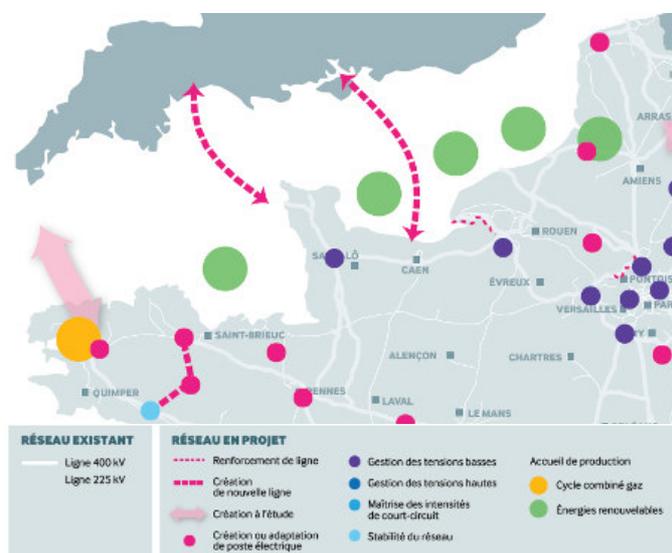


Figure 2 : Carte des principaux projets à 10 ans avec un zoom sur la SRM MMN (source : SDDRTE édition 2013)

Parmi les grands enjeux identifiés dans le schéma, l'accueil des productions éoliennes en mer (Figure 3) et hydroliennes (Figure 4) est essentiel.

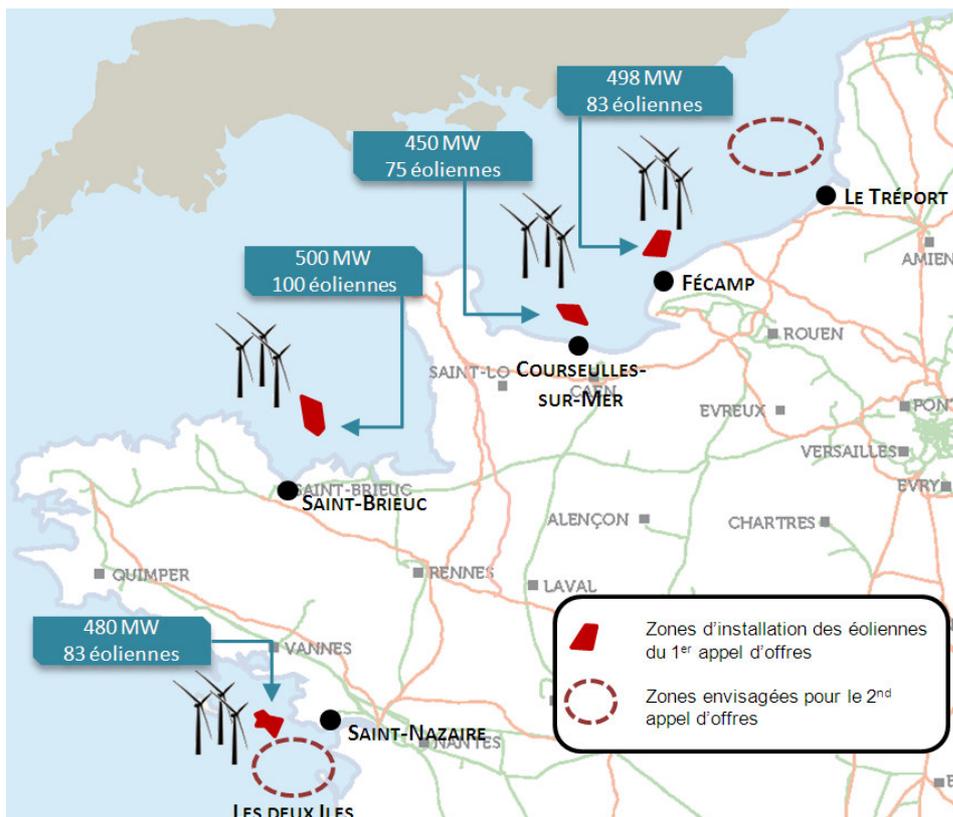


Figure 3 : Un objectif de 6 GW d’installations éoliennes en mer à l’horizon 2020 (source : schéma décennal de développement du réseau de transport d’électricité – édition 2013)

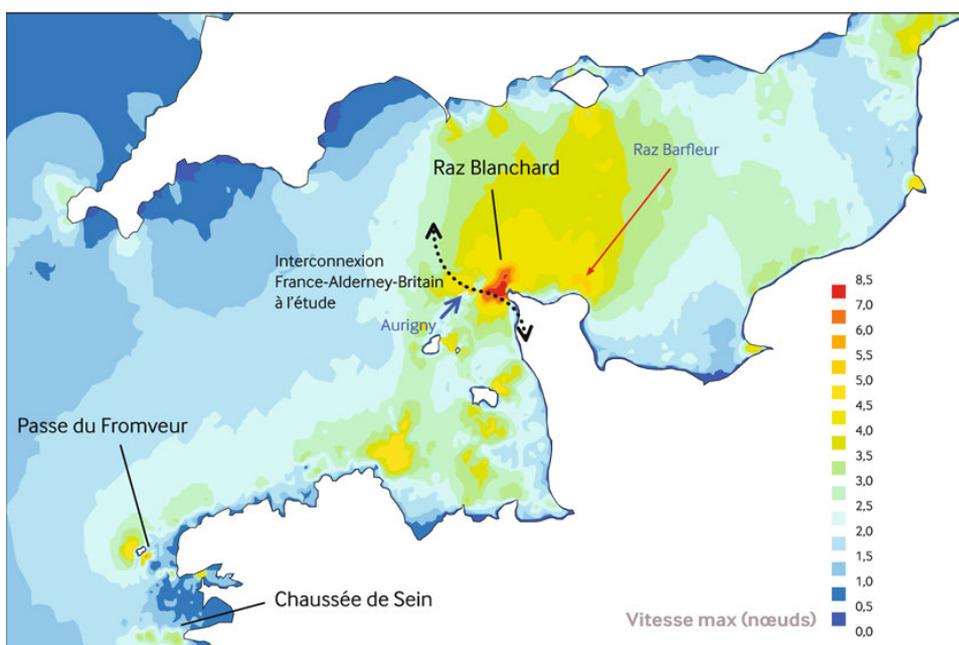


Figure 4 : Raz Blanchard, Raz de Barfleur et Passage du Fromveur : entre Cotentin et Bretagne nord, le gisement hydrolien français est le deuxième en Europe (source : schéma décennal de développement du réseau de transport d’électricité – édition 2013)

Le schéma est décliné pour chaque région où tous les projets sont indiqués et précisés en termes de statut, mise en service, bénéfice recherché, etc.

Ces projets d’implantations d’énergies marines renouvelables auront des conséquences sur l’intégrité des fonds et de ce fait peuvent aller contre les objectifs environnementaux du descripteur 6 (OG : Préserver les habitats benthiques, notamment ceux ayant un rôle fonctionnel clé dans l’écosystème ; OG : Réduire les impacts sur les fonds marins affectant l’état et le fonctionnement des écosystèmes).

2.2.2.2 Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables

Les schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) sont basés sur les objectifs fixés par les SRCAE et doivent être élaborés par RTE en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés dans un délai de 6 mois suivants l'approbation des SRCAE. Ils comportent essentiellement :

- les travaux de développement (détaillés par ouvrages) nécessaires à l'atteinte de ces objectifs, en distinguant création et renforcement ;
- la capacité d'accueil globale du S3REnR, ainsi que la capacité d'accueil par poste ;
- le coût prévisionnel des ouvrages à créer (détaillé par ouvrage) ;
- le calendrier prévisionnel des études à réaliser et procédures à suivre pour la réalisation des travaux.

A l'échelle de la SRM MMN, seul le S3REnR de Picardie a été publié. Suite à la publication le 30 juin 2012 du SRCAE de la région Picardie, RTE a élaboré en concertation avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution, puis déposé au préfet de région pour approbation en date du 20 décembre 2012, le S3REnR. Ce schéma a été concerté par RTE, et a été approuvé par le préfet de région et publié au recueil des actes administratifs en date du 28 décembre 2012. La région Picardie ayant une façade littorale restreinte, le S3REnR ne concerne pas le littoral.

2.2.2.3 Projet stratégique des grands ports maritimes

La loi 2008-660 du 4 juillet 2008 portant réforme portuaire stipule dans son article L101-1 que « Lorsque l'importance particulière d'un port le justifie au regard des enjeux du développement économique et de l'aménagement du territoire, l'Etat peut instituer, par décret en Conseil d'Etat, un organisme appelé « grand port maritime » (GPM). Les GPM de la SRM MMN, Le Havre, Rouen et Dunkerque ont été créés en 2008 (ils remplacent les ports autonomes).

Les GPM doivent rédiger un projet stratégique, véritable feuille de route de leurs actions à venir. Les projets stratégiques de Rouen et du Havre ont été validés en 2009, et vont être révisés en juin 2014.

Concernant le GPM de Rouen, on note plusieurs orientations qui vont dans le sens des objectifs du PAMM (Tableau 7):

Tableau 7 : Articulation entre le GPM de Rouen et le PAMM (D : descripteur, OG : objectif général)

Orientations du GPMR	Articulation avec les objectifs environnementaux du PAMM
Le dragage d'entretien des accès au port sera intégré dans un schéma global de gestion de l'estuaire ainsi que la valorisation des sédiments de dragage avec les professionnels carriers et du bâtiment et des travaux publics seront poursuivis	Le dragage est bien une source de pression identifiée dans le PAMM notamment dans le Descripteur 6 : Intégrité des fonds marins préservée. Une mesure
GPM de Rouen s'engage dans la maîtrise des rejets et compte poursuivre et développer la mise en place des plans de gestions écologiques sur les espaces à vocation naturelle ou d'intérêt patrimonial	D10 Déchets marins OG Réduire à la source les quantités de déchets en mer et sur le littoral OG Réduire significativement la quantité de déchets présents dans le milieu marin OG Réduire les impacts des déchets sur les espèces et les habitats

2.2.2.4 Schéma régional de développement de l'aquaculture marine

En application de la loi de modernisation de l'agriculture et de la pêche de juillet 2010, un décret instaure les schémas régionaux de développement de l'aquaculture marine (SRDAM), afin d'assurer le développement des activités aquacoles marines en harmonie avec les autres activités littorales.

Les SRDAM ont pour objet de recenser les sites existants et les sites propices au développement de cette activité, en prenant en compte pour ces derniers, entre autres, leurs caractéristiques écologiques, ainsi que les impacts environnementaux et les bénéfices socio-économiques que l'activité est susceptible d'engendrer. Ils n'ont pas de portée impérative et ne se substituent pas à la procédure d'attribution d'une concession de cultures marines.

A l'échelle de la SRM MMN, le SRDAM Nord-Pas-de-Calais a été élaboré et soumis à avis du Conseil

Maritime de Façade (CMF) en juin 2013. Après délibération l'avis rendu a été « réservé », car notamment, le document présenté reste peu conclusif sur le plan analytique, et l'identification des sites propices s'est basée sur des données parcellaires, incomplètes ou anciennes. Le SRDAM Haute-Normandie, Picardie et Basse-Normandie sont en cours d'élaboration.

Les sites conchylicoles peuvent avoir des conséquences sur le milieu marin (étouffement, modification sédimentaire), et être également victimes de contamination par des substances chimiques ou biologiques.

2.2.2.5 Schéma national des infrastructures de transport

Le Schéma national des infrastructures de transport (SNIT) comprend de nombreux projets de liaisons ferroviaires, routières et fluviales ainsi que des opérations d'intervention sur les réseaux existants. Le document réaffirme les 4 axes autour desquels la politique de l'Etat en matière d'infrastructure de transport doit s'articuler et qui font l'objet d'un très large consensus :

- Optimiser le système de transport existant pour limiter la création de nouvelles infrastructures,
- Améliorer les performances du système de transport dans la desserte des territoires,
- Améliorer les performances énergétiques du système de transport,
- Réduire l'empreinte environnementale des infrastructures et équipements de transport.

Ce quatrième enjeu inclut notamment la gestion du dragage (Figure 8).

Tableau 8 : Articulation entre le SNIT et le PAMM (D : descripteur, OG : objectif général, OP : objectif particulier, M : mesure)

Enjeux du SNIT	Actions du SNIT	Articulation avec les objectifs environnementaux du PAMM
Réduire l'empreinte environnementale des infrastructures et équipements de transport	POR5 : Adopter des plans de gestion des espaces naturels (PGEN) dans les Grands ports maritimes POR6 : Améliorer les pratiques de dragage des grands ports maritimes	Compatible avec Descripteur 8 : Contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes OG : Réduire ou supprimer les apports en contaminants chimiques dans le milieu marin qu'ils soient chroniques ou accidentels (P) OP : Réduire ou supprimer à la source les apports continentaux de contaminants d'origine industrielle, urbaine et agricole notamment les dragages Compatible avec les mesures correspondantes à ce D8 : M : Développer les schémas de référence des dragages à l'ensemble de la SRM M : Structurer la filière de gestion à terre des sédiments dragués et développer les filières de valorisation et d'élimination.

Le SNIT fait également des propositions de projets de développements portuaires et fluviaux et à l'échelle de la SRM MMN, il s'agit des suivants :

- Grand Port maritime de Dunkerque : création de nouveaux terminaux
- Grand Port maritime du Havre : création d'un nouveau terminal- prolongement du grand canal du Havre jusqu'au canal de Tancarville et aménagement d'un terminal multimodal
- Port de Rouen : amélioration des accès maritimes

Ces projets ne semblent pas tenir compte des impacts sur l'environnement marin qu'ils engendreraient.

2.2.2.6 Schéma régional des infrastructures de transport

Le Schéma régional des infrastructures de transport est un document d'orientation et de planification des transports. Il concerne le transport des voyageurs, mais aussi celui des marchandises, et constitue un cadre de référence pour la politique régionale des transports. Le SRIT est le volet transports du SRADDT.

A l'échelle de la SRM MMN, toutes les régions ont élaboré un SRIT et à titre d'exemple, l'articulation entre le SRIT Haute-Normandie et le PAMM a été approfondi. Ce schéma rappelle les objectifs réglementaires pour les oxydes d'azote prévu dans le Grenelle de l'Environnement. Toutefois, le document ne fait pas état d'enjeux ou d'actions relatives à la préservation ou la gestion raisonnée du milieu marin. Les ports de Rouen et du Havre sont abordés via les projets d'infrastructures développés dans leur Plan Stratégique.

Il manque donc dans ce document ainsi toutes considérations environnementales marines au-delà de celles précisant des approches éco-responsables pour les futures plates-formes logistiques.

2.2.2.7 Schéma des structures des exploitations de cultures marines

Le schéma des structures des exploitations de cultures marines précise les mesures à l'échelle d'un département concernant les dimensions d'exploitation et les dispositions relatives aux installations (ostréiculture, vénériculture, mytiliculture).

Par exemple, l'arrêté portant sur le schéma des structures des exploitations de cultures marines des Côtes-d'Armor préconise des mesures particulières concernant les concessions situées dans le périmètre d'aires marines protégées (AMP).

2.2.3 Articulation avec « les plans et programmes d'aménagement stratégique »

2.2.3.1 Document stratégique de façade

Le document stratégique de façade (DSF) précise et complète les orientations de la stratégie nationale pour la mer et le littoral au regard de ses enjeux économiques, sociaux et écologiques propres. Le document stratégique de façade présente la situation de l'existant dans le périmètre de la façade, notamment l'état de l'environnement tant en mer, tel que décrit par le ou les plans d'action pour le milieu marin, que sur le littoral. Il expose également les conditions d'utilisation de l'espace marin et littoral, les activités économiques liées à la mer et à la valorisation du littoral ainsi que les principales perspectives d'évolution socio-économiques et environnementales et les activités associées.

A ce jour (juin 2014), les travaux relatifs au DSF n'ont pas démarré dans la SRM MMN. Des éléments de cadrage ont été élaborés en mars-avril 2014. Le travail devrait débuter au deuxième semestre 2014.

2.2.3.2 Charte de parc naturel régional

La charte d'un Parc naturel régional (PNR) est le contrat qui concrétise le projet de protection et de développement durable élaboré pour son territoire. Elle détermine les orientations de protection, de mise en valeur et de développement et les mesures permettant de les mettre en œuvre. Elle comporte un plan élaboré à partir d'un inventaire du patrimoine indiquant les différentes zones du PNR et leur vocation. La charte détermine les orientations et les principes fondamentaux de protection des structures paysagères sur le territoire du parc.

A l'échelle de la SRM MMN, 3 PNR sont présents :

- Parc naturel Régional des Caps et Marais d'Opale - création 2010 – Charte en révision
- Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande - création 1974 – Charte 2013 – 2025
- Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin - création 1991 – Charte 2010-2022
- Parc naturel régional d'Armorique - création 1969 – Charte 2009-2021

A titre d'exemple, l'articulation entre la Charte du Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande et le PAMM a été approfondie. La Charte demeure orientée vers du développement local et n'aborde que les enjeux littoraux et maritimes à travers les projets des deux grands ports maritimes du Havre et de Rouen. Néanmoins, plusieurs ambitions sont affichées relatives au milieu terrestre et cohérentes avec les objectifs du PAMM, par exemple :

- Limiter l'artificialisation des sols,
- Préserver et valoriser le paysage,
- Préserver et restaurer les fonctionnalités écologiques définies dans la trame verte et bleue,

- Préserver et protéger les patrimoines naturels et culturels dans une approche globale et intégrée,
- Contribuer à une gestion équilibrée et durable des ressources naturelles,
- Organiser les pratiques de loisirs en milieu naturel et en particulier celles des sports motorisés, etc.).

Des grands enjeux sont aussi spécialisés, notamment au niveau de l'estuaire de la Seine rive droite où les enjeux décrits sont : Découvrir, faire connaître, préserver, et reconquérir le paysage ordinaire et Préserver la nature ordinaire.

2.2.3.3 Charte de parc national

Il n'y a pas de parc national dans le périmètre de la SRM MMN.

2.2.3.4 Futur plan de gestion du Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale

Le Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale a été créé en 2012 par décret.

Le décret a défini le périmètre du Parc situé au large de la Seine-Maritime, de la Somme et du Pas-de-Calais, jusqu'au dispositif de séparation du trafic maritime, concerne 118 km de côtes et couvre une surface de 2 300 km². Le décret précise également la composition du conseil de gestion, organe décisionnel du Parc composé de 60 membres. Enfin, le décret indique les orientations de gestion à partir desquelles le plan de gestion du Parc devra être élaboré dans un délai de 3 ans après sa création. Parmi ces orientations, nombreuses convergent vers les objectifs du PAMM :

- Mieux connaître le milieu marin et partager cette connaissance ;
- Protéger les écosystèmes et le patrimoine naturel marins ;
- Contribuer au bon état écologique des eaux marines ;
- Coordonner de manière partenariale la gestion des espaces protégés en mer ou contigus à la mer.

2.2.3.5 Schéma régional d'aménagement et de développement du territoire

Le schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADDT) précise les orientations fondamentales et à moyen terme le développement durable d'un territoire régional et ses principes d'aménagement.

A l'échelle de la SRM MMN, les régions sont dotées d'un SRADDT :

- SRADDT Nord-Pas-de-Calais voté en Séance Plénière du 26 septembre 2013
- SRADDT Picardie, voté par l'Assemblée régionale le 27 novembre 2009
- SRADDT Haute-Normandie, adopté par les élus régionaux en décembre 2006
- SRADDT Basse-Normandie, adopté le 14 décembre 2007
- SRADDT Bretagne

A titre d'exemple, l'articulation entre le SRADDT Nord-Pas-de-Calais et le PAMM a été approfondie. Celui-ci est composé de 3 parties dont la seconde est dédiée aux enjeux parmi lesquels les enjeux 2 et 3 qui disposent de priorités ciblées sur le milieu marin (Tableau 9).

Tableau 9 : Articulation entre le SRADDT Nord-Pas-de-Calais et le PAMM (D : descripteur, OG : objectif opérationnel)

Enjeux du SRADDT Nord-Pas-de-Calais	Articulation avec les enjeux environnementaux du PAMM
<p>Enjeu II : Valoriser notre ouverture au monde</p> <p>Priorité 4. Faire de la mer un horizon partagé pour le Nord-Pas de Calais</p> <p>Objectif : Renforcer le rôle de la façade maritime en structurant son Hinterland</p> <p>Objectif : Accompagner la diversification des vocations et de l'économie du littoral</p> <p>Objectif : Elargir les horizons de coopération par la mer</p>	<p>Toutes les priorités de cet enjeu sont exclusivement à vocation économique maritime ou touristique ou pour développer la gouvernance locale et internationale, et ne font pas référence à leurs possibles impacts sur le milieu marin.</p>
<p>Enjeu III : Conforter les dynamiques territoriales au service du développement régional</p> <p>Priorité 1. Transformer nos secteurs économiques pour répondre mieux aux enjeux sociétaux d'une économie</p>	<p>Cet objectif est à mettre en parallèle avec le D9 Contaminants dans produits consommés</p> <p>OG : Améliorer la qualité microbiologique/chimique des eaux, pour limiter le risque significatif d'impact sur la</p>

mondialisée et plus résiliente	santé humaine de la contamination des produits de la
Objectif : Faciliter les mutations de l'agriculture et de la pêche au service d'une alimentation durable	mer
Cet objectif cible le secteur de la transformation du poisson, où il est spécifié un besoin de développement tout en limitant les nuisances environnementales, mais ne va pas dans les détails de ces nuisances.	

2.2.3.6 Schéma de mise en valeur de la mer

Le Schéma de mise en valeur de la mer ou SMVM est un outil d'aménagement du territoire et de porter à connaissance qui vise dans le droit français à une meilleure intégration et valorisation du littoral dans une démarche globale d'aménagement durable du territoire. Ce document de planification détermine la vocation générale des différentes zones et les principes de compatibilité applicables aux usages maritimes.

Le SMVM est introduit par la loi du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements, les régions et l'Etat. Le décret N° 86-1252 du 5 décembre 1986 fixe les règles relatives au contenu et à l'élaboration des SMVM. Elaboré par l'Etat, leur approbation par le Conseil d'Etat leur confère les mêmes effets qu'une directive Territoriale d'Aménagement (entre la loi et les documents d'urbanisme décentralisés).

L'article 235 de la loi N°2005-157 du 23 février 2005 sur le développement des territoires ruraux modifie le dispositif en donnant la possibilité aux collectivités locales d'élaborer un chapitre individualisé aux Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT), valant SMVM. Il se substitue au SMVM élaboré par l'Etat s'il en existe un sur le territoire concerné. La loi maintient la possibilité d'élaboration des SMVM par l'Etat. L'approbation des SMVM est néanmoins déconcentrée : le SMVM est approuvé par arrêté préfectoral après enquête publique.

A titre d'exemple, l'articulation entre le SCOT du Pays du havre Pointe de Caux Estuaire en Haute-Normandie et le PAMM a été approfondi.

Il est constitué de 3 éléments : le rapport de présentation, le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) et le document d'orientations générales (DOG). Des orientations sont relatives au littoral et à son proche arrière-pays et les modalités d'application de la loi Littoral. En effet, le territoire du SCoT, bordé par le littoral de la Manche et par l'estuaire de la Seine, est soumis à la loi Littoral. L'Estuaire de la Seine est un espace stratégique pour les activités portuaires et para-portuaires (d'enjeux locaux, nationaux et internationaux), mais aussi pour la très haute qualité environnementale des milieux et des paysages.

Selon une dimension écologique, des enjeux liés aux fonctions épuratrices et biologiques sont ainsi localisés sur la baie de seine. La rade et l'embouchure accueillent des bancs et des fonds marins riches, mais pollués. Le bouchon vaseux, qui précipite matières en suspension et polluants du fleuve, contribue à imposer les dragages permanents et des relargages au large. Au nord de la plage de Sainte Adresse, commence un littoral formé d'un platier rocheux et de falaises (écologiquement riches) qui s'érodent régulièrement. »

De même, selon une dimension sanitaire, il est indiqué que l'estuaire de la Seine continue d'être le secteur le plus fortement contaminé par les micropolluants. Des gisements de moules de la côte présentent les teneurs en mercure les plus élevées de France. Les rejets de pollutions terrestres en mer sont de moins en moins fréquents (suppression des exutoires urbains et industriels) et la qualité des eaux de baignades s'en ressent (obtention du pavillon bleu). Les pollutions accidentelles (Katja - 1997...) ou volontaires (dégazage) peuvent influencer la qualité des eaux, la vie marine et la propreté des plages.

La dimension sécuritaire rappelle les risques inondation, par submersion marine ou de tempête littorale sont bien présents sur la façade maritime du SCOT.

Le SCOT traite aussi la mer via une dimension culturelle où la mer et l'interface maritime sont prises en compte dans les projets d'aménagements.

Enfin les enjeux localisés sur la mer, d'un point de vue de la dimension attractive et sociale, indiquent que le Pays n'est tourné vers la mer pour ses habitants que ponctuellement. Néanmoins, les plages offrent de multiples loisirs nautiques, aériens et autres activités balnéaires. De plus, comme sur toutes les plages, la laisse de mer est constituée d'une majorité de déchets dont l'origine est diverse. »

Ces enjeux ont ainsi été édictés et traduits en orientations suivantes :

- 1- valoriser la mer et la façade maritime pour développer le tourisme ;
- 5- aménagement, protection et mise en valeur du littoral, relatifs aux secteurs stratégiques de l'Estuaire et de son arrière-pays ;
- application de la loi Littoral qui est directement opposable aux personnes et aux opérations mentionnées à l'article L.146.1 indépendamment des POS/PLU.

Conclusions sur l'articulation des objectifs du PAMM avec les autres documents de référence:

En raison de la construction de chaque document, des différents champs d'application et des différentes échelles, le niveau d'articulation peut varier d'un document à l'autre et quelques points de non-recouvrement peuvent apparaître.

L'articulation du PAMM avec d'autres plans, schémas et programmes révèle une première difficulté liée aux périmètres. En effet, seul le PAMM est strictement marin alors que tous les autres documents sont terrestres. Les périmètres de ces autres documents ont pour certains des enjeux liés à l'interface terre-mer ou sont sur la façade maritime de la SRM, mais ne sont que limitrophes au périmètre du PAMM.

Toutefois, bien que les périmètres de ces documents disposent d'une façade maritime, très peu abordent la thématique du milieu marin, autrement que comme un exutoire des pollutions terrestres.

Les documents en concordance maximum avec les objectifs environnementaux du PAMM sont principalement les documents de planification d'échelle régionale ou de bassin, tels que les SDAGE et les SAGE, et les SRCE.

Les grands axes de convergence relevés à l'échelle infra régionale et régionale portent donc principalement sur :

- la lutte contre la pollution et les rejets en mer pour réduire l'eutrophisation des eaux, améliorer la qualité des eaux de baignade et améliorer la qualité des eaux destinées à la conchyliculture,
- la préservation des ressources, des milieux, des fonctionnements des écosystèmes et du réseau trophique.

3 État initial de l'environnement et ses perspectives d'évolution

3.1 Structure, intérêt et objectif de l'état initial de l'environnement

Comme le définit la directive 2008/56/CE, l'état initial doit être composé de la manière suivante :

- une analyse des spécificités et caractéristiques essentielles de l'état écologique de ces eaux, au moment de l'évaluation fondée sur les listes indicatives d'éléments figurant dans le tableau 1 de l'annexe III et couvrant les caractéristiques physiques et chimiques, les types d'habitats, les caractéristiques biologiques et l'hydromorphologie ;
- une analyse des principaux impacts et pressions, notamment l'activité humaine, sur l'état écologique de ces eaux qui
 - est fondée sur la liste indicative d'éléments repris dans le tableau 2 de l'annexe III et couvrant les éléments qualitatifs et quantitatifs des diverses pressions, ainsi que les tendances perceptibles;
 - inclut les effets cumulatifs et synergiques;
 - tient compte des évaluations pertinentes qui ont été effectuées en application de la législation européenne existante.
- une analyse économique et sociale de l'utilisation de ces eaux et du coût de la dégradation du milieu marin.

3.2 Aire géographique concernée - Choix du périmètre et analyse plus approfondie sur certaines zones susceptibles d'être touchées

Les sous-régions marines (SRM) ont été définies par la directive-cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM). Dans l'océan Atlantique du Nord-est, il a été défini la SRM « mer du Nord au sens large, y compris le Kattegat et la Manche ».

La SRM couvre les eaux marines :

- « eaux, fonds marins et sous-sols situés au-delà de la ligne de base servant pour la mesure de la largeur des eaux territoriales et s'étendant jusqu'aux confins de la zone où un État membre détient et/ou exerce sa compétence »⁸,
- les eaux côtières « les eaux de surface situées en deçà d'une ligne dont tout point est situé à une distance d'un mille marin au-delà du point le plus proche de la ligne de base servant pour la mesure de la largeur des eaux territoriales et qui s'étendent, le cas échéant, jusqu'à la limite extérieure d'une eau de transition⁹.

En raison du caractère transfrontalier de cette SRM, la DCSMM préconisait de coopérer entre états membres pour garantir une élaboration coordonnée des PAMM. Ainsi, il est indiqué que des échanges spécifiques doivent être organisés avec la convention régionale OSPAR et avec les états membres voisins le Royaume-Uni, l'Irlande et la Belgique (source EI p3).

⁸ Directive 2008/56/CE, Article 3 1 a

⁹ Directive 2000/60/CE, Article 2 paragraphe 7

3.3 Thèmes environnementaux

Cette partie présente les principaux **éléments pertinents du contexte environnemental de la sous-région marine Manche Est Mer du Nord**, et leur évolution prévisible, dans le cadre de l'évaluation environnementale du PAMM MMN.

Sont ainsi successivement présentées les thématiques listées dans le tableau présenté dans la note méthodologique rédigée par le CETE Lyon en relation avec les CETE littoraux (Rouen, Nantes, Bordeaux, Aix) pour le compte de la DGALN :

- Eaux (composition et hydrodynamisme)
- Sol / relief
- Climat
- Air
- Faune et Flore
- Habitats
- Diversité biologique / Continuités écologiques
- Santé
- Patrimoine / paysage
- Risques
- Activités humaines
- Déchets
- Matériaux

Chaque thématique sera traitée de la façon suivante lorsque la bibliographie est disponible et les données connues :

- contexte général et principaux chiffres,
- éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution,
- éléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales et européennes (données issues notamment des profils régionaux environnementaux, etc.),
- relations avec le milieu marin,
- niveau de connaissance,
- niveau d'enjeux.

Ces différentes thématiques ne sont pas toutes traitées de manière homogène, car les connaissances disponibles ne le sont pas.

3.3.1 Milieu physique

3.3.1.1 Eaux (composition)

- **Contexte général et principaux chiffres**

- *La qualité des eaux*

La qualité de l'eau peut être décrite selon trois aspects interdépendants : physique, chimique et biologique. Ces trois aspects vont être influencés par une multitude de paramètres. Aussi est-il fondamental de connaître les caractéristiques d'une sous-région marine pour pouvoir décrire la qualité de l'eau tout en prenant en compte les différents phénomènes pouvant l'impacter.

La sous-région marine Manche-mer du Nord est caractérisée par de faibles profondeurs, de forts courants de marée, et d'importants apports fluviaux (le Rhin, la Meuse, L'Escaut, la Tamise, la Somme, la Seine). Ces premiers éléments permettent de comprendre pour partie la qualité des eaux en Manche-mer du Nord. Afin d'aller plus loin dans l'analyse de nombreux autres paramètres doivent être considérés à l'instar des activités humaines dont l'impact sur le milieu marin est aujourd'hui avéré. La sous-région marine Manche-mer du Nord constitue notamment l'une des routes maritimes les plus fréquentées au monde (*cf. chapitre activités humaines/transport*).

Caractéristiques physiques

Répartition des masses d'eau

Du fait des faibles profondeurs et des forts courants de marée, les eaux de la sous-région marine Manche-mer du Nord subissent en toutes saisons un brassage vertical. La manche occidentale fait cependant exception à cette règle puisqu'en période estivale il est possible d'assister à une stratification des masses d'eau. Globalement cela signifie que les propriétés physiques sont relativement homogènes sur l'ensemble de la colonne d'eau pour toute la sous-région marine considérée à l'exception, en période estivale, de la Manche orientale. Dans cette partie des différences entre les eaux de surface et les eaux de fond sont perceptibles.

Apports fluviaux

La sous-région marine Manche-mer du Nord correspond en France à un bassin de 119 120 km², soit 20% environ du territoire métropolitain. L'occupation du sol est marquée par une forte activité agricole, mais également par des zones urbaines densément peuplées. Vingt-deux zones d'apport y ont été identifiées (Figure 5), avec des surfaces de bassin versant variables (le plus important étant celui de la Seine représentant 54% de la surface totale). Ces différentes zones peuvent être classées en fonction de l'importance de leurs flux, comme le montre le Tableau 10 :

Tableau 10 : Classification des zones d'apport de la sous-région marine Manche-Mer du Nord

Typologie	Nombre de zones	Surface totale (km ²)	Débit en 2009 (1000m ³ /j)
Rivière principale	1	64953	27246
Tributaire	17	43157	39940
Apport diffus	4	11010	7784

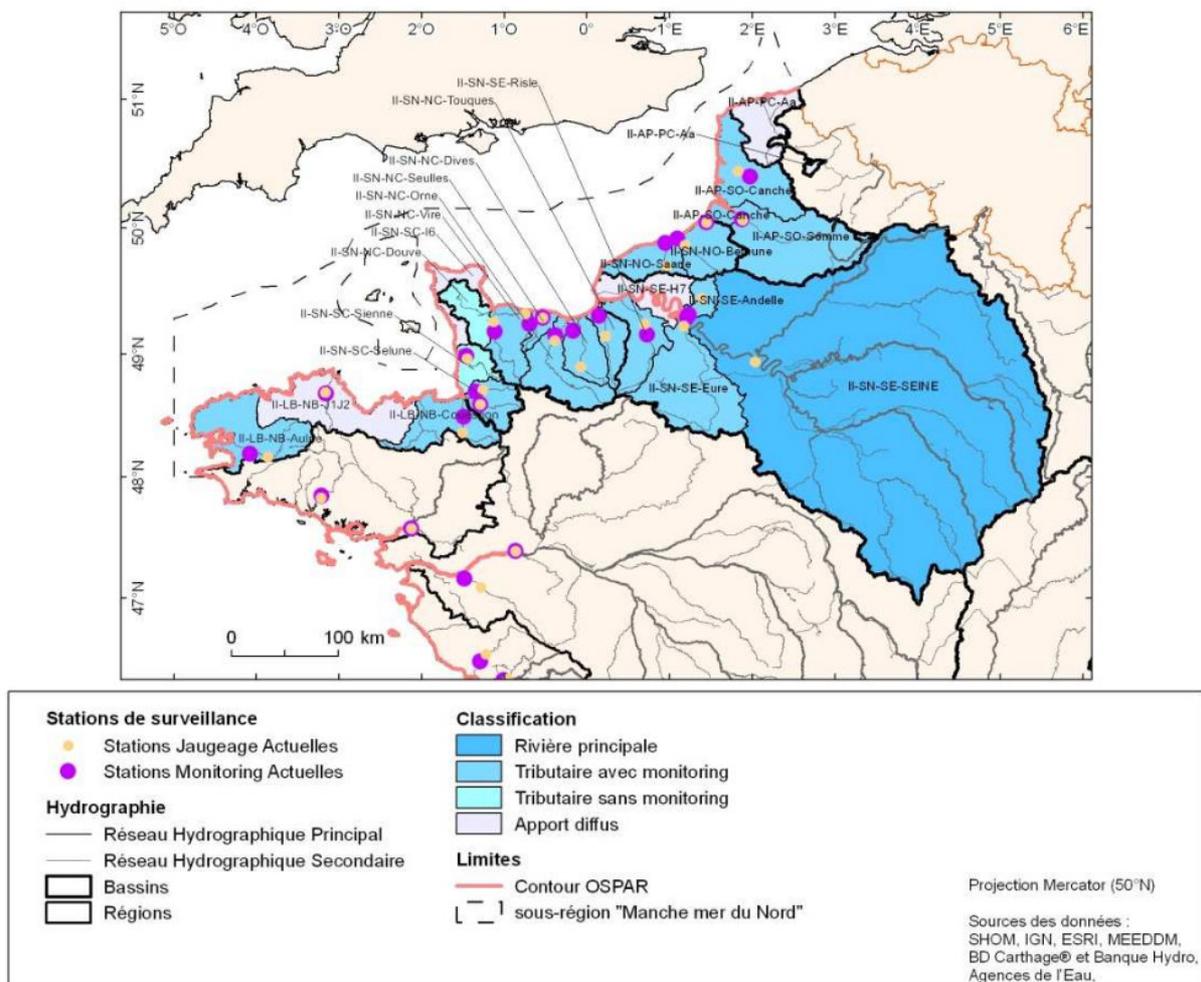


Figure 5 : Bassins versants de la sous-région marine Manche-Mer du Nord

La température

En Manche-mer du Nord, il est possible d'observer des variations spatio-temporelles thermiques. Il existe en effet un front de température froid qui part d'Ouessant puis se prolonge vers l'Est. Le

gradient thermique à travers ce front atteint 4 à 5°C. En absence de vent et en période estivale un gradient latéral côte large se développe. Du fait du brassage des eaux, Figure 6, les températures varient peu sur la colonne d'eau. Par ailleurs les amplitudes thermiques entre l'hiver et l'été sont plus marquées en Manche orientale qu'en Manche occidentale. Enfin, en période hivernale, le panache des fleuves est marqué par des eaux froides en surface.

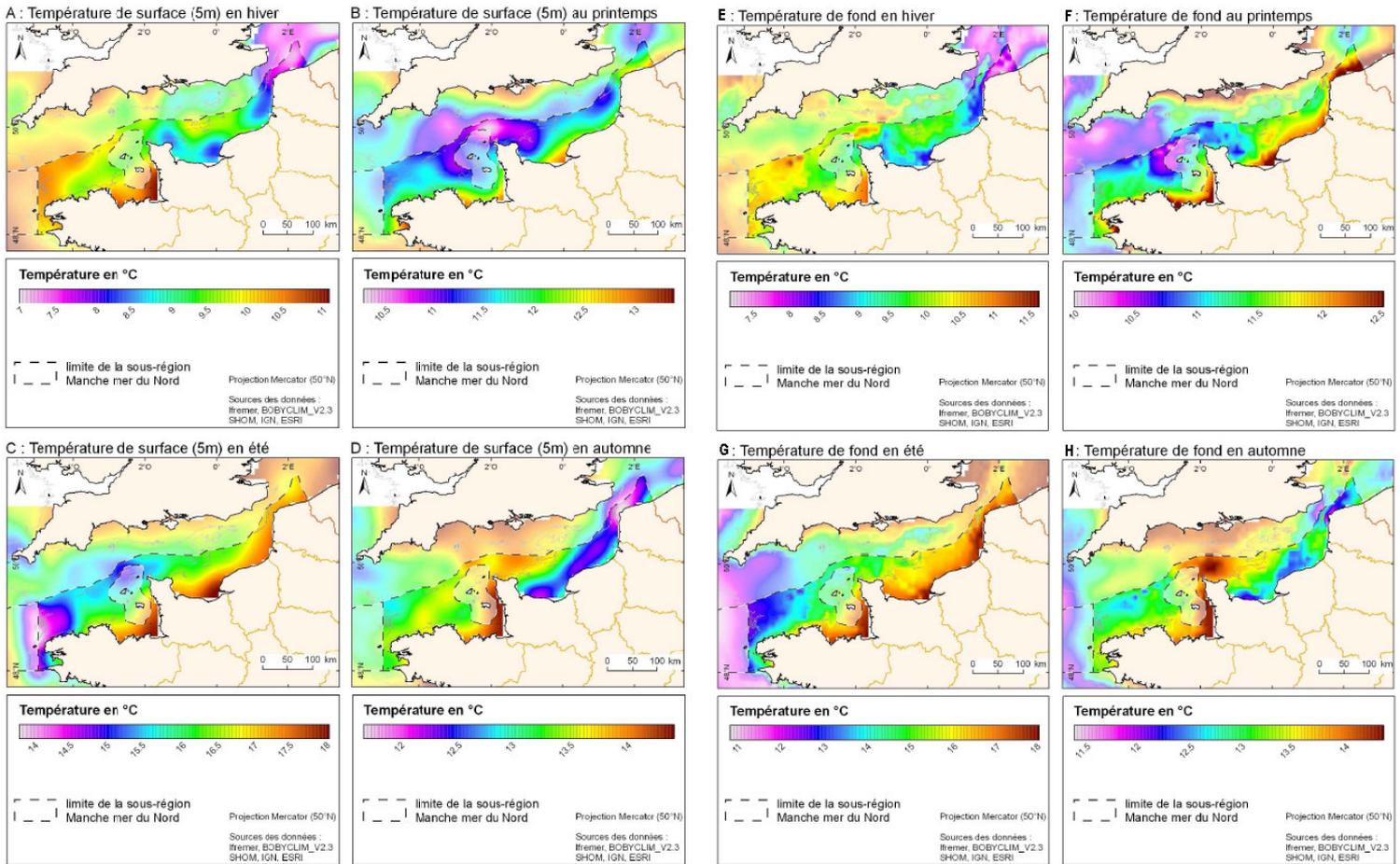


Figure 6: Variation de la température des eaux de surface (A à D) et des eaux de fond (E à H) en fonction des saisons en Manche-mer du Nord

La salinité

Il existe également des variations spatio-temporelles de la salinité des eaux en Manche-mer du Nord. Ces dernières sont essentiellement influencées par les apports fluviaux. A valeur d'exemple, le débit moyen d'eau douce de la Seine est de l'ordre de 550m³/s. L'étendue des dessalures est en partie liée au débit (Figure 7). Elle atteint ainsi son maximum au printemps lorsque le débit est le plus fort. Les saisons jouent donc un rôle important sur les variations de salinité. Dans une moindre mesure, la Manche orientale est sous l'influence du delta Rhin-Meuse. Selon la direction, l'intensité et la durée des vents, les eaux originaires de ces deux fleuves peuvent atteindre la zone du cap Gris-Nez. Les fleuves côtiers de faible débit peuvent également provoquer des chutes de salinité en zones côtières. Par ailleurs, la Gironde, la Loire et des rivières du sud de la Bretagne, prennent part aux apports d'eaux douces en Manche-mer du Nord. Ces apports vont avoir tendance à être déviés vers le Nord du fait de la géostrophie et du régime des vents, puis maintenus à la côte. Une fois parvenue en mer d'Iroise, l'eau douce se propage en Manche vers la mer du Nord sous l'influence des vents dominants et des courants résiduels de marée.

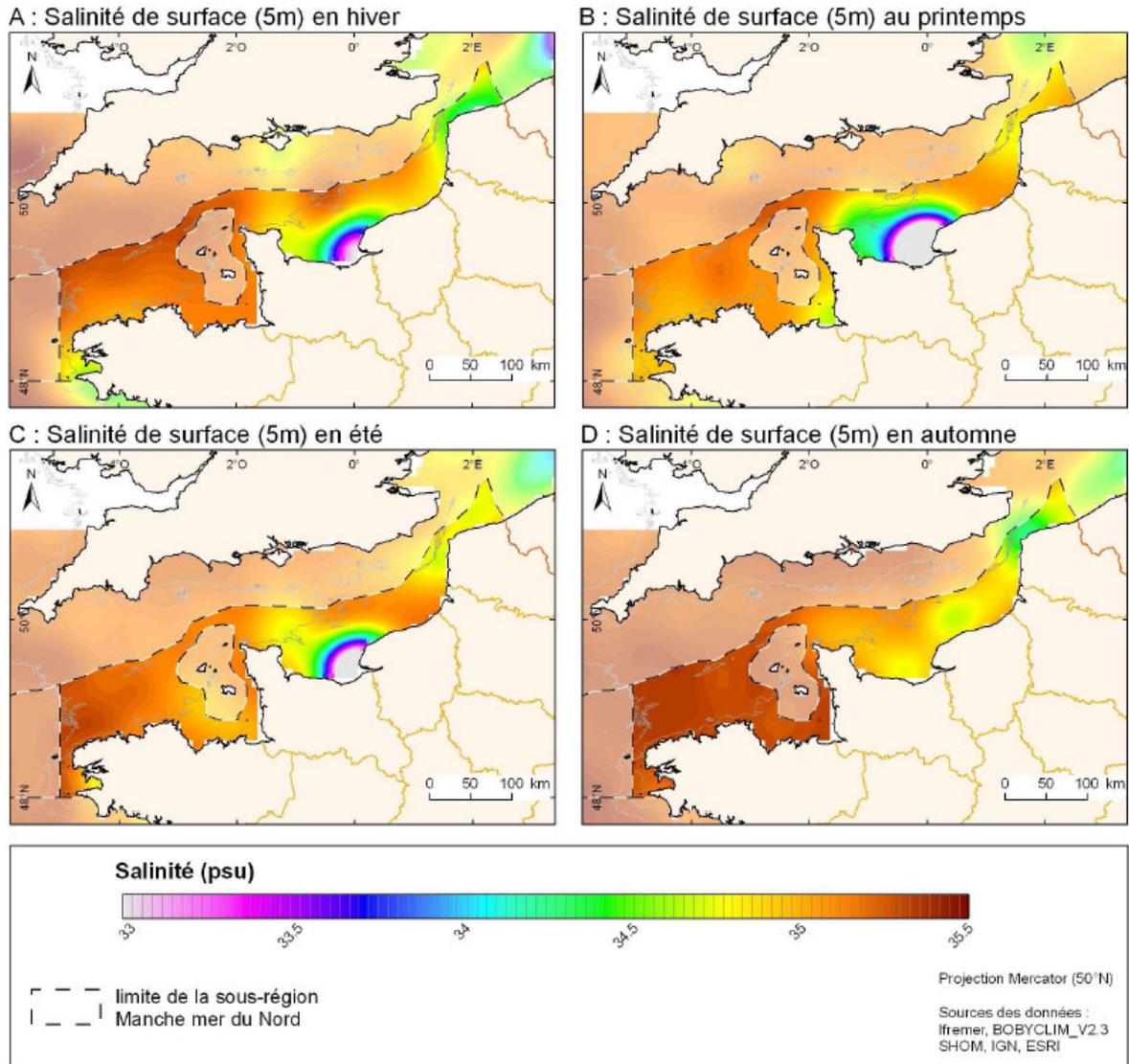


Figure 7 : Variations de salinité en fonction de la saison en Manche-mer du Nord

La turbidité

La turbidité est directement liée à la présence de matières en suspension (MES) dans le milieu marin. Elle est due aux apports terrigènes, à la remise en suspension par les vagues et les courants ainsi qu'à la présence de particules organiques, et va notamment avoir des conséquences sur les aspects biologiques de la qualité de l'eau. Elle impacte d'une part la production primaire en atténuant la pénétration de la lumière. La présence de MES va d'autre part avoir des effets plus ou moins négatifs sur les organismes filtreurs (comme les bivalves) ainsi que sur les juvéniles de certaines espèces.

En Manche-mer du Nord, le panache de la Seine représente l'essentiel de la turbidité d'origine terrigène. Au cours des 30 dernières années, un cycle saisonnier de la turbidité a été mis en évidence. La turbidité atteint ainsi des niveaux maximaux à l'automne et au printemps (de l'ordre de 600mg.l-1). Ces variations s'expliquent notamment du fait du déplacement du bouchon vaseux de l'aval vers l'amont en fonction des crues et des étiages. A noter que les créations d'ouvrages peuvent également être une cause de déplacement du bouchon vaseux. A titre d'exemple, lors de la création du chenal de navigation dans la Seine et le prolongement de la digue nord vers le Havre, le fleuve s'est trouvé canalisé, provoquant ainsi une migration du bouchon vaseux de 40km vers l'aval. Les flux de MES connaissent ainsi de fortes variations interannuelles corrélées aux variations de débits. Les plus fortes valeurs étant observées en années humides marquées par des pluies et des crues érosives importantes.

Par ailleurs les courants de marée, très intenses en Manche, vont avoir tendance à redistribuer les sédiments horizontalement. Ainsi les eaux côtières présentent bien souvent une turbidité plus importante (2 à 7 fois) que les eaux centrales. Il existe également un gradient de turbidité au niveau des eaux côtières. La turbidité étant plus forte au fond qu'en surface. A l'inverse les eaux centrales ne présentent pas de gradient (la turbidité est homogène sur toute la colonne d'eau).

Caractéristiques chimiques

Le pH

Le pH des mers et des océans peut être fortement influencé du fait des apports fluviaux d'une part, et de la présence de dioxyde de carbone (CO₂) d'autre part. En conditions naturelles, l'atmosphère et les océans interagissent en continu afin de maintenir un équilibre entre le CO₂ atmosphérique et le CO₂ contenu dans l'eau. De manière générale il a été constaté au cours de ces dernières années, un phénomène d'acidification des océans. Cette acidification résulte principalement de l'augmentation des gaz à effet de serre, et plus particulièrement du CO₂ atmosphérique qui entraîne une modification de la pression partielle en CO₂.

A l'échelle de la sous-région Manche-Mer du Nord les eaux essentiellement impactées se situent près des côtes et au niveau des embouchures des grands fleuves (notamment de la Seine). Ainsi l'apport de nutriments (*cf. chapitre la concentration en nutriments*) stimule la production primaire. En se développant, le phytoplancton va également consommer du CO₂ (phénomène de puits de CO₂). A l'inverse l'apport de carbone organique via les fleuves va augmenter l'activité microbienne. Les bactéries vont dégrader ce dernier en relarguant du CO₂. Durant l'année, le pH des eaux de la sous-région va donc varier en fonction de la prédominance de l'un de ces deux effets sur l'autre (puits ou source de CO₂). Plus ponctuellement, des variations inter-annuelles de pH peuvent être liées à un changement de la température de surface. Ces changements s'observent notamment en Manche orientale du fait de la stratification des eaux.

S'il existe des variations temporelles de pH, il existe également des variations spatiales à l'échelle de la sous-région marine (Tableau 11). Ces dernières sont tout d'abord dues au fait que les différents fleuves n'ont pas les mêmes propriétés physico-chimiques. Les apports en nutriments et en carbone organique diffèrent d'un fleuve à l'autre. Par ailleurs, la sous-région marine est soumise à des cycles saisonniers différents s'il s'agit d'eaux du large ou d'eaux côtières. En moyenne annuelle les eaux du large fonctionnent comme un puits à CO₂ atmosphérique alors que les eaux côtières fonctionnent comme une source.

Tableau 11 : Fonctionnement des eaux de Manche-mer du Nord par rapport au CO₂ en fonction de la saison et conséquences sur les variations de pH

	Eaux côtières et panaches fluviaux		Eaux du large (hors panaches fluviaux)		Zone entière	
	CO ₂ atmosphérique	pH	CO ₂ atmosphérique	pH	CO ₂ atmosphérique	pH
Printemps	Puits	Augmentation (jusqu'à 8,6)	Puits		Puits important	
Été	Puits	Augmentation (jusqu'à 8,6)	Source		Source faible	
Automne	Source	Diminution (jusqu'à 7,95)	Source	Augmente jusqu'à 8,07	Source importante	
Hiver	Source	Diminution (jusqu'à 7,95)	Puits	7,95 à 8,07	Puits faible	
Année entière	Source		Puits		Flux nul	

La concentration en oxygène (O₂)

Les concentrations en O₂ dissous résultent de processus physiques, chimiques et biologiques bien identifiés (interface air-eau, diffusion et advection, photo-oxydation, oxydation chimique, nitrification, respiration et photosynthèse). Dans la couche de surface mélangée, les échanges avec l'atmosphère vont fortement contrôler les concentrations en O₂ dissous. Or, dans la sous-région marine Manche-mer du Nord, à l'exception de la partie orientale qui peut faire l'objet d'une stratification temporaire durant l'été, les eaux sont particulièrement bien brassées. Ainsi, aucun épisode d'hypoxie n'a à ce jour été enregistré. Il ressort par ailleurs que sur les 33 masses d'eau côtière suivies dans le cadre de la

DCE pour l'indicateur « oxygène dissous », 32 sont estimées comme étant de très bonne qualité et une est qualifiée de bonne qualité (côte fleurie dans le Calvados).

Il est cependant possible d'observer une variation temporelle des concentrations en O₂. En hiver, du fait du mélange vertical, une sous-saturation peut être observée tandis qu'en été, la production primaire va induire une sur-saturation du milieu. Enfin la température et la salinité vont également impacter les concentrations en O₂. L'augmentation de la température et/ou de la salinité provoque une diminution de la concentration en O₂ dissous.

La concentration en contaminants chimiques

Les polluants présents en mer ont surtout une origine terrestre (environ 80%). Ils arrivent par les fleuves, les eaux de rejet des stations d'épuration, l'air ou encore le drainage des territoires littoraux. Les pollutions marines peuvent également être dues aux activités en mer et notamment aux rejets des bateaux. Ces derniers concernent tous types de produits, dont notamment les hydrocarbures, et peuvent être volontaires (licites ou illicites et liés au fonctionnement des navires : dégazage, déballastage, rejet de résidus huileux et de carburant...) ou accidentels.

Dans la sous-région marine Manche - mer du Nord, douze accidents majeurs, dix-neuf cas de pollutions accidentelles et 391 rejets illicites ont été répertoriés depuis les années 1970. Il s'agit de la sous-région marine française où se produisent le plus d'accidents majeurs. Le naufrage le plus important est celui de l'Amoco Cadiz qui a eu lieu en 1978 au large de Portsall (Finistère) et qui a entraîné le déversement de 223 000 tonnes de pétrole brut dans le milieu marin.

Afin d'évaluer la contamination chimique du milieu marin, il est possible de s'appuyer sur trois matrices : l'eau, les sédiments, et les organismes vivants (aussi appelé biote). Les conséquences d'une contamination chimique peuvent s'avérer très problématique tant d'un point de vue écologique, que sanitaire (*cf. chapitre santé*) ou encore économique (*cf. chapitre activités humaines*). A titre d'exemple, les organismes vivants ont une forte capacité à accumuler des polluants qui vont se trouver concentrés au fur et à mesure de la chaîne alimentaire (phénomène de bioaccumulation). Ainsi un polluant présent à très faible dose dans l'eau peut se retrouver très concentré dans les organismes de fin de chaîne alimentaire (poissons gras, céphalopodes...).

En Manche-mer du Nord, l'exploitation des données sur les bivalves et les sédiments permet de faire ressortir des zones potentiellement problématiques du fait de concentrations en polluants élevées à l'instar de l'estuaire de la Seine, du pays de Caux et de la Rade de Brest. Parmi les polluants dosés figurent le mercure, le cadmium, le plomb, l'argent et le chrome. Ces derniers sont toutefois retrouvés dans les bivalves à des teneurs inférieures au seuil de dépassement réglementaire (Règlement 2006/1881). Les analyses montrent par contre que certaines dioxines comme le CB118 sont présentes à des concentrations significatives sur l'ensemble de la sous-région marine Manche-mer du Nord. Leur présence s'explique du fait d'une contamination historique de la Seine par les PCB depuis 1980. Des pesticides sont par ailleurs toujours présents dans les sédiments, et ce malgré leur interdiction d'utilisation. Il est ainsi possible de retrouver du Lindane (interdit il y a une dizaine d'années) dans l'ensemble des sédiments de la sous-région voire même dans le biote en Bretagne nord.

La concentration en nutriments

En Manche-mer du Nord, les précipitations et les vents sont la principale cause impactant les concentrations en nutriments. L'analyse des données montre en effet une corrélation significative entre les précipitations, les vents et les concentrations en nutriments. L'impact anthropique doit également être considéré pour expliquer ces variations. Pour cela, il peut être évalué grâce aux rapports N/Si et P/Si (le silicium étant peu influencé par les activités humaines à l'inverse des nitrates et des phosphates).

Les apports en matières azotées d'origine agricole sont prédominants par rapport aux autres sources d'apports (industries, collectivités). 87% du flux total d'azote (166 kt/an en 2009) est lié aux nitrates. Il existe également des apports fluviaux d'azote liés à l'ammonium (origine essentiellement urbaine). Ces derniers sont toutefois en très nette baisse du fait d'une amélioration du dispositif du traitement des eaux. La Directive ERU sur la mise en conformité des stations d'épuration a en effet permis de réduire les apports d'azote issus de rejets urbains.

Depuis 1999 les flux de phosphore ont pour leur part chuté de plus de 80%. Ceci est notamment dû à la mise en service d'une unité de traitement du phosphore dans les stations d'épuration Seine aval et

Rouen. Par ailleurs il a été interdit de commercialiser et d'utiliser des phosphates dans les lessives domestiques ce qui contribue également à une baisse des flux phosphore (réduction de l'ordre de 20% de la charge de phosphore à traiter dans les STEP). Enfin depuis 1980 la réduction de l'utilisation d'engrais phosphatés pourrait également expliquer dans une moindre mesure cette baisse. L'estimation haute en terme d'apport de phosphore est de l'ordre de 3kt/an (en 2009).

La diminution du phosphore est bien plus marquée que celle amorcée sur l'azote, dont les flux sont par ailleurs fortement corrélés aux débits. Les apports de chaque type de cours d'eau au flux total sont proportionnels aux surfaces de bassin versant pour les flux de phosphore total. Pour l'azote lié aux nitrates, les « tributaires » contribuent en proportion à un peu plus que la surface qu'ils drainent.

La Seine est par contre prépondérante dans les apports liés à l'ammonium, du fait de l'origine plus urbaine de ce polluant. Ces dernières années, le flux d'ammonium diminue et reste largement inférieur à celui lié aux nitrates.

Concernant la répartition des nutriments, cette dernière est quasi-homogène sur toute la colonne d'eau, excepté en Manche occidentale où, en période estivale, il est possible d'assister à une stratification des masses d'eau. Par conséquent les teneurs en nutriments des eaux de surface diffèrent de celles des eaux profondes. Au large, les concentrations en nitrates semblent atteindre des maximums proches de $10\mu\text{M.l}^{-1}$. Par contre, à proximité des côtes, les teneurs en nitrates peuvent être 5 à 10 fois plus élevées. C'est le cas notamment en baie de Seine où les valeurs mesurées avoisinent les $100\mu\text{M.l}^{-1}$ ou encore les $50\mu\text{M.l}^{-1}$ sur la côte bretonne.

Enfin, les concentrations en nutriments subissent des variations temporelles. Elles diminuent ainsi à partir de fin mars. Les teneurs en nitrates et en silice atteignent généralement leurs niveaux les plus faibles fin mai. La teneur en phosphate atteint pour sa part son minimum en juin-juillet.

Caractéristiques biologiques pour la qualité des eaux, le paramètre biologique est appréhendé au travers d'indice (diatomées, diversité poissons, MO, mortalité piscicole...)

La chlorophylle (pigment photosynthétique des végétaux marins et terrestres autotrophes) constitue l'indicateur de biomasse le plus utilisé pour les micro-algues. Dans les eaux de la Manche, brassées par la marée et la houle, les informations sur la chl-a (chlorophylle a) sont représentatives de la situation sur toute la colonne d'eau.

En Manche-mer du Nord, la biomasse phytoplanctonique ainsi que la fréquence des blooms restent raisonnables au regard des indices définis dans la DCE. Les indices de biomasse et d'abondance sont en effet majoritairement bons à très bons sur la sous-région. Trois zones font toutefois exception avec une qualité de l'eau qualifiée de « moyenne » : le littoral du Nord-Pas-de-Calais et de la Picardie (indice d'abondance et de biomasse), les zones sous influence de l'estuaire de la Seine (zones nord et sud pour l'indice de biomasse, et zone sud uniquement pour l'indice d'abondance), et la baie de Douarnenez (pour l'indice d'abondance uniquement). Ces zones peuvent ainsi faire l'objet de dysfonctionnements écosystémiques (cf. chapitre eutrophisation).

La production phytoplanctonique démarre très tôt (février) dans la partie peu profonde du nord-est de la Manche puis se développe progressivement à l'ouest et en Mer du Nord à mesure que la luminosité augmente. En été la production primaire se retrouve vite limitée par la présence de nutriments disponibles. Ces derniers peuvent cependant être remis à disposition dans la colonne d'eau du fait de l'activité microbienne stimulée par le brassage des eaux.

Cependant, il n'y a qu'à proximité des estuaires (notamment de la Seine, Baie de Veys ou Somme) que le développement du phytoplancton va être réellement important. Il est également possible d'observer de brefs niveaux élevés de chl-a dans les endroits de la Manche où il y a une stratification des eaux. Enfin, du fait des fortes concentrations en éléments nutritifs ainsi que de la faible profondeur de la sous-région marine, les efflorescences précoces sont favorisées. Il est possible de distinguer 6 zones géographiques différentes en termes de fonctionnement pour la production primaire comme le montre le Tableau 12:

Tableau 12 : Production primaire dans les différentes zones de la sous-région marine Manche-mer du Nord

	Caractéristiques	Production primaire
Zone 1	Zone du large, profonde et brassée, et zone côtière de Bretagne nord et d'Iroise. Le brassage des eaux favorise l'activité microbienne qui permet de remettre à disposition	Les valeurs en chl-a ne sont pas très élevées. Toutefois la biomasse, répartie de manière homogène sur la colonne d'eau, peut être importante notamment grâce à la disponibilité des

	des nutriments dans la colonne d'eau. Facteur limitant : la lumière	nutriments.
Zone 2	Zone allant de Dieppe à la mer du Nord. Cette zone est peu profonde et fortement enrichie en nutriments dans sa partie sud du fait des apports fluviaux. Facteur limitant : la silice	Les fortes concentrations en nutriments ainsi que la faible profondeur vont favoriser les efflorescences précoces. La production primaire commence dès janvier, s'accélère au mois de mars pour atteindre un niveau maximal en avril-mai. Dans un premier temps la disponibilité en nutriments et notamment en silice favorise le développement des diatomées. Une fois la silice consommée d'autres espèces vont se développer dont certaines, comme <i>Phaeocystis globosa</i> , peuvent perturber l'environnement (production de mousse) et les activités de pêche (colmatage des filets).
Zone 3	Zone côtière turbide et brassée de la baie de Seine et la côte du pays de Caux. Facteur limitant : la lumière	La production primaire est au début limitée par la lumière soit du fait de la profondeur soit du fait de la turbidité. Elle démarre en février-mars et se prolonge tout l'été du fait des apports fluviaux en nutriments. Elle peut être très importante en été au point de rendre par moment les eaux toxiques. Cependant les forts courants de marée empêchent tout phénomène anoxique limitant ainsi le risque de développement de bactéries anaérobies.
Zone 4	Zone côtière du Golfe Normando-Breton	La production primaire est moyenne avec parfois des pics observables au printemps.
Zone 5	Regroupe la rade de Brest et la Baie de Douarnenez	En rade le brassage des eaux et les fortes profondeurs font que la production primaire n'est pas très élevée. A l'inverse dans la Baie de Douarnenez il est possible d'avoir en été une stratification des masses d'eaux entraînant la prolifération de diatomées puis de dinoflagellés.
Zone 6	Zone du large. En été il peut y avoir une stratification notamment due à la diminution des vents qui permettent le brassage des eaux de surface. Ainsi se crée en été une couche de surface d'une vingtaine de mètres.	Lorsqu'il y a stratification des eaux, la production primaire se retrouve boostée. Dans un premier temps il y a développement de diatomées, ensuite suivi par un développement de dinoflagellés. Certaines espèces de dinoflagellés sont toxiques à l'instar de <i>Karenia mikimotoi</i> . En 2003 le fort développement de cette microalgue avait conduit à la formation d'une véritable « marée rouge ».

○ *Phénomène d'eutrophisation*

Un milieu eutrophe est un milieu riche en éléments nutritifs. Cette définition *stricto sensu* du terme ne revêt aucun caractère négatif. Aussi, est-il préférable de définir l'eutrophisation comme suit : état enrichi à un point tel qu'il en résulte des nuisances pour l'écosystème, et donc pour l'homme (Ferreira *et al.* 2011). Cette définition permet de mettre en avant les conséquences néfastes de l'enrichissement du milieu. L'eutrophisation marine côtière est déclenchée par la conjonction de trois facteurs : le confinement des masses d'eau, un bon éclairage, et des apports excessifs en nutriments. Ces trois composantes réunies permettent la prolifération d'organismes aquatiques. Ces derniers peuvent être macroscopiques (macroalgue) ou microscopiques (phytoplancton et/ou cyanobactérie). A terme ces organismes vont sédimenter puis être dégradés par les bactéries hétérotrophes (qui utilisent de l'oxygène dans leur métabolisme) présentes au fond de l'eau. L'oxygène dissous peut donc rapidement être un facteur bloquant. En effet l'activité microbienne peut très vite consommer tout l'oxygène disponible et ainsi rendre le milieu hypoxique puis anoxique et de fait entraîner la mort des organismes aérobies (qui ont besoin d'oxygène pour vivre). En Manche-mer du Nord, du fait du brassage des eaux, aucun phénomène d'hypoxie ou d'anoxie n'a pour l'heure été observé.

L'état d'eutrophisation des zones marines peut notamment être défini à partir de la procédure commune d'évaluation OSPAR. Cette dernière permet de classer les masses d'eau de trois manières différentes :

- Zones à problème

- Zones à problème potentiel
- Zones sans problème

Cette procédure s'appuie d'une part sur la caractérisation des masses d'eau côtière définie dans le cadre de la DCE, et d'autre part sur des critères tels que l'apport de nutriments, la teneur en Chl-a, les espèces phytoplanctoniques, les efflorescences de macrophytes, les concentrations en O₂ dissous ainsi que les épisodes de contamination des coquillages par des toxines algales. Il ressort ainsi qu'à l'exception de l'ouest du Cotentin et des côtes du pays de Caux, la plupart des zones côtières de Manche-mer du Nord présentent des problèmes liés à l'eutrophisation (Figure 8).

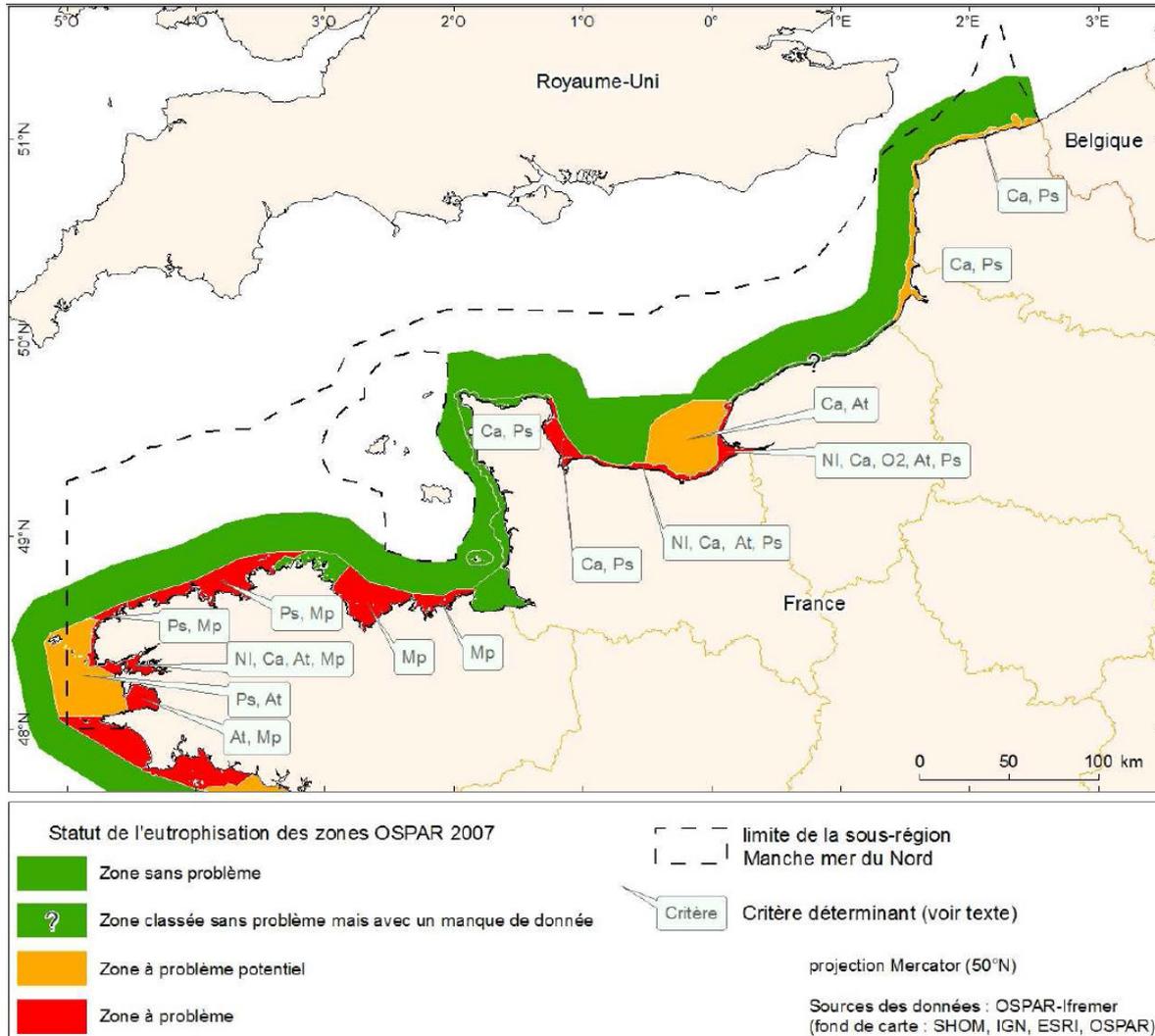


Figure 8 : Classification des zones de la sous-région marine Manche-mer du Nord par rapport à l'eutrophisation en fonction de la convention OSPAR

Des phénomènes de développement de phytoplancton toxique ont ainsi été observés dans la zone côtière turbide et brassée de la baie de Seine au sens large. Ces efflorescences toxiques ont également été observées sur la côte du pays de Caux pourtant classée « sans problème » selon la procédure OSPAR. L'eutrophisation de la sous-région marine Manche-mer du Nord conduit également à des épisodes de marée verte à répétition (essentiellement en Bretagne). Depuis plus de 30 ans, les plages bretonnes sont régulièrement le théâtre au printemps et en été d'échouages massifs de macroalgues (principalement des ulves). Ces dernières impactent fortement l'écosystème (limitation de l'extension des prés salés, diminution de la biodiversité végétale et animale, asphyxie locale du milieu...), et peuvent par ailleurs entraîner des problèmes de santé publique du fait de dégagement de sulfure d'hydrogène au moment de leur décomposition (*cf chapitre santé*).

- **Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution**

- *Le réchauffement climatique et ses conséquences*

D'un point de vue global, le GIEC (groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), dans son 5^{ème} rapport d'évaluation, estime que l'océan continuera à se réchauffer au cours du XXI^{ème} siècle. Il est estimé que la température de surface (75 premiers mètres) augmentera d'environ 0,1°C par décennie. Par ailleurs de la chaleur sera absorbée en surface et pénétrera jusqu'à l'océan profond, perturbant la circulation océanique. (*cf chapitre courantologie*)

Il est de fait probable que la température de l'eau dans la sous-région marine Manche-mer du Nord, augmente dans les prochaines décennies. Ce réchauffement aura des répercussions sur les paramètres physico-chimiques et biologiques. L'augmentation de la température entraînera par exemple une diminution de l'O₂ dissous pouvant avoir des effets sur le biote de la sous-région. L'impact du réchauffement sur les courants marins pourrait également avoir des répercussions à l'échelle de la sous-région marine. En effet, une diminution des courants pourrait réduire le brassage des eaux, et ainsi entraîner une stratification des masses d'eau importante. Or, dans des zones eutrophisées, la stratification des masses d'eau peut à terme induire des zones d'hypoxie voire d'anoxie. En effet, du fait de la température et de la richesse en nutriments des eaux de surface, le phytoplancton va dans un premier temps proliférer puis sédimenter. Les bactéries présentes au fond vont alors le dégrader. Cette dégradation consomme beaucoup d'oxygène. Les teneurs en O₂ dissous au fond peuvent ainsi fortement diminuer jusqu'à devenir nulles.

Le rapport du GIEC montre par ailleurs que le phénomène d'acidification des océans devrait s'intensifier du fait de l'augmentation des gaz à effet de serre, et plus particulièrement de l'accroissement du CO₂ atmosphérique. La sous-région marine Manche-mer du Nord ne devrait donc pas échapper à ce phénomène. Ainsi le pH des eaux devrait diminuer. Cette acidification pourrait engendrer des bouleversements importants dans l'équilibre écologique. A titre d'exemple, les organismes à coquille sont très sensibles aux variations de pH. Les répercussions de l'acidification des océans pourraient de fait avoir un fort impact économique (*cf chapitre activités humaines*).

- *Les pollutions accidentelles et les rejets illicites*

Depuis les années 70, le nombre d'accidents majeurs est relativement constant (entre 2 et 4 par décennie). Par ailleurs, du fait de la diminution de l'âge moyen des navires actuellement en circulation, la généralisation des doubles coques et la surveillance accrue de la qualité des navires, il n'y a plus eu de déversements massifs depuis l'Amoco Cadiz. Cependant, le nombre et les volumes de produits chimiques transportés par la voie maritime n'ont pas cessé de croître depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, et devraient continuer à croître dans les prochaines décennies.

Concernant les pollutions accidentelles, le constat est qu'elles augmentent régulièrement depuis les années 1970. Cependant, les informations sur ces dernières sont limitées, et il s'avère souvent difficile de dégager des tendances pour les prochaines années.

Enfin, les rejets illicites sont en très nette baisse dans les eaux sous juridiction française (70 en 2000 contre 13 en 2010). Cette diminution est notamment due à la mise en place d'amendes que doivent payer les armateurs des navires pris en flagrant délit de pollution volontaire.

- **Éléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales et européennes**

- *Diminution des gaz à effet de serre (GES) et lutte contre le changement climatique*

La France s'est engagée à différentes échelles à lutter contre le changement climatique en diminuant notamment ses émissions de GES. La loi POPE (loi de Programmation fixant les Orientations de la Politique Énergétique de la France) du 13 juillet 2005 prévoit notamment de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050. Cet objectif a été réaffirmé dans le cadre de la loi Grenelle 1.

La France s'est également engagée au niveau international, en ratifiant le protocole de Kyoto, à stabiliser ses émissions de GES sur la période 2008-2012. Enfin, au niveau communautaire, la France

à adopter le paquet énergie climat qui fixe à 14% la réduction de ses émissions de GES entre 2005 et 2020 sur les secteurs non soumis à la directive SCEQE (système communautaire d'échange de quotas d'émission). (cf *chapitre Climat et Air*)

Ces différentes mesures en faveur de la lutte contre le changement climatique pourraient s'avérer bénéfiques pour le milieu marin. En effet, diminuer les émissions de GES, et notamment de CO₂ atmosphérique pourrait permettre de limiter d'une part le réchauffement des eaux et d'autre part le phénomène d'acidification des océans.

- **Réduction des flux de nutriments**

Comme cela a été dit précédemment, une partie des pollutions observées en mer résulte des apports fluviaux. Or, depuis le 21 mai 1991, la directive des eaux résiduaires urbaines (ERU) (n°91/271/CEE) impose des obligations de collecte et de traitement des eaux usées. Ainsi la mise en conformité des stations d'épuration a permis de réduire les apports d'azote issus de rejets urbains. De même la mise en place d'unité de traitement du phosphore dans les stations d'épuration a fortement contribué à faire chuter les flux de ce dernier. La poursuite des efforts en matière de traitement des eaux devrait donc permettre de réduire encore davantage les flux de nutriments (cf. *chapitre agriculture*).

- **Lutte contre les rejets en mer**

Le droit international de la mer est souvent caractérisé de « soft law » ou en français de « droit mou ». Cela traduit l'inefficacité des sanctions dans les eaux internationales. Si l'Etat français peut en effet engager des poursuites si des déversements illicites sont constatés dans ses eaux sous juridiction, au-delà des limites françaises toutes poursuites éventuelles relèvent de l'Etat du pavillon du navire en cause. Cependant, depuis le naufrage de l'Erika en 1999, les sanctions contre les pollueurs se sont très nettement durcies en France. Ce durcissement de la législation semble porter ses fruits puisque depuis 2004 le nombre de jugements en première instance est en baisse (cf. *chapitre risques de pollution accidentelle et cf. chapitre Transport maritime*).

- **Niveau de connaissance**

Le niveau de connaissance sur la qualité des eaux dépend du paramètre physico-chimique ou biologique étudié. En effet, si certains critères font l'objet de suivis réguliers depuis de nombreuses années à l'instar de la température ou encore de la salinité, d'autres n'ont été pris en compte très récemment.

Ainsi, les mesures de turbidité sont relativement récentes et pour l'heure il n'y a pas de stratégie d'acquisition systématique. De plus l'information sur les matières en suspension acquise grâce au traitement de l'imagerie satellitaire des eaux de surface mériterait d'être perfectionnée en affinant notamment les algorithmes de traitement. Le nombre de données pour décrire l'état initial de la turbidité à l'échelle régionale est par ailleurs trop faible. Des mesures systématiques devraient être mises en place lors des campagnes récurrentes (comme les campagnes d'haliéutique). Il faudrait également installer des réseaux de mesures en continu à haute fréquence, en particulier devant les grands estuaires, afin de pallier le manque de données. Parallèlement, la mise en place de modèles numériques simulant la turbidité et les transferts sédimentaires, au même titre que sont simulés la température, la salinité, les courants ou les vagues, devra permettre de mieux connaître la dynamique de la turbidité à échelle régionale, et de prévoir ses évolutions.

De même, s'il est vrai que depuis 2008 et la mise en place de la DCE de nouvelles données sur les contaminants présents dans l'eau ont été acquises, ces dernières ne sont pour l'heure ni validées ni bancarisées. De plus ces données se limitent à la bande des 12 milles nautiques. Des informations pourraient être disponibles ponctuellement au travers de travaux scientifiques, mais leur mise à disposition nécessiterait un gros travail de bibliographie. Par ailleurs le dosage des contaminants dans l'eau est difficilement exploitable, ces derniers n'étant présents qu'à l'état de traces voire d'ultra-traces, les valeurs décelées se trouvent régulièrement sous les seuils limites de quantification. Les suivis se concentrent par ailleurs que sur un nombre limité de contaminants dont certains, comme les retardateurs de flamme et les résidus médicamenteux, ne sont intégrés que depuis très peu de temps.

Les données issues des suivis sur les bivalves et les sédiments sont beaucoup plus fiables. Elles ont fait l'objet de suivis réguliers durant ces trente dernières années. Par contre les prélèvements (à l'exception de quelques rares échantillons de sédiment) n'ont été réalisés qu'en bande côtière. De fait, les connaissances sur les pollutions et leurs impacts au large sont très faibles. Il existe pourtant des études ponctuelles, notamment en écotoxicologie, qui tendent à montrer les effets néfastes à court,

moyen et long termes des rejets d'hydrocarbures, des peintures anti-fooling... sur le milieu marin. L'utilisation du biote et des sédiments ne permet par ailleurs pas de doser les substances rigoureusement hydrophiles (comme certains pesticides par exemple). Ainsi, il n'existe pas de données pesticides sur les rejets agricoles pour le bassin Artois-Picardie. Il faudrait donc améliorer la connaissance en contaminants chimiques des eaux au large. Pour cela identifier des matrices pertinentes devra être une priorité.

Enfin, certains jeux de données collectées dans les bases de données nationales et internationales peuvent être qualifiés de douteux du fait du manque d'information fournie sur les méthodes employées pour permettre leur collecte. C'est notamment le cas pour les données en O₂ dissous ainsi que sur les variations spatio-temporelles en nutriments. Il est fondamental que les métadonnées des données stockées sur ces bases soient correctement renseignées.

- **Niveau d'enjeux**

La qualité des eaux et les phénomènes d'eutrophisation résultent d'une multitude de paramètres bien souvent interdépendants. Il est donc nécessaire de considérer ces paramètres dans leur ensemble afin de pouvoir apporter des solutions efficaces.

Les principaux enjeux observés en Manche-mer du Nord sont :

- ⇒ Les apports en nutriments par les fleuves qui contribuent au phénomène d'eutrophisation avec comme principales conséquences des efflorescences phytoplanctoniques pouvant être toxiques ainsi que des épisodes de marée verte à répétition qui s'amplifient depuis ces trente dernières années.
- ⇒ La turbidité très élevée par endroits qui va de fait limiter la pénétration de la lumière et donc par là même les processus de photosynthèse.
- ⇒ L'acidification de la sous-région dont les effets sur les organismes notamment sur les coquillages risquent d'être extrêmement problématiques tant d'un point de vue écologique qu'économique (cf. chapitre climat)
- ⇒ La présence de contaminants chimiques non traités dans les stations d'épuration à l'instar des composés médicamenteux dont les répercussions sur la biodiversité sont aujourd'hui avérées (cf. chapitre biodiversité).

3.3.1.2 Eaux (hydrodynamisme)

- **Contexte général et principaux chiffres**

D'un point de vue général la dynamique des océans à l'échelle du globe est essentiellement animée par la circulation atmosphérique (vents cycloniques et anticycloniques) ainsi que par la rotation de la Terre. Cette dernière induit notamment la force de Coriolis qui dévie les corps en mouvement vers la droite dans l'hémisphère nord et vers la gauche dans l'hémisphère sud. Cette force est minimale à l'équateur et maximale aux pôles. Par ailleurs la marée, le vent, et dans une moindre mesure la pression, influent de manière notable sur l'existence et la direction des courants (et plus spécifiquement des courants de surface). Les courants sont également liés à la densité de l'eau qui varie selon la température et la salinité, et peuvent de manière ponctuelle être affectés par la topographie ainsi que par certains ouvrages structurants (barrage, installations ...). Comprendre les courants est primordial dans le sens où ces derniers interfèrent notamment avec la distribution des espèces animales et végétales ainsi que sur les sédiments.

Les courants généraux de la sous-région marine Manche-mer du Nord appartiennent au système Nord Atlantique du Gulf Stream. Une branche de celui-ci pénètre directement dans la Manche avec une direction est/nord-est puis dans la mer du Nord. Le transport des particules d'eau dans la Manche est ainsi bien dirigé vers le Pas-de-Calais et la mer du Nord. Toutefois les particules, sur quelques cycles de marée, peuvent avoir des trajectoires oscillantes ou circulaires communément appelées « gyres ». C'est par exemple le cas autour des îles Anglo-Normandes ou encore au niveau du tourbillon de Barfleur (Figure 9).

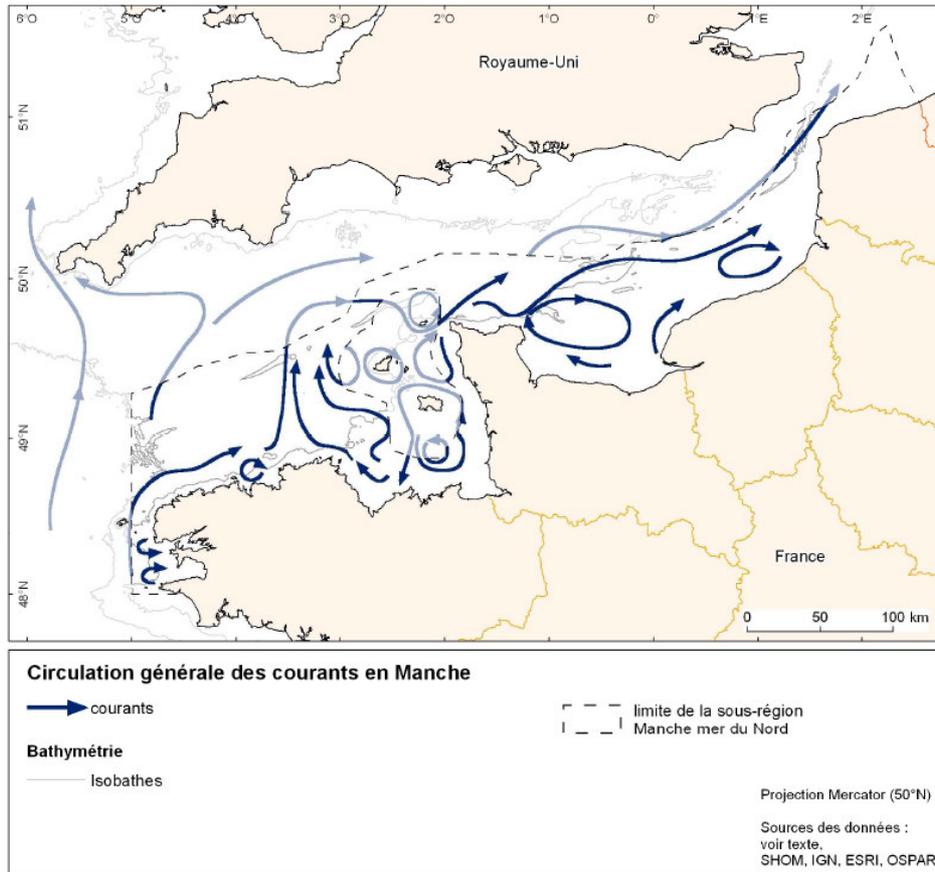


Figure 9 : circulation générale des courants en Manche

○ *Les courants*

Le principal processus physique à l'origine des courants dans la sous-région marine Manche-mer du Nord est la marée semi-diurne. C'est en Manche que l'on trouve les marnages les plus importants (jusqu'à 14 mètres en baie du Mont-Saint-Michel Figure 10) et les courants de marée les plus forts de toutes les côtes métropolitaines. Ces courants de marée ont un rôle primordial, à la fois sur le transport des masses d'eau à court et long terme et sur le mélange vertical. Ils permettent d'expliquer la quasi homogénéité verticale observée en Manche, à l'exception du nord de la Manche occidentale. Il faut distinguer les courants de flot (courant de marée dans le sens de la marée montante) et les courants de jusant (courant de marée dans le sens de la marée descendante). Ces derniers peuvent être différents en surface et au fond. En effet, la renverse des courants a environ lieu une heure en avance près du fond par rapport à la surface. Ceci est notamment la conséquence des effets de frottement sur le fond.

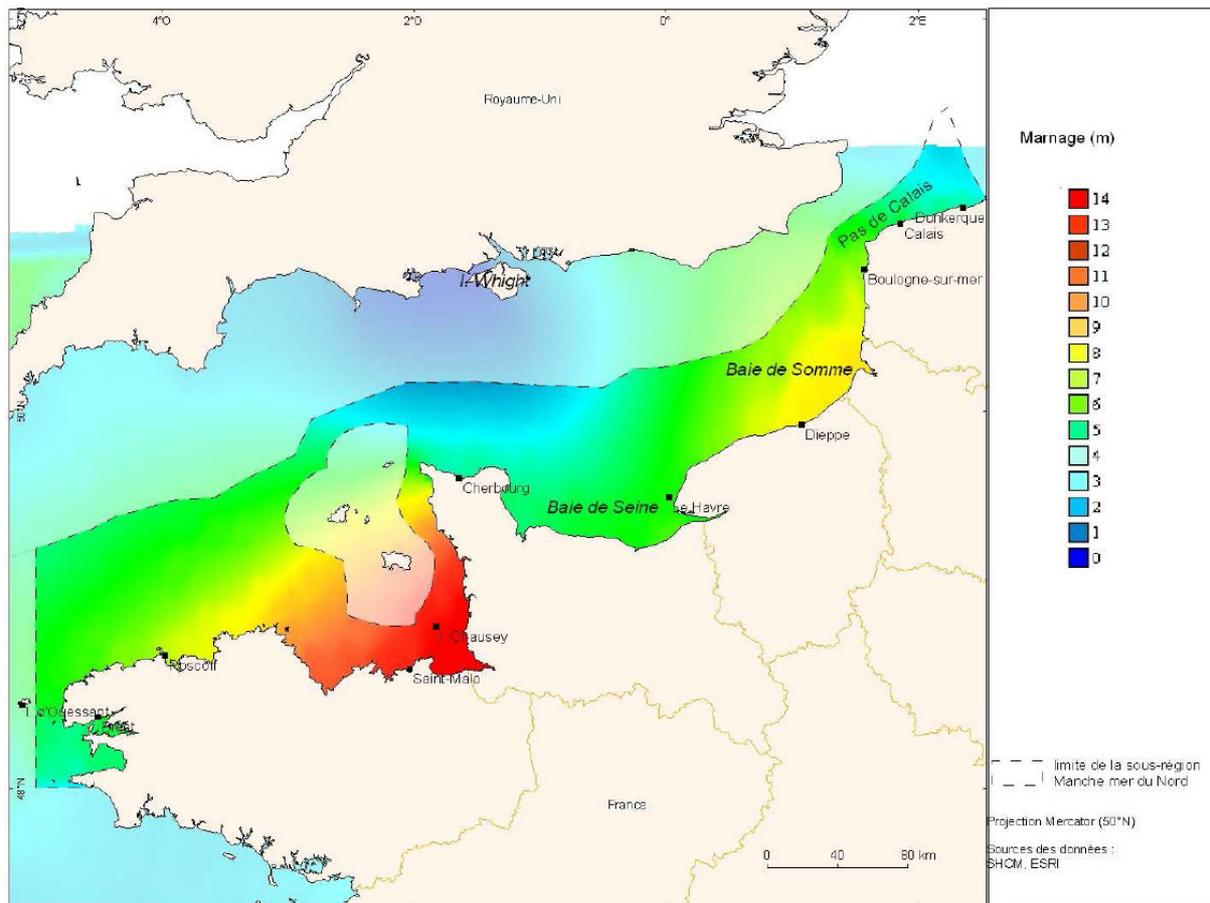


Figure 10 : Marnage en Manche-mer du Nord

Les courants de marée varient en intensité et en direction au cours du cycle tidal, leur période est d'environ 12h25. En Manche centrale, le régime des courants est alternatif, le courant de flot portant vers l'est/nord-est tandis que le jusant porte vers l'ouest/sud-ouest. En plusieurs endroits, notamment dans le Golfe Normand Breton, le courant prend un caractère giratoire. En Manche orientale, les courants de flot portent vers le nord-est. Certaines configurations morphologiques de la côte sont à l'origine de phénomènes particuliers : l'augmentation de la vitesse des courants dans les goulets et au niveau des caps, les phénomènes de remplissage et de vidange des baies, l'asymétrie du flot et du jusant à l'embouchure des estuaires, l'apparition de mouvements cycloniques (aux abords des îles du golfe normanobreton). Les courants sont décrits plus spécifiquement dans le Tableau 13 : Les courants de marée en Manche-mer du Nord.

Tableau 13 : Les courants de marée en Manche-mer du Nord

Zone	Courant de marée
Mer d'Iroise	La mer d'Iroise est traversée par des courants pouvant aller jusqu'à 4 nœuds dans le goulet de Brest et 6 nœuds dans le raz de Sein. Au centre, le courant est giratoire dans le sens des aiguilles d'une montre avec des vitesses maximales de l'ordre de 1,6 nœud. A mesure que l'on se rapproche des côtes, le caractère giratoire diminue et les courants tendent à s'affaiblir bien qu'il existe de fortes variations en direction et en vitesse d'un point à l'autre de la côte en remontant vers les Héaux de Bréhat
Abords des Héaux	Le flot porte à l'est/sud-est et culmine à 4 nœuds tandis que le jusant porte à l'ouest/nord-ouest avec une vitesse de l'ordre de 3,6 nœuds.
Baie de Saint-Brieuc	A l'ouvert les courants sont quasiment alternatifs, le flot étant plus court et plus fort que le jusant avec des vitesses maximales de l'ordre de 2 nœuds. Au fond de la baie, le courant a une composante nord-sud importante.
Saint-Malo	Les courants sont complexes. Il existe en effet d'importantes variations entre points très voisins du fait de la présence de nombreuses roches et chenaux entre ces roches.
Baie du Mont-Saint-Michel	Le courant tourne en sens inverse des aiguilles d'une montre avec des vitesses maximales de 3 nœuds
Le Cotentin	Sur la côte nord du Cotentin, il est possible d'observer les plus forts courants de marée de toute

	la Manche. Ils sont violents notamment entre la pointe de Barfleur et le Cap Lévi et, surtout, de la pointe de Jardeheu au nez de Jobourg, dans le Raz Blanchard et dans son voisinage où ils atteignent 10 à 12 nœuds en flot et 7 nœuds en jusant. Les courants décroissent ensuite vers l'est.
Baie de Seine	Le régime des courants de marée à proximité de l'embouchure de la Seine, nettement influencé par le remplissage et la vidange de ce fleuve, est très complexe. Les mouvements résiduels, déterminants pour le devenir des masses d'eau, sont très mal connus. Il y aurait a priori un mouvement divergent vers le large en surface et convergent vers l'embouchure au fond rappelant le régime estuarien. Ainsi les courants au large de la baie de Seine sont d'abord rotatifs, puis ils deviennent alternatifs et plus rapides à proximité des côtes. Les vitesses maximales étant atteintes au cours du flot.
Pays de Caux	Au large du pays de Caux, les courants de marée sont pratiquement alternatifs et parallèles à la côte au moment de leur intensité maximum (entre 1,6 et 1,8 nœud).
Ault au sud du cap d'Alprech	les courants de marée au large tournent en sens inverse des aiguilles d'une montre. Au niveau de la côte, sur la partie orientée nord-sud, les courants sont sensiblement alternatifs. Plus faible vers Ault, ils s'intensifient en remontant vers le nord. Devant l'embouchure de la SOMME, les courants tournent en sens inverse des aiguilles d'une montre et semblent présenter un maximum d'intensité à l'ouvert même de l'embouchure, où le flot atteint environ 2,4 nœuds en direction nord est et le jusant 1,9 nœud en direction sud ouest.
Cap gris nez	Au sud du cap Gris-Nez, les courants sont à peu près alternatifs près de la côte. Plus au large, le flot porte au nord et le jusant au sud. Les plus grandes vitesses sont de l'ordre de 3 nœuds à 3,5 nœuds en vive-eau moyenne, en flot comme en jusant.
Cap blanc nez	A l'ouest du méridien du cap Blanc-Nez, le courant au large est pratiquement alternatif. Assez loin des bancs, le flot portant au nord-est et le jusant au sud-ouest ont sensiblement la même durée et peuvent dépasser les 3 nœuds. A la côte les courants alternent est/nord-est et ouest/sud-ouest, leur intensité augmente en allant vers l'ouest.

A plus long terme, les courants de marée ont une composante permanente, appelée courant résiduel de marée, liée à la propagation de la marée et à l'effet du frottement. Ce courant est beaucoup plus faible que le courant instantané, mais son influence sur le transport à long terme des masses d'eau est déterminante, car ce courant est permanent, sa force étant modulée par les cycles vives-eaux-mortes-eaux (période de 14 jours). Ainsi les courants résiduels moyens sont dirigés de l'Atlantique vers la mer du Nord. Le temps de transit moyen dans la Manche est d'environ 6 mois à 1 an.

L'action du vent en surface est le second processus physique d'importance en Manche. Il peut en effet modifier notablement le schéma de circulation proposé ci-avant. Les vents de sud-ouest auront tendance à augmenter le transit moyen vers l'est. A l'inverse, les vents de nord-ouest à nord-est vont diminuer cette circulation et sont même susceptibles de l'inverser et de détruire des structures tourbillonnaires. Les vents les plus efficaces pour créer des inversions sont les vents de nord. Ainsi un vent soufflant du nord durant quelques jours à 5 m/s peut inverser le flux, sur l'ensemble de la colonne d'eau, en condition de marée moyenne.

Si les courants moyens de marée n'ont pas de variabilité saisonnière, ceux induits par les effets du vent et/ou de la circulation à grande échelle peuvent varier en fonction des saisons. Selon une étude récente par modèle numérique les flux ouest-est varieraient entre 130 000 m³/s en hiver, 60 000 m³/s au printemps et en été et 40 000 m³/s en automne. Il existe également une variabilité spatiale des courants induits par la topographie.

Enfin, la Manche n'est que peu influencée par les apports fluviaux. Seuls les plus grands fleuves sont susceptibles de créer une circulation spécifique. A l'échelle de la Manche, seule la circulation induite par les apports en eaux douces de la Seine est capable de créer des différences de courants significatives entre la surface et le fond.

○ *Etat de la mer*

Les états de mer sont la description de la surface de la mer soumise à l'influence du vent et de la houle. Il s'agit de la composante rapide de la dynamique océanique de surface, avec des périodes généralement inférieures à 25 secondes dans la sous-région marine Manche-mer du Nord. Concrètement il s'agit de caractériser les élévations de la surface libre dont la variation (de crête à creux) peut dépasser les 30 mètres, mais aussi des fluctuations de vitesse et pression qui peuvent se faire ressentir jusqu'au fond, en fonction de la longueur d'onde des vagues, ou encore une dérive moyenne (Tableau 14).

Tableau 14 : Etat de la mer

Force	Descriptif	Hauteur en mètres
0	calme	0
1	ridée	0 à 0,1
2	belle	0,1 à 0,5
3	peu agitée	0,5 à 1,25
4	agitée	1,25 à 2,5
5	forte	2,5 à 4
6	très forte	4 à 6
7	grosse	6 à 9
8	très grosse	9 à 14
9	énorme	14 et plus

Dans la zone du Nord-Pas-de-Calais, l'axe de la Manche est orienté sud-ouest/nord-est et sa profondeur est d'environ 50m au niveau du Pas-de-Calais. Les vagues viennent essentiellement du sud-ouest et du nord-est. Les plus fortes vagues sont observées quand les vents sont les plus forts (notamment dans le secteur nord-est où le fetch est le plus important). La rencontre avec des courants de marée contraires peut agir sur la hauteur des vagues et donner une mer très hachée. Ainsi la mer est forte dans cette zone environ 5% du temps. Cela peut atteindre les 10% en janvier, et la fréquence augmente en allant vers l'ouest en mer du Nord.

Pour la zone allant de la baie de Seine au nord du Cotentin, les plus fortes vagues, courtes et hachées sont observées par vent de nord-est. Elles peuvent atteindre 3 mètres voir plus lors du passage de dépressions hivernales. La direction de la houle la plus fréquente est le nord-ouest, avec une hauteur moyenne de 0,50 à 1,25 mètre. Elle peut temporairement dépasser les 2 mètres. A noter cependant que la côte normande autour de Caen est particulièrement abritée des houles atlantiques par le Cotentin, qui limite aussi le fetch pour la génération des vagues par les vents de secteur ouest. Un abri partiel est également offert dans le golfe normano-breton par les îles anglo-normandes, et les nombreux hauts fonds (plateau des Minquiers, archipel de Chausey).

Dans le secteur nord Bretagne, les hauteurs moyennes des vagues les plus élevées s'observent en entrée de Manche en janvier (3,2 à 3,4 mètres) et en juillet (1 à 1,20 mètre). Elles augmentent en navigant vers l'ouest. De même en hiver de grandes houles d'ouest venues de l'Atlantique dépassent fréquemment les 3 mètres. En moyenne la direction privilégiée de la houle est ouest/nord-ouest avec des hauteurs de 0,50 à 1,25 mètre (les hauteurs augmentent en allant vers l'océan Atlantique).

- **Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution**

Si la communauté scientifique s'accorde à dire que le changement climatique devrait profondément modifier les courants océaniques, les modèles prédictifs divergent. Ainsi il est délicat de savoir si les courants vont s'intensifier ou au contraire s'affaiblir dans les prochaines années et quelles seront les conséquences à l'échelle de la sous-région marine Manche-mer du Nord.

De même, il semble qu'au cours de la dernière décennie les phénomènes extrêmes se soient intensifiés. Cependant, il est aujourd'hui impossible au regard du peu d'information disponible, d'affirmer cette hypothèse, et encore moins de présumer de ce qu'il pourrait se passer dans les années à venir.

- **Éléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales et européennes**

La sous-région marine Manche-mer du Nord possède de nombreux gisements propices à l'installation de filières énergétiques en mer. L'usine marémotrice de la Rance est ainsi la seule usine en France à utiliser la marée comme source d'énergie. De nouvelles filières devraient s'implanter en Mancher-mer du Nord. Un appel à manifestation d'intérêt pour le développement de la production d'énergie hydrolienne (utilisant les courants) a été lancé courant 2013. Il pourrait également être envisagé dans les années à venir de développer de nouvelles filières énergétiques, par exemple la filière houlomotrice basée sur l'exploitation de l'énergie des vagues (cf. chapitre activité humaine, chapitre production énergie).

- **Niveau de connaissance**

De manière générale la circulation moyenne est bien connue en Manche-mer du Nord. C'est essentiellement vrai pour la circulation en surface qui fait l'objet d'un suivi régulier et facilité par l'utilisation des satellites. Les satellites ne permettent toutefois pas d'avoir d'information sur les courants profonds. Pour acquérir des informations sur ces courants, il est nécessaire d'utiliser des flotteurs, des traceurs, etc. Ainsi les profileurs doppler sont utilisés quasi systématiquement depuis quelques années, mais le nombre les données de ce type est encore faible et les informations près du fond ou le long de la colonne d'eau font souvent défaut.

Par ailleurs, les informations issues de l'exploitation des données anciennes sont essentiellement qualitatives. Il est pourtant désormais possible de s'appuyer sur des modèles numériques avec une résolution assez fine. Ces derniers permettent ainsi de modéliser en 2D et en 3D les courants à condition bien sûr de disposer de suffisamment de données sur la bathymétrie, la marée ou tout élément imposant des conditions aux limites.

- **Niveau d'enjeux**

La courantologie et les états de mer peuvent avoir des conséquences importantes sur le plan économique. A l'échelle de la Manche-mer du Nord, les principaux enjeux sont :

- ⇒ Connaître au mieux les états de mer, et pouvoir les anticiper via des modèles pour assurer au mieux la sécurité de la navigation.
- ⇒ Disposer d'informations fiables sur la courantologie et les états de mer afin de pouvoir planifier au mieux le développement des filières énergétiques marines utilisant les courants, la marée ou encore les vagues.

3.3.1.3 Sol et relief

- **Contexte général et principaux chiffres**

La sous-région marine est caractérisée par de **faibles profondeurs** dépassant rarement 100 mètres, les plus faibles se trouvant à l'est de la presqu'île du Cotentin. Les fonds les plus profonds se rencontrent à la jonction avec les mers Celtiques et dans une longue faille qui s'étend au milieu de la Manche occidentale, atteignant ses plus grandes profondeurs au nord des îles anglo-normandes (la fosse des Casquets à 160 mètres de profondeur).

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

La nature des fonds marins, essentiellement influencée par les courants de marée ou par l'action de la houle, joue un rôle important dans la répartition des espèces. La nature des fonds se caractérise par :

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

L'intégrité des fonds, et plus particulièrement sa composante benthique, fait l'objet du descripteur 6 « Le niveau d'intégrité des fonds marins garantit que la structure et les fonctions des écosystèmes sont préservées et que les écosystèmes benthiques, en particulier, ne sont pas perturbés ». Les habitats benthiques particuliers et ceux assurant des fonctions écologiques importantes (frayères, nourriceries...), s'étendant de l'étage médiolittoral à l'étage circalittoral sont particulièrement sensibles aux pressions.

Ces pressions sont nombreuses et peuvent engendrer des destructions et dommages physiques aux habitats des fonds marins :

- L'étouffement et colmatage : construction d'ouvrages littoraux, aménagements fluviaux, pratiques culturales des bassins versants, conchyliculture et pisciculture, dragages et rejets de dragages (Tableau 15).

Tableau 15 : Sources de pression, caractéristiques et impacts induits de l'étouffement et du colmatage des fonds marins

Etouffement et colmatage		
Les sources de pression	Caractéristiques et sites où sont présentes ces sources de pression	Pressions et impacts induits par ces sources de pression
Constructions anthropiques permanentes	4 zones propices à l'installation de parcs éoliens ont été identifiées par l'Etat au large des Côtes-d'Armor, du Calvados et de la Seine-Maritime (2 sites)	Toutes constructions permanentes provoquent : <ul style="list-style-type: none"> - un colmatage des habitats et des biocénoses associées présentes - une modification des courants et du transport sédimentaire notamment les polders.
Aménagements côtiers	Pas de base de données géoréférencée centralisée sur les ouvrages côtiers ou en mer Poldérisations historiques (13 222 ha au total): <ul style="list-style-type: none"> - Pour la baie de l'Authie : 2657 ha ; - Pour la baie de Somme : 5005 ha ; - Pour la baie des Veys : 2164 ha ; - Pour la baie du Mont-St-Michel : 3396 ha. 	De même, elles peuvent modifier les zones d'accumulation et de dépôt de sédiment donc induire une interception des dérivés littoraux et modifier les conditions de circulation.
Conchyliculture	Surface de concessions (2765 ha au total): <ul style="list-style-type: none"> - Nord : 300 ha - Calvados : 130 ha - Manche : 1 004 ha - Côtes-d'Armor : 880 ha - Finistère : 451 ha 	L'étouffement dû à la conchyliculture est difficile à quantifier, l'emprise des pressions potentielles est donc pratiquement confinée à l'emprise de l'activité. De plus, la présence de structures (tables ou bouchots) induit une altération de la circulation et de la propagation des Vagues. Les cages immergées de la pisciculture marine sont également responsables de taux de sédimentation accrus au droit des installations et alentours, avec essentiellement des répercussions sur les flux de matière organique et les habitats benthiques que ces flux affectent.
Immersion et rejets de matériaux de dragage	Trois principales zones de clapage ou de rejets annuels : <ul style="list-style-type: none"> - dans le Nord et le Pas-de-Calais : plusieurs zones au large des ports de Dunkerque, Calais et Boulogne-sur-Mer, - en Seine-Maritime : au large du Tréport et de Dieppe et entre la Seine-Maritime et le Calvados au large du Havre (deux sites d'immersion très proches avec des quantités immergées très importantes : 5.6 et 6.4 millions de tonnes de matières sèches) et, - Caen-Ouistreham. 	L'étouffement dû à l'immersion ou le rejet de matériaux de dragage est difficile à évaluer. Néanmoins, les dragages d'approfondissement perturbent l'état d'équilibre des systèmes, en modifiant les conditions hydrodynamiques et les zones de clapage liées aux dragages d'entretien induisent une modification locale de la bathymétrie et de la nature des fonds.
Câbles sous-marins, et épaves	49 km de câbles sous-marins électriques et 2295 km de câbles sous-marins de télécommunication	L'étouffement des fonds recouverts est généralement permanent, mais ces structures se trouvent rapidement recolonisées.
récif artificiels	Seulement au large d'Etretat : volume total de 450 m ³ , répartis sur une surface de 5000 m ²	
Epaves	Plusieurs milliers d'épaves sont référencées	

- L'abrasion : pêche aux arts traînants, mouillages, installations d'ouvrages en mer (Tableau 16).

Tableau 16 : Sources de pression, caractéristiques et impacts induits par l'abrasion des fonds marins

Abrasion		
Les sources de pression	Caractéristiques et sites où sont présentes ces sources de pression	Pressions et impacts induits par ces sources de pression
Pêche arts traînants	Présents sur toute la SRM et plus précisément par flottille : <u>Flottille de plus de 15 m :</u> <ul style="list-style-type: none"> · chalutiers français : toute la Manche française avec une intensité de pêche en Manche-Est · dragueurs (coquilles Saint-Jacques) : Manche-Est en baie de Seine, Manche-ouest et en côte ouest du Cotentin. · chaluts de fond à panneaux espagnols en Manche-Ouest · chalutiers étrangers soit des dragues soit des chaluts à perche : au large en Manche-Est ainsi qu'à l'ouest des îles Anglo-Normandes. · Goémoniers : ouest de la Manche-Ouest <u>Flottille de moins de 15 m :</u> <ul style="list-style-type: none"> · Chalutiers : Manche-Est · Dragueurs (coquilles Saint-Jacques) : Nord-Bretagne 	Pas d'estimation de l'impact à l'échelle de la SRM. L'impact des chalutiers est néanmoins connu pour altérer l'intégrité des fonds (modifications morphologiques des fonds, remise en suspension), mais les conditions particulières à la Manche ne permettent pas d'extrapoler les impacts du chalutage observés dans d'autres zones.
Mouillages	Près de la côte	Les mouillages peuvent générer une abrasion notamment sur des habitats sensibles (Herbiers à zostères), et temporairement altérer le régime hydro-sédimentaire, mais très localement. Pas documenté dans le cas de la Manche-mer du Nord.
Installations d'ouvrages en mer		Les câbles sous-marins génèrent une pression d'abrasion lors de la pose, de l'enlèvement ou des réparations, la surface impactée par cette pression est infime. D'autres installations (éoliennes, hydroliennes) peuvent temporairement altérer le régime hydro-sédimentaire
Pêche récréative		La pêche à pied peut avoir un effet d'abrasion notamment par piétinement et par retournement des blocs sur les estrans rocheux, et sur les herbiers de zostères
Extractions de sable et graviers		Impactent les bancs de maërl notamment en Manche-Ouest.

- L'extraction : extractions de granulats, extractions de maërl extractions de sable pour rechargement de plage (Tableau 17).

Tableau 17 : Sources de pression, caractéristiques et impacts induits par l'extraction des fonds marins

Extraction		
Les sources de pression	Caractéristiques et sites où sont présentes ces sources de pression	Pressions et impacts induits par ces sources de pression

Sables et graviers siliceux	872 000 m3 autorisés par an3 pour une surface d'environ 15 km², en Manche orientale et en mer territoriale, dans la Baie de Seine et à proximité de Dieppe	Des études sur le site de Dieppe montrent des impacts sur les indicateurs biologiques à court terme puis des recolonisations à moyen et long terme. Généralement, on remarque un changement rapide des communautés benthiques (diminution du nombre d'espèces, etc.). L'effet le plus persistant des extractions est l'abaissement du niveau bathymétrique
Matériaux calcaires : sables coquilliers et maërl	environ 539 500 tonnes de matériaux calcaires par an, exclusivement sur les gisements de la région Bretagne (région du monde où l'activité d'exploitation est la plus forte)	L'extraction du maërl a deux conséquences principales : la couche superficielle vivante est éliminée et les matières en suspension générées vont asphyxier le banc et la macrofaune dans un rayon variable dépendant de l'hydrodynamisme. De plus, sur la totalité du banc, cela peut conduire à des creusements de plusieurs mètres.
Extractions dédiées à la gestion du trait de côte	Pas développée en Manche-mer du Nord	Mêmes conséquences sur le milieu, en termes de turbidité induite et de modification de la nature et de la morphologie des fonds, que les extractions vouées à des usages à terre, mais aucune information n'a pu être identifiée sur la SRM
Dragages portuaires	14 millions de m3 en 2008 dont plus de 85 % du volume total pour l'entretien des 3 grands ports maritimes	Pas considérés comme fortement impactant pour les habitats benthiques, néanmoins il apparaît que les dragages effectués dans les estuaires peuvent provoquer la destruction et la dégradation des habitats et des biocénoses estuariennes.
Exploitation goémonière	Entre 45 et 50 000 tonnes, concentrées sur les côtes bretonnes et essentiellement en mer d'Iroise	2 principales pressions, qui sont : - le prélèvement d'une fraction plus ou moins importante de la biomasse algale et donc de l'habitat et, - une perturbation du substrat provoqué par le déplacement, le retournement ou le prélèvement des blocs sur les zones dont le fond est composé de blocs rocheux mobiles

- ***Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution***

L'intégrité des fonds sera soumise aux mêmes pressions voire d'une manière plus importante. En effet, si l'on considère les principales sources de pressions leurs perspectives d'évolution seront sans aucun doute supérieures à l'avenir.

Par exemple, plus de 1200 navires pratiquent la pêche aux arts trainants dans la SRM et utilisent la drague (40%) et le chalut (34%). Leur importance économique est majeure pour la filière soit 152 millions d'euros en chiffre d'affaires sur les 234 millions d'euros au total soit près de 65% du poids économique de la pêche pour la SRM. Ces chiffres montrent la portée économique de cette activité et malgré les impacts qu'elle cause sur l'intégrité des fonds marins, son avenir est soutenu par le parlement européen à l'instar du chalutage en eaux profondes.

Autre exemple concerne l'étouffement et colmatage des fonds marins par l'installation de constructions anthropiques et notamment les éoliennes en mer. La production d'électricité via l'implantation d'éoliennes en mer entre prochainement dans sa phase industrielle et plusieurs sites au large de la SRM feront l'objet d'implantation de Parc éolien offshore, notamment au large de Veulettes-sur-mer (côte d'Albâtre, Haute-Normandie).

Enfin, l'extraction des sables et graviers siliceux en milieu marin va probablement significativement augmenter à court terme.

- ***Éléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales et européennes***

Le dragage et le clapage sont fortement pratiqués au niveau des GPM, notamment au Havre et à Rouen. Ces deux GPM situés en amont et en aval de l'estuaire de la Seine contribuent à la forte anthropisation de cet espace et entraînent une réduction de la quantité et de la qualité des milieux et des habitats. A cette dégradation s'ajoute celle de la qualité des eaux.

Au regard des orientations stratégiques de ces 2 GPM, le trafic semble vouer à augmenter ce qui

engendre notamment la construction de nouvelles installations portuaires (par exemple : construction de poste et de quais en bassin marnant pour Le Havre) et donc des travaux d'entretien de la Seine de plus en plus importants. Dans cette perspective, le GPM de Rouen a toutefois pour objectifs de considérer ces opérations de dragages comme des opérations intégrées dans la gestion globale de l'estuaire (cf. *Projet stratégique de Rouen*).

- **Niveau de connaissance**

La connaissance sur la bathymétrie fine semble relative insuffisante à l'échelle de la SRM. Il reste de nombreuses données à acquérir pour couvrir la totalité de la zone. Ce suivi est indispensable à la connaissance de la dynamique sédimentaire à une échelle pertinente (mouvements de dunes, bancs de sable, évolution du trait de côte).

La répartition des sédiments en Manche – mer du Nord est bien documentée à l'échelle de cette sous-région marine. L'analyse historique des données indique des mouvements et transits sédimentaires importants. Les techniques modernes (sonar latéral, sondeur multifaisceaux) doivent permettre d'améliorer la résolution spatiale et temporelle des suivis nécessaires aux autres thématiques dans le cadre d'une approche écosystémique.

D'une manière générale, les pressions et impacts induits sur l'intégrité des fonds sont connus de façon générique.

- **Niveau d'enjeux**

Les zones côtières et estuariennes sont l'objet de multiples activités humaines exerçant des pressions sur les habitats et les communautés benthiques, dont les impacts sont souvent cumulatifs.

Les différentes sources de pressions sont relativement localisées au sein de la sous-région marine Manche - mer du Nord :

- ⇒ l'artificialisation et la conchyliculture qui génèrent un étouffement et un colmatage : zone littorale,
- ⇒ les immersions de matériaux dragués qui entraînent un étouffement et un colmatage : plus au large (de 1 à 7 km des côtes), au large des ports de Dunkerque, Calais et Boulogne, au large du Tréport et de Dieppe, près de l'estuaire de la Seine,
- ⇒ l'étouffement et le colmatage : les habitats marins et biocénoses associées des zones côtières,
- ⇒ les mouillages qui entraînent une abrasion : près de la côte,
- ⇒ la pêche aux arts traînants qui induit une abrasion : l'ensemble de la sous-région marine.

3.3.1.4 Climat, météo, puits carbone, gaz à effet de serre, acidification des océans

- **Préalables : les impacts du changement climatique**

La question du changement climatique est une question globale, avec des incidences internationales, nationales, régionales et locales, avant de faire un point sur les impacts au niveau de la Manche mer du Nord, il est utile de faire un tour d'horizon des impacts du changement climatique identifiés, de manière générale.

Les impacts sur la sous-région marine Manche mer du Nord seront réduits ou amplifiés en fonction de ses spécificités maritimes, littorales et territoriales.

L'analyse des impacts est, par ailleurs, difficile à faire à court terme, même si des manifestations immédiates paraissent pouvoir être constatées. Leur quantification à la hausse et à la baisse est très approximative et incertaine, même si certaines évolutions paraissent inévitables. Néanmoins, les travaux entrepris ont permis de cerner assez précisément des types d'impacts possibles du changement climatique que l'on trouvera ci-après. Ceux-ci sont présentés de manière isolée, mais bien entendu leurs effets interagissent entre eux pour s'amplifier, ou dans certains cas se neutraliser.

- **Phénomènes physiques globaux**

Elévation de la température :

Le climat mondial se réchauffe : la température moyenne à la surface de la Terre a augmenté d'environ 0,74°C au cours des cent dernières années (1906-2005) et de 0,13°C

par décennie (à 0,03°C près) au cours des 50 dernières années. Cette vitesse s'est encore accélérée lors des trois dernières décennies où onze des douze dernières années figurent au palmarès des douze années les plus chaudes depuis 1850. De plus, en France, au cours du XXI^e siècle, le réchauffement observé a été plus important que le réchauffement global. Les températures ont augmenté de 0,1°C en moyenne par décennie. Cette augmentation s'est accentuée sur la période 1973-2003, avec un rythme de 0,6°C par décennie.

Modification du régime des tempêtes

Les tempêtes sont caractérisées par des vents violents et peuvent avoir des conséquences désastreuses sur les zones littorales. Le territoire français est vulnérable aux tempêtes provenant de l'océan Atlantique ainsi qu'aux tempêtes en Méditerranée. Aucune tendance ne se dégage de façon très précise sur l'évolution des tempêtes, ceci est lié au fait que des phénomènes d'effet contraire contribuent à l'activité du rail des tempêtes.

Précipitations

Le nombre de mesures de précipitation disponibles sur la façade Manche mer du Nord n'est pas suffisant pour avoir une vision globale du sujet. Néanmoins depuis 1950, là où les mesures sont suffisantes (Nord, Pas-de-Calais, Somme, Eure, Ile-et-Vilaine) la tendance est plutôt à la baisse. Mais les particularités régionales influencent les régimes pluvieux. Il est donc très difficile de conclure sur l'évolution des précipitations en France (Figure 11). Les grandes tendances sont :

- en été, un réchauffement marqué et une diminution des précipitations sur l'ensemble des régions françaises et particulièrement sur les régions méditerranéennes, ce qui devrait conduire à des périodes d'étiages marqués en été dans toutes les régions de France et,
- en hiver, la tendance est à l'augmentation des précipitations dans les régions ouest et nord, ce qui conduirait à un avancement des périodes de fort débit des rivières.

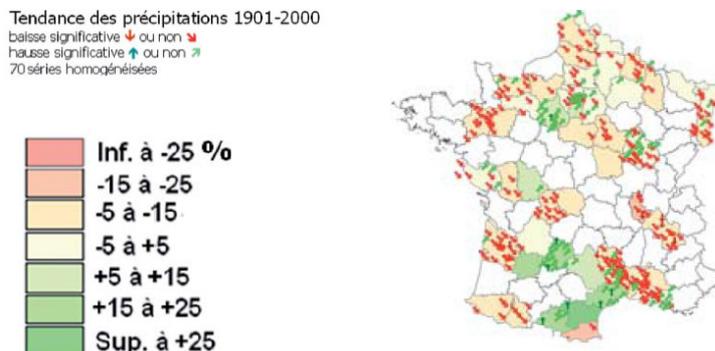


Figure 11 : Évolution des précipitations durant la période 1901-2000 (source : CGDD, 2011).

○ Stratification marine

L'océan est naturellement stratifié en température, avec des eaux relativement chaudes en surface, séparées des eaux froides profondes par une zone de variation thermique rapide appelée thermocline. Réchauffer les eaux de surface contribue à intensifier cette différence verticale et donc à isoler davantage les eaux de fond. L'évolution du contenu thermique intégré sur les 500 premiers mètres montre un réchauffement depuis 1955, avec des périodes de stagnation, entrecoupées d'accélération au début des années 70, et dans les années 90. Ces oscillations reflètent l'importance de la variabilité naturelle de basse fréquence de l'océan, qui rend difficile la détection océanique du réchauffement global. De plus, l'océan se réchauffe au contact avec l'atmosphère.

Le réchauffement de l'air va progressivement pénétrer dans l'océan. Ce que l'on observe aujourd'hui, c'est un signal de réchauffement marqué en surface, avec des pénétrations plus importantes dans le nord de l'Atlantique nord, où se forment les eaux profondes nord-atlantiques.

Les effets et conséquences pourraient être les suivants :

- Pour les espèces : La stratification océanique est importante pour les écosystèmes marins fortement présents dans les eaux de surface, elle est également importante pour la propagation du son dans l'eau dont se servent de nombreuses espèces pour s'orienter ou

pour chasser. Augmenter la stratification va limiter les échanges verticaux, en particulier en sels nutritifs, ou en oxygène. Cela va conduire à appauvrir les eaux profondes en oxygène jusqu'à les rendre inhabitables pour certaines espèces, cela peut également conduire à diminuer la productivité des zones de surface, par diminution des apports en sels nutritifs. Un effet retour en sera une diminution de la séquestration du dioxyde de carbone par les écosystèmes marins et donc une amplification positive de la concentration en GES.

- Pour la dynamique des océans : Un océan très stratifié aura une circulation générale différente de l'actuel. Toutes les projections sur la fin du siècle s'accordent sur un ralentissement de la grande boucle de circulation océanique qui entraîne les eaux chaudes et salées de surface de l'Atlantique nord vers les régions arctiques. Ces eaux s'alourdissent par refroidissement lors de leur voyage vers le Nord. Dans les régions de formation de glace de mer, elles s'alourdissent encore, car la glace en se formant rejette le sel dans les eaux environnantes. Devenues très denses, ces eaux plongent en profondeur pour retrouver leur équilibre gravitaire et elles quittent ensuite les régions polaires sous forme d'un grand courant de bord ouest froid, contribuant ainsi à évacuer les eaux froides et salées vers le Sud. Ce faisant, elles contribuent à l'équilibre thermique de la planète à parts égales avec l'atmosphère.

- *Effets physiques*

Elévation du niveau de la mer

Entre 1870 et 2004, le niveau marin moyen s'est élevé de 1.7 mm/an (+/-0.3 mm/an). Cette tendance n'est pas linéaire, ni dans le temps, par exemple il y a des accélérations, entre 1993 et 2005 où le niveau de la mer moyen s'est élevé de 3,3 mm/an, et des ralentissements entre autres entre 2005 et 2008. Ni d'ailleurs dans l'espace, certaines côtes peuvent s'enfoncer.

La contribution la plus significative, à cette élévation, est celle liée à la fonte des glaciers de montagne, suivie de près par l'expansion thermique des océans, puis par la fonte des calottes glaciaires du Groenland et de l'Arctique. Il est à noter que la fonte de la banquise ne participe pas directement à l'élévation du niveau marin moyen.

L'élévation du niveau marin se poursuivra très probablement au cours du 21^e siècle et après. Mais on ne sait pas aujourd'hui quelle sera son amplitude. Même si les températures se stabilisaient aujourd'hui, le niveau marin moyen continuerait d'augmenter en raison de la très forte inertie des phénomènes en jeu. Ainsi, la dilatation thermique des océans se poursuivra très probablement, mais c'est surtout le devenir des calottes polaires Antarctique et du Groenland qui cause les incertitudes les plus grandes.

Les modélisations du GIEC (2007) prédisent une élévation modérée du niveau de la mer en 2100, allant de 18 à 59 cm selon les scénarios.

Ces approches de modélisation du climat permettent de régionaliser l'élévation du niveau marin moyen liée aux effets thermiques. On peut noter que pour ce qui concerne les côtes françaises, l'écart par rapport à la moyenne n'excéderait pas 10 cm en Atlantique.

Courants marins

La circulation thermohaline dans l'Atlantique Nord ralentira très probablement au cours du 21^e siècle ; mais il est très peu probable que cette circulation connaisse une transition brusque de grande ampleur sur cette période.

Modification des vagues à la côte

Un des impacts du changement climatique est la modification du régime des tempêtes qui conditionne vents et pressions. Il viendra probablement modifier d'une part, la génération des vagues, et d'autre part, les régimes de surcotes. L'évolution des houles en intensité et fréquence n'est cependant pas encore établie. L'impact le plus important sur les houles proviendra de l'élévation du niveau moyen de la mer. La modification du niveau marin, et donc de la profondeur, joue en effet un rôle significatif dans la propagation des houles.

Cette élévation aura peu d'impact sur les houles se propageant en grande profondeur, mais un impact fort sur celles se propageant en profondeurs plus faibles au niveau des côtes.

L'augmentation de la profondeur d'eau permettra, du fait d'une plus faible atténuation, à des houles plus importantes en hauteurs et périodes, d'atteindre les côtes. En première estimation par fonds plats, une augmentation du niveau moyen de la mer d'un mètre se traduirait par une augmentation de

la houle incidente de 80 cm (d'après Mac Cowan, 1891 ; Munk, 1949). Cet effet sera d'autant plus sensible que les fonds seront faibles.

L'énergie dissipée au niveau du trait de côte sera bien plus importante qu'auparavant. Avant d'atteindre le trait de côte, en zone de shoaling secteur où les vagues se gonflent et se cambrent sous l'effet de la diminution de profondeur, les impacts sur les houles pourraient être les suivants :

- aux profondeurs les plus grandes, l'élévation du niveau moyen de la mer aura peu d'effet,
- aux profondeurs plus faibles, les effets du shoaling seront plus faibles pour des vagues équivalentes, mais des vagues plus importantes pouvant se propager, les effets de celles-ci seront alors plus forts.

Les impacts du changement climatique sur le littoral seront les plus importants sur les zones soumises aux houles déferlantes, dans les petits fonds à proximité des côtes :

- plus fortes dissipations d'énergie au niveau du trait de côte accroissant les phénomènes d'érosion, l'élévation du niveau de la mer sera accompagnée d'une récession générale du trait de côte et d'importants dégâts sur les ouvrages en faible profondeur (ouvrages de défense...), déstabilisation due aux départs de sédiments, endommagement des carapaces,
- franchissements par paquets de mer et des submersions marines. Des événements de franchissements liés aux vagues aujourd'hui considérés comme exceptionnels pourraient devenir plus courants du fait de houles plus fortes atteignant la côte grâce à une profondeur d'eau plus grande.

Ces impacts seront plus forts sur les littoraux à faible marnage, du fait de la nécessité sur les côtes à plus fort marnage d'une concomitance entre les niveaux hauts de pleine mer et de fortes houles.

Surcotes

La surcote instantanée est définie comme la différence positive à un moment donné (t) entre le niveau marin observé et le niveau de marée prédit. Dans le cas où le niveau marin observé est inférieur au niveau prédit, on parle alors de décote. L'étude des surcotes est intéressante principalement dans le cadre de l'étude des niveaux marins extrêmes de pleine mer. La surcote étudiée est souvent la surcote de pleine mer, définie comme la différence entre le pic de pleine mer prédit et le pic du niveau marin observé. L'origine des surcotes (ou décotes) est essentiellement météorologique (surcotes ou décotes atmosphériques). Elles sont généralement provoquées par le passage d'une dépression météorologique ou d'un anticyclone.

Les surcotes peuvent avoir un impact important sur le littoral, puisqu'elles peuvent provoquer de fortes variations du niveau marin et entraîner des niveaux marins extrêmes provoquant des submersions marines.

L'analyse statistique menée sur les 25 années de surcotes a montré qu'aucune tendance ne pouvait être décelée quant à l'évolution des surcotes. La durée d'observation de 25 ans n'est toutefois pas encore cependant suffisante pour dégager des tendances liées au changement climatique.

- *Effets sur les milieux*

Submersions marines

Les submersions marines sont « des inondations épisodiques de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques (forte dépression et vent de mer) et marégraphiques sévères ».

Il y a 3 modes de submersion marine possibles :

- « le débordement », lorsque le niveau de la mer est supérieur au niveau des ouvrages de défense ou au trait de côte naturel,
- « les franchissements par paquets de mer » liés au déferlement des vagues, Les phénomènes de franchissement sont la conséquence d'une élévation instantanée du niveau marin lié au flux et reflux des vagues sur la plage et,
- « la rupture ou à la destruction d'un cordon dunaire à la suite d'une érosion intensive, » ou « la rupture de digues ou d'ouvrages de protection », lorsque le niveau topographique en arrière

est inférieur au niveau de la mer.

Les submersions marines sont des phénomènes relativement fréquents à l'échelle du siècle : tempête du 1er février 1953 avec de nombreux morts, personnes déplacées et dégâts aux Pays-Bas, Angleterre et Belgique et de nombreux dégâts en Allemagne et en France (surcote de 3m). On peut aussi citer la tempête Lothar (décembre 1999), le cyclone de 1928 en Guadeloupe et à la Réunion, Gamède en 2007 et les houles australes épisodiques.

Les submersions marines sont souvent liées à des élévations du niveau marin lors de tempêtes ou de cyclones. Elles sont liées à plusieurs phénomènes naturels qui sont des composantes du niveau marin, marée, surcotes ou propagation et impact des houles.

Leur conjonction n'est pas toujours certaine, ainsi, les plus fortes houles de la tempête du 24 janvier 2009 ont eu lieu à marée basse et n'ont pas causé de dégâts (au contraire des vents forts). Cas contraire est la tempête du 10 mars 2008 qui a affecté les côtes bretonnes et a causé de nombreux dommages (en particulier liés à des inondations), alors que pris individuellement, chacun des paramètres n'était pas extrême : vents de 130 à 140km/h, hauteur significative de houle de 10 m sur la bouée des Pierres Noires mouillée au sud d'Ouessant, marée de coefficient 105.

Plus rarement, des submersions marines peuvent avoir des causes géologiques comme c'est le cas pour les tsunamis liés à des séismes sous-marins, des mouvements de terrain ou des éruptions.

La caractérisation de la submersion est en premier lieu liée à l'étude des niveaux extrêmes de la mer. Pour la France, par exemple, une étude du conservatoire du littoral indique que 80 % des sites du patrimoine (actuel et futur) du Conservatoire sont concernés par des phénomènes d'érosion et/ou de submersion. La pression anthropique sur le littoral peut aggraver les effets du phénomène, car cette pression accroît l'exposition à l'aléa de submersion temporaire.

Les différents impacts de la submersion marine selon les types de côtes

Territoires poldérisés ou protégés par des digues

Pour les zones situées en deçà du niveau de la mer telles que la région de Dunkerque, l'aléa est en réalité lié au franchissement des digues, à la possibilité de rupture d'une digue, à un mauvais fonctionnement des écluses régulant le niveau des rivières ou bien à un dépassement de leur capacité à écouler l'eau douce en mer.

La résilience de ces territoires est fonction des capacités à gérer l'entretien des défenses contre la submersion et des infrastructures fluviales d'une part, mais dépend aussi la problématique de l'érosion qui peut venir fragiliser certains éléments de défense contre la submersion tels que des dunes. Il conviendra, lorsque les enjeux le nécessitent, d'envisager de renforcer, rehausser les structures de défense.

Zones basses non protégées par des digues

Pour les littoraux bas, l'élévation du niveau marin induira le franchissement plus fréquent des cordons dunaires et un risque de rupture aggravé de ces cordons. Cette nouvelle spatialisation de l'aléa de submersion temporaire est difficile à déterminer de façon précise en raison des incertitudes concernant l'élévation du niveau marin d'une part, mais aussi en raison d'un manque de données altimétriques précises en zone littorale et d'une relative méconnaissance des évolutions morphodynamiques des littoraux sur le long terme.

Marais

Les marais littoraux peuvent s'adapter jusqu'à une valeur d'élévation du niveau de la mer de 1cm/an (soit 1 m sur 100 ans) s'ils sont dans des conditions optimales d'apports en sédiments, de salinité, de qualité des eaux et sous une pression anthropique modérée. Si ces conditions ne sont pas remplies, les zones humides peuvent s'éroder et être submergées.

Baies et golfes

Les fonds de baies ou de golfes sont actuellement souvent en envasement en raison des apports des rivières et du fait que ces zones sont protégées des houles. La question qui se pose est de savoir ce qui va avoir une action prépondérante : la situation actuelle ou l'élévation du niveau de la mer si celle-ci s'accélère.

Estuaires

L'élévation du niveau de la mer favorisera la pénétration des eaux salées dans les estuaires,

pénétration qui pourra être localement compensée par l'augmentation du débit des fleuves. Si le débit des fleuves reste relativement constant, le risque de submersion s'aggravera dans ces zones.

Erosion – Accrétion

L'érosion est définie comme un gain d'espace de la mer sur la terre et l'accrétion comme un gain de la terre sur la mer s'observant sur des périodes suffisamment longues. Ces mouvements sont tout particulièrement importants dans les zones basses telles que les zones deltaïques, les plages de sable ou de galets, les marais côtiers et certaines falaises (meubles ou composées de roches tendres telles que la craie).

L'état des côtes de l'Union Européenne (projet Eurovision) montre que 20% des côtes sont en érosion pour toute l'Union ce qui représente au total 15 km² de territoires littoraux perdus chaque année. Mais l'érosion concerne 30% des côtes sableuses.

Dans un contexte où les zones côtières sont de plus en plus attractives et aménagées, la vulnérabilité des zones côtières aux risques côtiers s'est considérablement aggravée depuis le début du 20^e siècle.

En 50 ans en Europe, la population établie dans les municipalités côtières a plus que doublé pour atteindre 70 millions d'habitants en 2001. Cette tendance perdure en raison de l'attractivité des zones côtières. Cela se traduit par des coûts de plus en plus importants visant à maintenir le trait de côte dans son état actuel : en Europe entre 1986 et 2001, les dépenses publiques consacrées à la défense contre la submersion et l'érosion ont progressé de 30 % pour atteindre 3.2 milliards d'Euros en 2001.

Pour la France l'érosion touche plus de 27 % des côtes (données sur la métropole et la Corse). Elle se répartit différemment selon les milieux : 41,4 % des plages, 23 % des côtes rocheuses et 11,8 % des littoraux vaseux.

Les zones de recul les plus importantes depuis les relevés de 1825 laissent apparaître des reculs pouvant atteindre, sur cent cinquante ans, entre 100 et 150 mètres.

A contrario, près de la moitié des littoraux vaseux sont en engraissement ainsi que 10 % des plages.

La part linéaire du littoral naturel en recul est très variable sur la façade Manche Mer du Nord : elle est faible (inférieure à 10 %) en Ile et -Vilaine. Elle est par contre très forte (supérieure à 70 %) dans le Pas de Calais, en Seine-Maritime et dans le Calvados.

Le Conservatoire du Littoral a lancé en 2002 une analyse prévisionnelle de la submersion et de l'évolution du trait de côte (érosion /engraissement) sur la base d'une remontée du niveau moyen de la mer de 44 cm (valeur la plus probable) en 2100). Cette étude a déjà démontré plusieurs faits : des gains de terrains sont attendus dans les baies comme à Audierne ; les terrains de la façade Nord-Pas-de-Calais semblent être les plus exposés aux phénomènes d'érosion ; en Aquitaine, la plage de l'Amélie pourrait perdre 76 % de sa surface et celle de la dune du Pilat plus de 80 %.

L'érosion des littoraux qui est généralement constatée aujourd'hui est liée en premier lieu à une pénurie de sédiments et à la perturbation de leur transport. Dans ce contexte, les tempêtes, les vagues, les courants et la hausse relative du niveau marin sur certains sites favorisent l'érosion. En outre, les activités humaines (agriculture, aménagement des fleuves et des littoraux) ont une incidence de plus en plus importante sur le trait de côte.

Plages sableuses ou à galets

Les tendances d'évolution ne sont pas constantes dans le temps et peuvent même parfois s'inverser. La côte aquitaine montre en moyenne un recul 1 à 3 m/an depuis 1825 avec une augmentation des zones en recul dans les 40 dernières années : les zones en recul qui concernaient 50% de la côte entre 1825 et 1996 passaient à 70 % de la côte pour la période de 1966 à 1992. Elles sont également très variables dans l'espace : dans l'Hérault, la plage de l'Espiguette est en accrétion avec une avancée de la flèche sableuse de 2 à 3 m/an alors qu'à l'inverse à quelques km à l'ouest la plage subit une érosion de 1 à 3 m/an.

Le changement climatique engendrera une accélération conséquente de l'érosion des plages (en tout cas de celles déjà soumises à ce problème) tandis que leur reconstruction naturelle entre les tempêtes sera freinée. Autre conséquence possible : une modification de la circulation sédimentaire et des courants littoraux pouvant priver les plages de leur alimentation régulière en sédiments.

Les secteurs soumis à un grand marnage sont particulièrement vulnérables du fait de la conjugaison possible de grandes marées et de tempêtes. L'impact des vagues et de la surcote aurait alors un effet

bien plus dévastateur. Localement et de façon actuellement imprévisible, les barres d'avant-côte, les dunes bordières ou les ouvrages de défense pourraient ne plus suffire à contenir les assauts de la mer. Les plages seront alors soumises à des aléas locaux d'inondation avec, en outre, une possibilité d'ensablement de l'arrière-côte due aux vents transportant le sable des plages vers l'intérieur des terres. Ce sera particulièrement le cas pour les dunes sans végétation. Dans le monde, 70 % des plages seraient en érosion contre 20 % stables et 10 % en accrétion. Avec le changement climatique, on doit s'attendre à ce que cette situation s'aggrave. L'équilibre d'une plage est lié à la disponibilité des sédiments, à des pressions telles que l'élévation du niveau marin et à des forçages tels que les tempêtes, les vagues et les courants.

Dans le voisinage de nombreuses embouchures de fleuves, la baisse des apports de sédiments grossiers liée à leur aménagement, constitue un facteur aggravant de l'érosion des plages.

Marais côtiers

Ils sont aujourd'hui généralement en accrétion. C'est le cas par exemple, pour la baie du Mont St Michel, le marais Poitevin ou Charentais. Ceci s'explique par la sédimentation verticale et latérale très rapide dont ils sont le siège. Cette sédimentation est d'origine minérale (limons et argile) et végétale (débris végétaux). Contrairement au cas des sédiments grossiers qui sont généralement en déficit, ces sédiments fins sont actuellement abondants.

L'élévation progressive du niveau de la mer ne représente pas un danger, pour les marais côtiers, même s'il est difficile de prévoir leur comportement face à l'augmentation des événements extrêmes. Les marais littoraux peuvent s'adapter jusqu'à une valeur d'élévation du niveau de la mer de 1cm/an (soit 1m sur 100 ans) s'ils sont dans des conditions optimales d'apports en sédiments, de salinité et de qualité des eaux et sous une pression anthropique modérée. Cette élévation du niveau de la mer aura pour conséquence de les rendre plus sensibles à l'action de la houle. Avec la hausse du niveau marin, les processus érosifs prendraient plus d'ampleur sans que cela ne se traduise nécessairement par un basculement vers une situation d'érosion. Ainsi, en termes d'érosion marine, le changement climatique semble moins préoccupant que les pressions anthropiques.

Côtes rocheuses

L'érosion des côtes rocheuses se produit sous l'action conjointe de facteurs terrestres et marins.

- *Facteurs terrestres*
 - Toutes les falaises s'érodent sous l'action de facteurs hydrométéorologiques tels que les précipitations, les cycles gel/dégel, ou sous l'action de processus hydrogéologiques et géomécaniques (ex. présence de nappes).
 - Le changement climatique amènera dans le nord de la France une augmentation de précipitations d'après les modèles de Météo-France, cela pourra induire une augmentation des éboulements et des effondrements.
- *Facteurs marins*
 - Le taux d'érosion des falaises est pour l'essentiel fonction de leur nature géologique et de leurs caractéristiques géomécaniques, l'action de la houle étant un facteur aggravant. A titre d'exemple, les falaises de craie de Haute-Normandie présentent des valeurs de recul de 20 cm à 1 m/an. Le processus n'est pas continu, mais se produit par à-coups sous forme d'effondrements pouvant provoquer des reculs importants en un seul événement, par exemple 7 m de recul de falaise enregistré à Criel sur Mer.
 - L'impact de l'élévation du niveau de la mer sera négligeable sur les côtes de roches dures comme les côtes granitiques en Bretagne toutefois les plages de poche situées fréquemment en pied de ces falaises auront tendance à se réduire voire à disparaître.
 - Pour ce qui concerne les côtes de roches tendres ou meubles, l'élévation du niveau de la mer aura les conséquences suivantes :
 - lorsque la falaise est directement en contact avec la mer à marée haute, la présence d'un platier rocheux jouera un peu moins son rôle de brise-lames naturel et de protection de la falaise vis-à-vis de l'agression des vagues.
 - dans le cas de falaises protégées actuellement par une plage de sable ou de galets, ces plages seront érodées voire pourront disparaître. La falaise sera alors moins protégée de l'action mécanique des vagues notamment lors de tempêtes. Mais, l'influence des facteurs climatiques sur la stabilité des falaises dans la variabilité climatique actuelle est insuffisamment connue pour

conclure sur cet aspect.

Estuaires

L'érosion des berges et la submersion dans les zones basses seront favorisées. L'érosion des rives dépendra des actions opposées exercées par l'élévation du niveau de la mer et les tempêtes, et par les apports fluviaux. Cela pourrait toucher les estuaires de la Loire et de la Gironde.

Baies

Les baies, souvent à dominantes vaseuses et partiellement protégées des houles, verront leur comblement progressif s'accroître, comme on le constate déjà dans le fond du bassin d'Arcachon ou de la baie de Somme.

Ouvrages de défense

Les ouvrages de défense côtiers pourront être déstabilisés lors de tempêtes dans les cas où l'érosion entraînerait la disparition des plages situées en avant des ouvrages.

Les risques pour le littoral sont d'autant plus difficiles à prévoir que les phénomènes sont interdépendants et que leurs effets se combinent. Une élévation du niveau marin peut, par exemple, se conjuguer avec des survenues de tempêtes et des phénomènes de forte marée. Ce sont ces combinaisons de phénomènes qui vont configurer les menaces de submersion, d'érosion et de salinisation des sols et des aquifères, qui constituent les trois principales conséquences de l'élévation du niveau de la mer. La conjugaison de ces menaces induira des impacts sur les milieux marins et littoraux, sur les ressources (eau, espace, biodiversité...), et enfin sur les activités humaines qui en dépendent. Il existe donc une chaîne d'impacts très active qui explique pourquoi les grandes tendances climatiques (température, précipitation, niveau de la mer) menacent la vie des hommes sur les littoraux, et en particulier en ce qui nous concerne ici, de France métropolitaine et de la Manche mer du Nord.

Changement global et érosion

Les zones littorales sont aujourd'hui attractives. La pression anthropique devrait ainsi continuer à augmenter dans ces zones. Ceci se traduit par la présence d'aménagements dans des zones, qui alors même qu'ils jouent leur rôle de protection, ont perturbé la circulation des sédiments et ont souvent accentué/créé un phénomène d'érosion sur les littoraux voisins. Les zones littorales doivent ainsi faire face à deux aspects du changement global qui perturbent leur équilibre (Figure 12) :

- les pressions anthropiques (aménagements, tourisme, etc.) qui sont des causes connues de la dégradation des zones littorales depuis le début du 20e siècle ;
- le changement climatique qui deviendra probablement un facteur de changement important au 21e siècle.

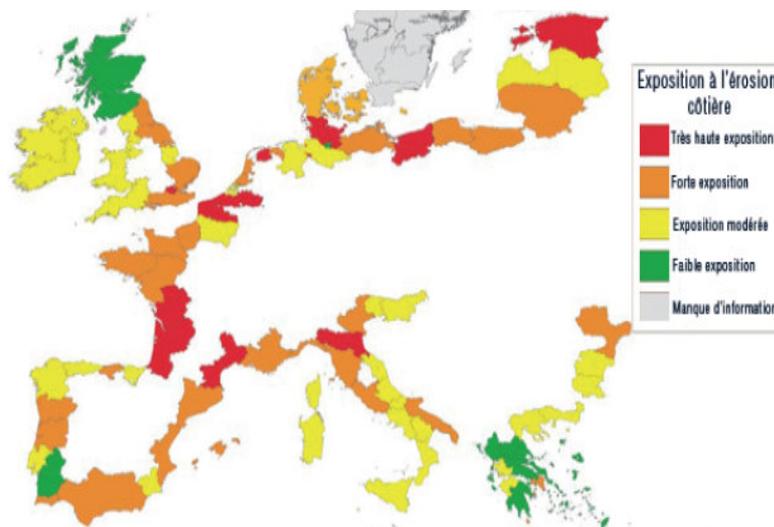


Figure 12 : Carte d'exposition des régions européennes à l'érosion côtière – Source : EuroSION – rapport 2004.

Acidification de l’océan

L’acidité de l’océan augmente au fur et à mesure de l’absorption du dioxyde de carbone (CO₂) de l’atmosphère. Les mesures montrent que le pH en surface a diminué de 0,1 unité depuis 1750. La surface de l’océan a absorbé près de la moitié de l’augmentation des émissions de CO₂ dues à l’utilisation des énergies fossiles ces 250 dernières années,

Producteurs primaires phytoplanctoniques

Le phytoplancton mérite une attention particulière, il représente la moitié de la production autotrophe (ne sont pas pris en compte les mammifères et reptiles marins, ni les oiseaux de mer) de la biosphère, et fournit 99% de la matière organique utilisée par les réseaux trophiques marins. Selon les connaissances actuelles, les concentrations en CO₂ des eaux marines superficielles de la fin de ce siècle ne devraient sensiblement modifier ni la photosynthèse ni la croissance de la majorité des microorganismes. Une grande part des changements sera plutôt déterminée par l’hydrologie.

La prise en compte des principaux facteurs qui gouvernent la production primaire océanique conduit à l’hypothèse d’une augmentation de cette production sous les hautes latitudes, et d’un déplacement des grandes provinces biogéographiques vers les pôles. Il n’est pas encore possible d’identifier les organismes qui tireraient un avantage dans un environnement enrichi en CO₂.

Invertébrés et poissons marins

A la différence des cellules des organismes marins unicellulaires qui baignent dans l’eau de mer (phytoplanctoniques), on considère aujourd’hui les poissons, les mollusques céphalopodes et les crabes comme le groupe dont les performances (croissance, reproduction, locomotion) seront les moins altérées par l’excès de CO₂.

En revanche, de nombreux organismes calcifiés– tels les mollusques bivalves ou les échinodermes (oursins) – sont très sensibles à l’excès de CO₂.

Pour progresser dans la prévision des impacts des changements environnementaux sur les organismes marins, il faut prendre en compte de manière conjointe l’acidification et le réchauffement de l’océan. Une conséquence vraisemblable de l’acidification des eaux de surface et de la diminution de la concentration en oxygène associées au changement climatique est le « rétrécissement des habitats marins » ou leur déplacement.

Salinisation des eaux souterraines littorales

Les aquifères côtiers sont plus ou moins sensibles aux intrusions salines en conditions naturelles et sous influence anthropique en fonction de leur structure, leur géométrie et de l’hétérogénéité du milieu. La zone littorale est le point de rencontre entre deux types d’eau souterraine : l’eau douce des nappes du continent et l’eau salée qui imprègnent les terrains au voisinage des côtes ou qui pénètrent les cours d’eau au niveau des estuaires et peuvent ainsi donner lieu à des salinisations des eaux souterraines en relation hydraulique avec les eaux de surface (Figure 13).

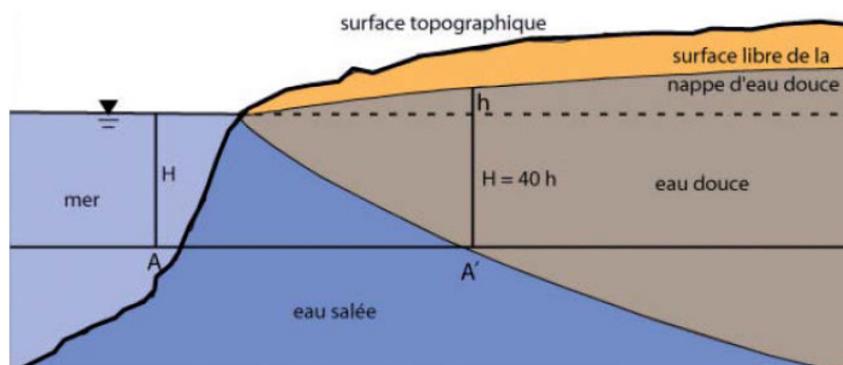


Figure 13: Position de l’interface selon Ghyben Herzberg [48]. (source : CGDD, 2011).

L’exploitation des aquifères littoraux influence considérablement la position et la forme de la zone de

contact que constitue l'interface eau douce/eau salée. Réciproquement l'évolution de cette interface peut nuire à l'exploitation des eaux souterraines côtières, du fait de la dégradation possible (augmentation de la salinité) de la qualité de l'eau prélevée.

Considérant les différents scénarios de changements climatiques ayant pour conséquence des modifications du niveau marin, des précipitations, de la température et donc de la recharge et des débits des cours d'eau côtiers, les conditions aux limites des aquifères côtiers vont être modifiées.

Il ne faut pas oublier, également, l'impact démographique sur les zones littorales avec une augmentation des prélèvements en eau pour les différents usages principalement agriculture et tourisme), de manière saisonnière ou permanente.

Les impacts concerneront d'une part les marais salés et d'autre part les aquifères côtiers.

- Au niveau des marais salés actuels, en particulier sur la façade atlantique, une hausse rapide du niveau de la mer sous l'effet du changement climatique pourrait compromettre l'équilibre hydrologique et écologique de ce type de zone d'interface, site d'écosystèmes singuliers, et entraîner la disparition des marais ou les transformer en zone occupée avec d'autres types de végétation et d'écosystèmes associés.
- Les modifications climatiques sur les zones littorales (augmentation du niveau marin, des fréquences des surcotes, diminution des débits d'étiage et augmentation plus ou moins marquée des précipitations hivernales) couplées aux changements globaux avec des pressions sur les ressources en eau douce, conduiront probablement à une accentuation de la salinité des eaux souterraines de manière locale, à proximité des embouchures où le débit sera moindre et favorisera la propagation de langues salées de la mer dans les cours d'eau. Une salinisation de terres inondées de façon temporaire ou permanente aura des conséquences sur un appauvrissement des sols.

Modification de la composition des communautés biotiques

On considère, avec un degré de confiance élevé fondé sur de nouvelles preuves substantielles que les changements observés dans les systèmes biologiques marins et d'eau douce sont associés au réchauffement des eaux, ainsi qu'aux changements associés à la couverture de glace, la salinité, les taux d'oxygène et la circulation de l'eau.

Si le réchauffement moyen mondial dépasse 1,5 à 2,5°C (par rapport à 1980-1999), on estime que près de 20 à 30 % des espèces seront probablement soumises à un risque accru d'extinction (confiance moyenne). Si l'accroissement de la température moyenne mondiale dépasse 3,5°C, les modélisations suggèrent des extinctions plus significatives encore (de 40 à 70 % des espèces évaluées) sur l'ensemble du globe.

En matière d'aquaculture, les changements climatiques peuvent constituer un point de rupture influant sur les filières de production aquacole.

Invasions biologiques

La Convention Diversité Biologique (CBD) considère les « espèces invasives » comme un des quatre principaux vecteurs d'altérations de la biodiversité à l'échelle mondiale. Dans des environnements sensibles, les conséquences possibles des invasions biologiques peuvent être très significatives d'un point de vue écologique, économique et social. Le cas des eaux et sédiments de ballasts déversés par le transport maritime dans les ports de commerce est à ce titre exemplaire. Ainsi, les espèces phytoplanctoniques toxiques pour la santé humaine introduites au niveau des étangs du sud de la France impactent fortement les économies locales.

Les modifications environnementales en cours comme les changements globaux interagissent directement avec la question « espèces invasives », nécessitant l'élaboration de nouvelles approches et de modalités de gestion gouvernance de l'échelle mondiale à nationale.

Le premier inventaire des espèces exotiques, réalisé en 2002 pour la façade atlantique, identifie 104 espèces exotiques. Depuis, environ 4-5 espèces exotiques nouvelles sont décrites annuellement, démontrant ainsi que le rythme d'introductions reste significatif. Parmi ces espèces, environ 10 % posent de réelles difficultés liées à leur caractère invasif. Les invasions les plus significatives sont corrélées aux modifications thermiques qui ont eu lieu à la fin des années 90 et qui semblent avoir permis le dépassement de seuils critiques : l'huître japonaise du Pacifique *Crassostrea gigas*

introduite dans les années 1970 se reproduisait uniquement en sud Loire jusqu'aux années 1990. Depuis, des colonisations massives se déroulent le long des côtes jusqu'en Normandie, interagissant avec la biodiversité locale et les usages littoraux, mais aussi à l'origine de nouvelles activités économiques (captage d'huître professionnel en rade de Brest). Cette espèce se retrouve de nos jours jusqu'en Norvège. Les changements constatés, d'aires de répartition dus aux changements globaux, dont climatique, sont très significatifs (remontée de 10°Nord pour certaines) modifiant ainsi le fonctionnement d'aires de répartition des espèces de façon beaucoup plus significative que sur le milieu terrestre, et engendrer des modifications sur le fonctionnement des écosystèmes, les chaînes trophiques et les services écosystémiques rendus. Certaines espèces exotiques, actuellement non invasives, pourraient le devenir par le dépassement de seuils physiologiques thermiques et plusieurs espèces endémiques pourraient présenter un caractère invasif à l'avenir.

Les impacts environnementaux pourraient porter sur des modifications locales de biodiversité, des changements d'habitat, avec des effets induits comme la modification de la courammentologie, de la sédimentation, des perturbations et modifications au niveau de la chaîne alimentaire.

L'émergence de nouveaux parasites pathogènes opportunistes n'est pas exclue, impactant la biodiversité et les ressources exploitées.

Les activités économiques (pêche à pied, aquaculture, tourisme), pourraient évoluer en parallèle et de nouvelles activités apparaître (exploitation de nouvelles espèces et/ou valeur ajoutée sur exploitation).

De plus, les stratégies développées en matière de protection et conservation de la biodiversité marine à valeur patrimoniale seront probablement altérées et nécessiteront une stratégie d'adaptation : réseau d'aires marines protégées, Natura 2000 mer, parcs naturels marins.

Nouvelles toxicités pour l'homme

Les nouvelles toxicités pour l'homme considérées sont des toxicités microbiologiques d'origine marine, susceptibles d'advenir en métropole. Ne sont pas abordées ici les toxicités dues aux médicaments ou aux nanotechnologies. Les agents pathogènes principaux sont strictement marins comme les vibrions qui sont des bactéries d'eaux marines et saumâtres et certaines espèces de phytoplancton qui produisent des toxines affectant la faune et la flore marine ou des toxines nuisibles à la santé des consommateurs de coquillages.

Les *Vibrio parahaemolyticus* et *Vibrio vulnificus* sont à surveiller plus particulièrement en périodes de températures élevées et dans les masses d'eaux réchauffées (comme dans les panaches de centrales électriques). De nombreuses toxines phytoplanctoniques impactent régulièrement les côtes françaises et européennes. Les espèces responsables sont clairement identifiées. .

L'élévation du niveau des mers entrainera des modifications locales profondes de la circulation côtière avec disparition de certaines lagunes et l'apparition de nouvelles zones de rétention hydrodynamiques favorisant le développement d'espèces pathogènes qu'elles soient de type vibriion ou phytoplancton.

Les températures plus élevées peuvent faciliter l'introduction ou l'expansion géographique vers nos eaux d'espèces toxiques présentes dans les zones équatoriales et tropicales.

Le changement prévisible du régime des fleuves conduira à des modifications importantes de l'extension des panaches. Ces panaches stabilisent les masses d'eaux, ce qui favorise la croissance de nombreux flagellés potentiellement toxiques.

Outre la modification des communautés planctoniques dont l'évolution reste difficile à anticiper, la simple évolution de la production primaire peut occasionner des changements importants des zones à risque. *Vibrio choléra* (ainsi que vraisemblablement d'autres vibrions) utilise le zooplancton comme hôte-réservoir de niches dans lesquelles il peut maintenir ses propriétés pathogènes même après un très long séjour dans l'environnement.

- **Contexte général et principaux chiffres**

La **climatologie** dans la sous-région marine Manche mer du Nord est largement influencée par les directions et forces dominantes des vents Sud-ouest / Nord-est, qui ont une influence importante sur la dynamique des écosystèmes marins et notamment sur la circulation océanique.

Ces vents dominants se trouvent dans les secteurs principaux suivants :

- Pas de Calais : le resserrement entre les côtes françaises et les côtes anglaises canalise le vent en provenance majoritairement du Sud-ouest vers le Nord-est et plus rarement l'inverse.

- Baie de Seine : protégée par la presqu'île du Cotentin, la fréquence annuelle des vents du secteur Sud-ouest est plus faible que celle dans le Pas-de-Calais
- Nord-Bretagne : en sortie de Manche, les directions des vents dominants suivent l'orientation des côtes. La distance entre les côtes françaises et anglaises augmente, l'effet de canalisation du vent s'atténue.

L'**acidification du milieu marin** (diminution du pH des eaux) est liée à la salinité et à la température, mais aussi à la respiration des organismes vivants et à la décomposition des matières organiques. L'acidité des eaux marines, comme des eaux douces, est mesurée par la valeur du pH. Dans un milieu tamponné comme la mer, ces variations traduisent une altération de la stabilité de sa valeur en relation avec le cycle du carbone. Un abaissement, même minime, de sa valeur, peut être dommageable pour la survie des organismes planctoniques végétaux ou animaux qui, pour certains, fixent le carbonate de calcium présent en solution dans l'eau de mer.

La sous-région marine Manche mer du Nord est caractérisée par de faibles profondeurs, de forts courants de marée et d'importants apports fluviaux (le Rhin, la Meuse, l'Escaut, la Tamise, la Somme, la Seine) en nutriments ainsi qu'en carbone organique et inorganique. Ces apports fluviaux ont deux effets opposés sur le système des carbonates : les nutriments, en augmentant la production primaire, amènent à un comportement de type puits de CO₂ atmosphérique tandis que le carbone amène au comportement opposé (apport de carbone inorganique ; dégradation microbienne de la matière organique).

- ***Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution***

En moyenne annuelle, on note une **baisse sensible du pH dans la Manche et dans le sud de la mer du Nord** pour la période 1994-2004. Dans la Manche, cette baisse annuelle du pH est proche de celle directement attendue du fait de l'augmentation du CO₂ atmosphérique dans la zone à la même période. La baisse dans la mer du Nord est plus importante que celle dans la Manche. Elle est plus forte que celle directement liée à l'augmentation du CO₂ atmosphérique. Elle dénote sans doute un déclin de la production primaire, lié à des changements dans la composition des apports en nutriments amenés par les fleuves.

3.3.1.5 Adaptation au changement climatique

- ***Contexte général et principaux chiffres***

Le changement climatique du à l'augmentation de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère entraîne nombreux impacts à venir : conséquences sur la gestion du trait de côte, sur les risques naturels, sur les activités maritimes notamment la pêche et l'aquaculture.

Certains effets du réchauffement sont déjà perceptibles localement : hausse du niveau des températures moyennes, élévation du niveau de la mer, augmentation de la fréquence de phénomènes météorologiques de forte intensité, etc. De plus à l'échelle de la sous-région marine, les émissions de gaz à effet de serre sont importantes (Tableau 18).

Haute-Normandie

En Haute-Normandie, la température moyenne annuelle devrait poursuivre sa hausse observée au XXème siècle (+0,8°C sur un siècle dans le nord de la France) et augmenter de 1°C d'ici à 2030 par rapport à la période 1970-2000), puis de 1,5 à 3,5°C en 2080 suivant les scénarios. De même, le niveau de la Manche pourrait s'élever de 40 cm à 1m d'ici 2100.

En 2005, les différents secteurs concernés par le SRCAE en Haute-Normandie ont émis 28,2 millions de tonnes équivalent CO₂ hors centrale thermique et chaufferies urbaines.

Le premier secteur régional émetteur de gaz à effet de serre en Haute-Normandie est l'industrie (manufacturière et raffinage du pétrole) avec 63% des émissions, du fait de l'importance de ce secteur en région. L'importance de l'industrie manufacturière et des raffineries a pour effet de placer la région Haute-Normandie comme 1ère région émettrice de GES en France, et deuxième en termes d'émissions de GES ramenées au PIB.

Picardie

En 2007, les émissions picardes de GES ont atteint 15,833 millions de tonnes équivalent CO₂ (14,024 millions teqCO₂ en prenant en compte les émissions évitées liées au stockage du carbone – UTCF), soit 3 % des émissions totales françaises. En Picardie, il est considéré que le niveau d'émission de GES en Picardie est proche de la moyenne nationale 7,6 teqCO₂/hab./an contre 8,2 au niveau national. Le secteur qui émet le plus de gaz à effet de serre est l'industrie, avec 29 % des émissions totales.

Nord-Pas-de-Calais

Le total des émissions de gaz à effet de serre en Nord-Pas de Calais est estimé à 44MteqCo₂ pour l'année 2008, par comparaison le bilan français était la même année de 530 MteqCo₂. Le secteur de l'industrie pèse pour 50% des parts des émissions dans la région.

Basse-Normandie

Les émissions bas-normandes de gaz à effet de serre s'élèvent en 2009, à 16,3 millions de tonnes équivalent CO₂. Par rapport à la population, le volume des émissions de gaz à effet de serre (GES) par habitant est élevé en Basse-Normandie (13,2 tonnes eq CO₂ par habitant). Ces émissions proviennent, pour près de la moitié d'entre elles du secteur agricole.

Bretagne

En Bretagne, les émissions de gaz à effet de serre s'élèvent à 25,7 millions de tonnes équivalent CO₂. Le bilan des émissions de gaz à effet de serre régional est dominé par l'agriculture (40 % du bilan régional).

Tableau 18 : Données des émissions de gaz à effet de serre pour les régions de la sous-région marine Manche Mer du Nord et données nationales (source : INSEE et les SRCAE des régions)

	Emissions de gaz à effet de serre en millions de tonnes équivalent CO ₂	Volume des Emissions de gaz à effet de serre (GES) par habitant	Principal secteur émetteur
Nord-Pas de Calais	44	11,2 (13e position des régions les plus émettrices de GES)	Industrie (50)
Picardie	15,833	7,6 selon SRCAE ou (11.3 SOeS d'après CITEPA 2005) (15e position des régions les plus émettrices de GES)	Industrie (29)
Haute-Normandie	28,2	20,4 (1er position des régions les plus émettrices de GES)	Industrie (63)
Basse-Normandie	16,3	13,2 (9e position des régions les plus émettrices de GES)	Agriculture (47)
Bretagne	25,7	10,9 (19e position des régions les plus émettrices de GES)	Agriculture (40)
National	506 en 2007	8,2	Transport (27,2) Industrie de l'énergie (11,7) Industrie manufacturière et construction (13,5) Résidentiel tertiaire (16,3) Autres, dont agriculture sylviculture-pêche (2,2) Agriculture (18,8) Procédés industriels (7,8) Déchets ¹ (2,6) Solvants et autres produits (0,2)

A l'échelle nationale, c'est le transport qui émet le plus de gaz à effet de serre. 90 % des échanges mondiaux de marchandises en volume se font par voie maritime. Le transport par bateaux émet moins de carbone par kilomètre et par tonne transportée que le rail, la route ou l'aviation. Cependant, ce secteur représente tout de même 543 Mt de CO₂ selon l'AIE et les estimations de l'Organisation

maritime internationale situent la réalité au double de ce chiffre, provenant en très grande majorité des cargos. L'ensemble du commerce maritime a doublé entre 1985 et 2007 et devrait au moins tripler d'ici à 2020, ayant d'importantes répercussions sur les émissions de CO₂, qui aujourd'hui représente seulement 1% des émissions des transports.

Concernant l'élévation du niveau de la mer, peu d'informations existent à l'échelle de la sous-région marine ou des régions.

La région Nord-Pas-de-Calais est la région la plus susceptible d'être touchée par la hausse du niveau de la mer, car elle dispose d'importantes zones basses sur le littoral. Concernant le Nord-Pas-de-Calais, une étude rétrospective montre une tendance de l'élévation annuelle du niveau moyen de la mer de l'ordre de 1,7 mm/an à Dunkerque et de 3,9 mm/an à Boulogne-sur-Mer entre 1940 et 2000.

Par exemple, le SRCAE de Haute-Normandie indique qu'une hausse du niveau de la Manche de 0,40 m à 1 m en 2100 est attendue par rapport à 2000 et le littoral à falaise haut normand recule de 20 cm par an. La hausse du niveau de la mer amplifierait les effets provoquant cette érosion. En tout, les communes du littoral de la Manche concentrent 20% de la population régionale, la majorité des capacités touristiques et une partie des installations industrielles qui seront potentiellement impactées par ces effets. Les sites nucléaires de Penly et Paluel sont situés en bord de mer, mais ne seraient pas, d'après l'ASN, sujets à des risques importants.

- ***Eléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales et***

La communauté internationale est très mobilisée sur ce phénomène. Un groupe de travail international y est dédié, le Groupement d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

En France, un plan national de lutte contre le changement climatique (PNLCC) a été officiellement adopté en 2000. Il a été renforcé en 2004 par le plan « Climat », puis un nouveau plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) a été approuvé en 2011. Il comprend des actions sur la période 2011-2015.

Chaque région met en place de nombreuses actions pour lutter contre le changement climatique : plan « Climat », agendas 21, la réduction des déchets, les économies d'énergie et d'eau, le recyclage des matières, l'incitation au recours aux transports en commun en sont quelques exemples.

- ***Niveau d'enjeux***

Sur le milieu marin, le réchauffement climatique devrait entraîner une augmentation de l'érosion due aux tempêtes et à l'élévation du niveau de la mer. Pour les côtes sableuses, une élévation du niveau de 1 cm peut correspondre à un recul de 1 m (BRGM, règle de Bruun). Elles pourraient donc reculer de plusieurs dizaines de mètres en un siècle. Pour les côtes rocheuses, l'impact est plus limité. Les falaises de roche tendre pourraient tout de même être sapées plus souvent par les vagues lors des tempêtes. Pour les estuaires, la situation est complexe à estimer. Concernant l'évolution de l'aléa « submersion marine », les zones basses littorales pourraient être submergées de manière plus fréquente et les submersions centennales atteindre des territoires qui étaient jusqu'à présent épargnés.

La grande majorité des organismes et écosystèmes devraient avoir des difficultés à s'adapter aux changements climatiques. Par exemple, certains céphalopodes, ayant une croissance rapide et une durée de vie courte, sont vulnérables face à des facteurs comme le changement climatique. Plus globalement, la dégradation de certains habitats marins pourrait avoir un effet dramatique sur les populations concernées et, par leurs répercussions sur la chaîne alimentaire, sur l'ensemble des assemblages observés.

De plus, les études récentes ont montré que le contexte général de réchauffement climatique exerce une influence notable sur les processus d'introduction et de dissémination des espèces non indigènes (exemple : les huîtres creuses).

L'augmentation de la température moyenne des océans a un impact sur la répartition des espèces, dont les espèces pêchées. Par exemple, le Rouget de roche est de plus en plus pêché dans les eaux de la mer du Nord. Les captures y sont ainsi passées de 10 tonnes en 1985 à plus de 700 tonnes en 2005 (Commission européenne).

Une synthèse des enjeux pour la façade Manche mer du Nord permet une vision globale (Tableau 19

et Tableau 20).

Tableau 19 : Phénomènes et effets physique, impacts possibles sur les territoires et les milieux

Phénomènes et effets physiques	Types de territoires et de milieux touchés	Impacts
Elévation de la température	Dans les écosystèmes terrestres	Précocité des événements printaniers et déplacement, vers les pôles et vers les sommets, des habitats des plantes et des animaux.
	Pour certains systèmes marins et d'eau douce	Déplacements et différences d'abondance des algues, du plancton et des poissons.
Modification du régime des tempêtes	Façade Ouest	Amplification de l'amplitude, de la direction et de la période de la houle, Augmentation de l'intensité et la direction des courants, Augmentation de la fréquence et l'amplitude des surcotes
	Côtes basses	Evolution des rivages par érosion et/ou submersion (les grandes tempêtes font évoluer les rivages marins)
	Côtes basses, zones humides...	Salinisation progressive des sols par incursion d'eaux marines et modification des conditions d'équilibres écosystémiques. Apparition de nouvelles zones humides, ou extension des zones humides existantes. Pertes de surfaces émergées
	Toutes les côtes	Modification des courants côtiers réguliers et saisonniers Dégradation des ouvrages de défense et du bâti Augmentation du débit annuel des rivières et la disponibilité en eau
Précipitations	Hautes latitudes	Augmentation du débit annuel des rivières et la disponibilité en eau
	Côtes meubles	Glissements de terrain
Stratification marine	Océans	Modification des courants marins
	Ecosystèmes sous marins (végétaux et animaux)	Perturbation des équilibres écosystémiques sous-marins Modification de la propagation des sons
Elévation du niveau moyen de la mer	De nombreuses côtes sableuses, certaines falaises meubles et certains aquifères côtiers	Aggravation de l'aléa érosion d'une manière générale
	Côtes basses et aquifères côtiers	Aggravation de l'aléa submersion temporaire
	Aquifères côtiers	Aggravation des intrusions salines dans les aquifères
	Zones humides	
	Villes côtières sur zones basses avec aquifère côtier	Pertes de zones humides
	Estuaires	Elévation du niveau des eaux souterraines
Courants marins	Ecosystèmes marins	Elévation du niveau moyen de l'eau dans les estuaires
		Changements de la productivité des écosystèmes marins

Surcotes et Modification des vagues à la côte	Côtes basses et falaises meubles	Erosion – départ de sédiments
	Zones basses	Submersion

Tableau 20 : Aléas impacts possibles sur les territoires et les milieux

Aléas	Types de territoires et de milieux touchés	Impacts
Submersion marine	Zones basses, zones endiguées, territoires poldérisés Zones basses et aquifères côtiers	Endommagement des infrastructures, réseaux, aménagements côtiers Salinisation des sols et des nappes phréatiques (si submersion) Modification de la qualité des eaux souterraines
Erosion - Accrétion	Zones littorales de roches meubles (falaises) et de sédiments	Perte de territoire émergé.
	Plages touristiques	Erosion ou déplacement des plages.
	Ouvrages de défense	Fragilisation (maintien ?)
	Zones agricoles, urbanisées	Modification de l'usage des sols (en raison de la salinisation ou de l'aggravation des risques côtiers).
Acidification de l'océan	Océan global	Diminution possible de la productivité de l'océan sous les basses latitudes et accroissement sous les hautes latitudes. Risque de changement d'état des écosystèmes pélagiques, et diminution globale de la disponibilité en ressources alimentaires marines traditionnelles.
Salinisation des eaux souterraines littorales	Toutes zones littorales	Augmentation des intrusions salines des aquifères côtiers Nouvelles lagunes et réduction de la superficie des terres Appauvrissement des sols dû à la salinisation. Diminution des volumes d'eaux douces souterraines pour les différents usages Réduction des terres et marais
Modification des communautés biotiques	Océan global	Extinction / Prolifération de certaines espèces. Modifications de l'abondance et de la nature des différents stocks halieutiques.
Invasion biologique	Littoral – estuaires – intertidal & subtidal Niches écologiques	Altération des habitats et de la biodiversité Perte de biodiversité spécifique (y compris à valeur patrimoniale) Isolement spécifique
	Colonne d'eau – interface eau – sédiment	Modifications des chaînes trophiques
	Tout environnement	Modifications physico-chimiques - morpho sédimentaires (courantologie, sédimentation) – anoxies... Modifications des relations proie-prédateur Changements d'aires de répartition émergences de parasites/pathogènes.

Toxicité pour l'homme	Ecosystèmes marins (y compris espèces cultivées – huîtres Impact sur la chaîne & nourriceries de poissons)	Impact sur la chaîne alimentaire (algues ichthyotoxiques) Risque sanitaire lié à la conchyliculture
------------------------------	---	---

3.3.1.6 Bruit

- **Contexte général et principaux chiffres**

Le milieu aquatique a la propriété de très bien propager les ondes sonores et les sources émettrices de bruit d'origine anthropique sont de plus en plus nombreuses et notamment :

- le **trafic maritime**, qui génère par rayonnement sonore des navires un bruit de fond permanent dans l'océan.

- les **émissions sonar** qui utilisent des signaux sonores pour détecter ou positionner des objets, étudier les fonds marins et le volume océanique ou encore pour transmettre des données.

- les **travaux et ouvrages en mer**, qui génèrent tout au long de leur cycle de vie une grande diversité de bruits notamment des explosions sous-marines ou encore du pilonnage. Les travaux d'installation d'éoliennes offshore, également générateurs de bruit, n'ont pas encore démarré dans cette sous-région marine. La construction de récifs artificiels, d'atténuateurs de courant à base d'éléments filiformes disposés en épis, ainsi que les pieux hydrauliques utilisés pour permettre la dispersion de la houle et limiter l'érosion peuvent également générer une certaine quantité de bruit.

La sous-région marine canalisant environ le cinquième du trafic maritime mondial, la **pression due au trafic maritime** est **forte** et se traduit par des niveaux de bruit ambiant élevés.

Pour la sous-région marine, la **pression due aux émissions sonores** inférieures ou égales à 10 kHz est **modérée** et plutôt en recul sur les dernières décennies.

La sous-région marine est une zone qui fait l'objet de **peu de travaux en mer** en raison notamment du caractère infructueux des recherches pétrolière et gazière.

- **Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution**

Parce que les propriétés physiques des océans permettent aux ondes sonores de bien se propager, l'utilisation de sources acoustiques en vue d'étudier et d'exploiter le milieu marin s'est accrue depuis les années 1950. Du fait de l'augmentation des ondes sonores et les sources émettrices de bruit d'origine anthropique, le niveau de bruit est élevé et en augmentation dans la sous-région marine Manche - mer du Nord.

Malgré un ralentissement du **trafic** en 2009, dû au ralentissement des activités économiques, on peut considérer que la pression du trafic marchand est restée relativement stable au cours des dernières années. En effet, l'évolution du trafic observé depuis 2004-2005 par les CROSS de Gris-Nez et Jobourg montre que la variabilité interannuelle du nombre de navires est au maximum de +/- 5 % autour d'un trafic moyen annuel de 44000 navires à Gris-Nez (voie montante) et 70 000 navires à Jobourg. Ces fluctuations entraînent des variations interannuelles du niveau prédit de bruit généré par le trafic, inférieures au décibel ; on peut donc considérer cette pression comme stable.

Le développement raisonné des chantiers d'extraction des granulats en mer (cette activité ne constituant pour l'instant que moins de 2% de la production totale métropolitaine) est possible dans les années à venir et pourrait ainsi augmenter la pression sonore sur les franges côtières. La probable augmentation de la pression sonore anthropique future est l'émergence des chantiers liés aux énergies marines renouvelables.

- **Niveau de connaissance**

La pression exercée par les sources impulsives est difficile à évaluer à double titre : d'une part, parce que les sources étant extrêmement diversifiées, il est difficile de garantir l'exhaustivité de la recherche d'informations et d'autre part, parce que la plupart des informations accessibles renseignent sur la susceptibilité d'émissions sonores et non sur les émissions effectivement réalisées. Par ailleurs les

données relatives à la défense ne sont pas disponibles.

- **Niveau d'enjeux**

Le principal impact connu des perturbations sonores sous-marines d'origine anthropique est **l'impact sur les cétacés**, mis en avant depuis la fin des années 1990 et la corrélation établie (dans d'autres régions) entre des échouages anormaux de cétacés (en grande majorité des Baleines à bec de Cuvier) et des opérations navales utilisant massivement des sonars de haute intensité sonore (sonars de détection sous marine pour la majorité des cas et quelques cas dus aux équipements de sismique). Même s'il n'y a pas eu pour la sous-région marine d'incidents majeurs répertoriés liant sonars et échouages, la région est fréquentée par une douzaine d'espèces résidentes de mammifères marins (grand Dauphin, Phoque gris, Phoque veau marin) ou migratrices (Globicéphale ou Marsouin commun). Compte tenu de la forte activité anthropique (notamment le trafic maritime) et du caractère exigu et peu profond de la Manche, la sous-région marine peut être considérée comme une zone à risque.

Chez les **poissons**, une étude récente fait mention de l'impact possible des pressions acoustiques basse fréquence sur les céphalopodes, en outre des bruits impulsifs de forte intensité (explosions, émissions sonar) peuvent avoir des conséquences dommageables sur les poissons à vessie natatoire

3.3.1.7 Air

- **Contexte général et principaux chiffres**

La qualité de l'air est déterminée par les quantités de polluants présents dans l'atmosphère respirable. Cette concentration de polluants évolue en fonction des émissions locales, des apports régionaux, des phénomènes de dispersion et de transformation.

La Haute-Normandie, avec un important tissu industriel le long de la vallée de la Seine, apparaît souvent en haut du classement des régions françaises en termes d'émissions de polluants dans l'atmosphère.

Dans le milieu marin, la thématique de l'air peut se traiter via les retombées atmosphériques.

Les retombées atmosphériques dans le milieu marin peuvent être des **substances chimiques** (métaux lourds et polluants organiques persistants) et des **nutriments** (phosphore et azote).

⇒ Les **retombées atmosphériques en substances chimiques** sont une source non négligeable d'apports en contaminants dans le milieu marin.

Les processus de combustion sont les principales sources d'émission et contribuent le plus aux retombées en **métaux lourds** dans la région OSPAR II (mer du Nord au sens large). En effet, la combustion dans les centrales électriques et dans l'industrie et les processus industriels contribuent de 69 à 74 % aux retombées totales de cadmium, mercure et plomb dans la région OSPAR II, en 2005. Dans la région OSPAR II, en 2005, il s'agit du transport pour le plomb (17 %), de la combustion commerciale, domestique et autre pour le cadmium (22 %) et des déchets pour le mercure (17 %).

Les retombées atmosphériques nettes en métaux lourds sur l'ensemble de la sous-région Manche / mer du Nord s'élèvent en 2008 à :

- 0.54 t pour le cadmium,
- 124 kg pour le mercure (cette valeur négative pour le mercure suggère que les ré-émissions sont supérieures aux retombées totales),
- 22 t pour le plomb.

Les retombées atmosphériques nettes en cadmium et en plomb suivent un gradient, les plus élevées se situant à proximité du littoral et les plus faibles en pleine mer. Les retombées totales et nettes en cadmium et en plomb sont plus importantes dans la partie nord-est de la Manche / mer du Nord, dues vraisemblablement à de plus fortes précipitations.

Les retombées atmosphériques de polluants organiques persistants (POP) représentent un problème mondial. Le transport à longue distance des émissions provenant de sources situées en dehors de la sous-région marine contribue aux apports atmosphériques dans la sous-région marine Manche-mer du Nord.

Les retombées atmosphériques nettes sur l'ensemble de la sous-région marine Manche mer du Nord s'élèvent en 2008 à 0,87 t pour le lindane et moins 41 kg pour le PCB-153. La valeur négative pour le PCB-153 suggère que les ré-émissions sont supérieures aux retombées totales. Les retombées atmosphériques totales et nettes en lindane et en PCB-153 suivent un gradient, les plus élevées se situant à proximité du littoral et les plus faibles en pleine mer.

⇒ Les **retombées atmosphériques en nutriments** sont une source non négligeable d'apports en contaminants dans le milieu marin.

Concernant, les apports atmosphériques en phosphore, ils sont relativement faibles comparativement aux apports fluviaux en phosphore.

Les apports atmosphériques d'azote total sont eux non négligeables et en Manche-mer du Nord s'élèvent en 2008 à plus de 53 kt dont 67 % sont constitués d'azote réduit (apports d'environ 36 kt d'azote réduit) et 33 % d'oxyde d'azote (apports d'environ 17 kt d'azote oxydé). Ceci signifie que l'azote provenant de sources essentiellement liées à l'agriculture (dont l'azote réduit est la forme prépondérante) contribue plus aux retombées que l'azote provenant de sources liées à la navigation et à la combustion et aux industries.

Les retombées sont plus élevées près des côtes et plus faibles en pleine mer dues aux apports locaux. Il faut cependant noter que l'enrichissement du milieu marin en azote dû aux apports atmosphériques est beaucoup plus dilué, dans l'ensemble de la sous-région marine, que les apports fluviaux qui, eux, sont principalement concentrés le long des côtes.

- ***Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution***

Dans la région OSPAR II, l'évolution interannuelle des retombées atmosphériques en substances chimiques suit la même tendance à la baisse :

- **Plomb** : les retombées en plomb ont baissé significativement entre 1990 et 2006 avec une nette tendance à la diminution entre 1990 et 2001 , puis une stabilité observée depuis 2002. Ceci est à rapprocher de la disparition quasi complète des carburants sans plomb (voir carburants en Grande-Bretagne),
- **Cadmium** : les retombées en cadmium subissent une tendance à la diminution depuis 1990, puis entre 1991 et 1996 les retombées ont été particulièrement importantes, probablement dues à des conditions météorologiques exceptionnelles ces années, puis une stabilité observée depuis 2002,
- **Mercur**e : les retombées en mercure subissent une tendance à la diminution depuis 1990 et jusqu'en 2000,
- **POP (?)** : les retombées en POP ont baissé significativement entre 1990 et 2006 avec une nette tendance à la diminution entre 1990 et 2001 liée à une baisse des émissions atmosphériques, puis une stabilité observée depuis 2002,
- **PCB-153** : les retombées en PCB-153 subissent également une nette tendance à la diminution depuis 1990, tendance qui est perçue jusqu'en 2006.

Concernant les évolutions interannuelles en retombées atmosphériques d'azote oxydé, elles ont nettement diminué entre 1995 et 2008, tandis que les retombées atmosphériques en azote réduit ont diminué de façon moindre entre 1995 et 2008.

- ***Niveau d'enjeux***

Si les apports atmosphériques en métaux lourds et en POP sont en diminution dans le milieu marin, les retombées en azote restent encore très importantes.

3.3.2 Milieu naturel

3.3.2.1 Milieu naturel : Faune et Flore

- **Contexte général**

En écologie, la faune et la flore désignent l'ensemble des espèces respectivement animales et végétales présentes dans un écosystème déterminé à une période donnée. Au sens de la directive directive Habitat Faune Flore (**définie dans en partie 2**) la faune et la flore peuvent également être considérées comme la composante biotique, aussi appelée biocénose, de ce dernier.

- *Biocénoses pélagiques*

La biocénose pélagique représente l'ensemble des êtes vivants dans la colonne d'eau :

- Les virus et les bactéries
- Le phytoplancton
- Le zooplancton
- Les petits poissons pélagiques
- Les grands poissons pélagiques

Du fait d'une trop grande carence d'études sur le sujet, et du manque d'information qui en résulte, les virus et les bactéries ne seront pas traités, bien que ces derniers jouent un rôle important dans le fonctionnement des écosystèmes (les organismes pathogènes affectant notamment les élevages aquacoles sont par contre traités dans la fiche activité humaine aquaculture, et Santé produit de la mer). Les mammifères, les reptiles et les oiseaux marins ainsi que les espèces non indigènes feront l'objet d'un point spécifique en fin de partie.

- *Le phytoplancton*

Composé d'organismes autotrophes généralement unicellulaires, le phytoplancton constitue le premier maillon de la chaîne alimentaire. Il est majoritairement présent en milieu pélagique, mais se développe également en milieu benthique à la surface des sédiments.

En zone côtière de la Manche – mer du Nord les diatomées sont responsables d'une grande majorité des efflorescences (72 à 91% selon les régions). Elles sont essentiellement présentes lors des blooms de printemps et à l'automne. En été, le manque de silice peut favoriser le développement des dinoflagellés (dont certaines espèces sont toxiques).

Au large, les diatomées sont aussi majoritaires. Elles sont particulièrement abondantes sur l'ensemble du plateau continental lors du bloom printanier. En été, les dinoflagellés vont essentiellement se développer au niveau du panache de la Seine et dans les eaux stratifiées.

En Manche-mer du Nord les principaux taxons représentés sont indiqués dans le Tableau 21:

Tableau 21 : Taxons dominants de phytoplancton en Manche-mer du Nord, dans un ordre décroissant de dominance / diatomées - dinoflagellés - autres

1. <i>Pseudo-nitzschia</i>	5. <i>Cryptophyceae</i>	9. <i>Dactyliosolen fragillissimus</i>	13. <i>Nitzschia longissima</i>
2. <i>Skeletonema costatum</i>	6. <i>Guinardia delicatula</i>	10. <i>Thalassiosira + Porosira</i>	14. <i>Dinophysis</i>
3. <i>Chaetoceros</i>	7. <i>Rhizosolenia</i>	11. <i>Paralia sulcata</i>	
4. <i>Phaeocystis</i>	8. <i>Asterionellopsis glacialis</i>	12. <i>Leptocylindrus</i>	

- *Le zooplancton*

Composé d'organismes hétérotrophes, le zooplancton est réparti classiquement en deux groupes : l'holoplancton (zooplancton sur la totalité de son cycle de vie comme les copépodes ou encore les chétognates) et le méroplancton (zooplancton que pendant une partie de son cycle de vie, comme les larves de poissons).

En Manche mer du Nord, les informations sur le zooplancton sont aujourd'hui trop faibles pour pouvoir dresser un état initial du milieu sur cette thématique.

○ *Les populations ichtyologiques pélagiques*

La répartition des petites espèces pélagiques dépend essentiellement des conditions hydrodynamiques (cf. chapitre courantologie) et de la disponibilité du plancton. Ces deux paramètres faisant l'objet d'une variabilité spatio-temporelle importante, la répartition des petits pélagiques est elle-même soumise à une grande variabilité. En Manche-mer du Nord, les espèces ne constituent donc pas une communauté trophique à part entière.

Les populations des petits pélagiques présentes en Manche peuvent être considérées comme saisonnières et se distribuent soit en fonction de leur cycle de migration, comme le maquereau (*Scomber scombrus*), le chinchard (*Trachurus trachurus*) et la sardine (*Sardina pilchardus*), soit en fonction des exigences de leur reproduction, comme le hareng (*Clupea harengus*). Toutes ces espèces effectuent en effet d'importants cycles migratoires et ont une répartition géographique plus large que la sous-région marine Manche-mer du Nord.

La quasi-totalité des espèces migratrices amphihalines ouest-européenne sont présentes en Manche-mer du Nord. Elles ont la particularité de vivre alternativement en eau douce et en eau salée pour assurer leur cycle biologique. C'est notamment le cas pour le saumon atlantique, la truite de mer, l'anguille d'Europe ou encore l'éperlan.

Les grands poissons pélagiques jouent un rôle fondamental dans les écosystèmes marins dans le sens où ils régulent par le haut les populations. Ce sont généralement de grands migrateurs avec des aires de distribution très larges. Leurs populations se répartissent sur plusieurs sous-régions marines. En Manche-mer du Nord, les principales espèces de grands pélagiques présentes sont : le germon, le thon rouge, l'espadon, les requins pélagiques et notamment le requin peau bleue. Aucune zone sensible n'a été identifiée en Manche-mer du Nord pour ces espèces.

○ *Biocénoses benthiques*

La biocénose benthique représente l'ensemble des êtres vivants au fond de l'eau, à la surface ou dans le sédiment. Il est possible de décomposer les biocénoses benthiques en plusieurs étages :

- -L'étage **supralittoral** n'est recouvert que lors de forte marée.
- -L'étage **médiolittoral** correspond à la zone moyenne de balancement des marées.
- -L'étage **infralittoral** est pour sa part que peu émergé.
- -L'étage **circalittoral** représente la limite inférieure de présence des algues. Cet étage est marqué par la disparition de la lumière. Cette limite n'est pas fixe : elle varie en fonction des divers paramètres susceptibles de modifier la pénétration de la lumière en profondeur (exemple : la turbidité).

○ *Les biocénoses des différents étages*

Les biocénoses de l'étage médiolittoral sont décrites dans le Tableau 22, celles de l'étage infralittoral dans le Tableau 23, et enfin celles de l'étage circalittoral dans le Tableau 24.

Tableau 22 : Synthèse des caractéristiques de l'état écologique des biocénoses de l'étage médiolittoral

Type de fond de l'étage médiolittoral	Description	Qualité de la donnée (spatiale, temporelle, nombre, précision)	Intérêt de la composante (fonctionnalité, rôle trophique, diversité, importance patrimoniale, espèce rare, remarquable, fort statut de protection) + Statut de protection de l'habitat ou de l'espèce	Qualification de l'état (spatialisation, abondance, tendance évolutive)	Pressions actuelles ayant un impact sur les habitats	Activités dépendantes du bon état de la composante
Biocénoses des fonds durs	roches et blocs médiolittoraux à dominance algale → En milieu semi-abrité ou abrité à marnage important	cartographie des peuplements algaux incomplète notamment en Manche-est (précision moyenne)	- les espèces végétales sont réparties en ceintures (domaine des algues brunes : laminaires et fucales) - diversité croissante vers les bas niveaux - les algues arrachées s'échouent sur la plage et forment la laisse de mer qui joue un rôle écologique sur le haut de l'estran Statut : habitat Natura 2000	- les estrans des côtes bretonnes jusqu'à la baie du Mont Saint Michel constituent le plus grand ensemble français pour cet habitat - habitat discontinu à partir du Cotentin jusqu'à la frontière belge Tendance évolutive : régression généralisée des fucales	- les surplus nutritifs favorisent l'apparition d'algues vertes qui rompent la disposition habituelle des algues brunes et réduisent la biodiversité de la zone	
	roches et blocs médiolittoraux à dominance animale → En milieu très exposé	pas d'estimation des surfaces de roches à dominance algale / dominance animale	- faible diversité, mais biomasse importante - la richesse spécifique augmente du haut vers le bas de l'estran - crustacés fixés aux rochers et gastéropodes (patelles, littorines) - bancs d'huîtres creuses - les bancs de moules jouent un rôle dans réseau trophique consommées par crabes, poissons, oiseaux (goélands, mouettes...) - les moules peuvent parfois être remplacées par le pouce-pied) Statut : habitat Natura 2000	- habitat commun des côtes bretonnes au Cap Gris Nez - pouces-pieds il est noté depuis quelques années dans les secteurs semi-abrités, une situation <i>a priori atypique</i> , directement liée à la régression des ceintures de fucales	- habitats peu soumis à la dégradation par la mauvaise qualité des eaux en raison des conditions hydrodynamiques - habitats exposés aux pollutions par les hydrocarbures - les gisements de moules font l'objet d'une exploitation directe par l'homme	- exploitation professionnelle des pouces-pieds - pêche à pied amateurs des moulières
	cuvettes ou mares permanentes : - cuvette profonde de bas niveau - cuvette intermédiaire (milieu estran) - cuvette de haut niveau	très peu d'étude au niveau de la sous-région	- les cuvettes sont des zones refuges pour faune et flore peu affectées par le niveau marégraphique (enclaves écologiques) - la profondeur des cuvettes est à l'origine de la variabilité : les cuvettes supérieures sont soumises aux stress physiques, la diversité y est plus réduite - présence de poisson (biennies), anémones de mer, amphipodes (petits crustacés), mollusques, algues rouges, algues vertes Statut : habitat Natura 2000	- habitat localisé	- sensible au phénomène d'eutrophisation et à la prolifération d'algues vertes - une prolifération d'espèces introduites (sargasse) peuvent entraîner une baisse de la fréquentation d'algues rouges	

	<p>communautés des calcaires du littoral</p>	<p>Etudes de ces biocénoses très parcellaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> - zone riche en termes de biodiversité entre cap d'Antifer et Fécamp, ailleurs ces communautés sont peu diversifiées - développement de diverses communautés - caractéristiques : différents types d'algues, mollusques marin térébrants (utilisant leur coquilles pour creuser des loges dans les pierres calcaires) <p>Statut : habitat Natura 2000 - Habitat menacé et/ou en déclin d'OSPAR</p>	<ul style="list-style-type: none"> - habitat faiblement représenté : 120 km en Haute-Normandie et en Picardie 	<ul style="list-style-type: none"> - soumis à la présence de contaminants chimiques - le recul de trait de côte menace particulièrement cet habitat - sensible au piétinement - sensible à l'eutrophisation qui peut se traduire par des proliférations d'algues vertes 	
	<p>grottes en mer à marée</p>	<p>Très peu d'étude au niveau de la SRM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - présence de nombreuses espèces caractéristiques sciaphiles (qui aiment l'ombre) des étages inférieurs (algues rouges, anémones, petits coraux durs et éponges) ainsi que d'autres espèces telles que mollusques, poissons, annélides... 	<ul style="list-style-type: none"> - anecdotiques dans la sous-région marine 	<ul style="list-style-type: none"> - sensible à l'accumulation des déchets - sensible à la fréquentation par les barques, aux visites de ces sites à des fins pédagogiques, piétinement et prélèvement 	<ul style="list-style-type: none"> - fréquentation de ces sites à des fins pédagogiques (esthétique, vestiges archéologiques)
	<p>champs de blocs</p>	<p>peu d'étude de la distribution de l'habitat dans la SRM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - habitat de la zone de balancement des marées le plus diversifié, grâce aux nombres élevés de micro-habitats offrant des conditions environnementales propices à l'installation d'une faune très diversifiée - présence de nombreux juvéniles d'espèces commerciales (éponges, étrilles, crabes, ormeaux, loches) <p>Statut : habitat Natura 2000</p>	<ul style="list-style-type: none"> - habitat fréquemment représenté le long des côtes de Bretagne jusqu'au cap Gris Nez 	<ul style="list-style-type: none"> - soumis aux événements tempétueux exceptionnels - sensible aux ramassages qui entraînent un retournement des blocs de taille moyenne et induit ainsi une mortalité de la faune et de la flore fixées 	<ul style="list-style-type: none"> - activité de pêche à pied récréative
<p>Biocénoses des fonds meubles</p>	<p>sables plus ou moins envasés : estrans de pente faible restant saturés en eau durant l'essentiel de la marée basse</p>	<p>lacunes sur la connaissance précise de la répartition des habitats et structures de leurs communautés</p>	<ul style="list-style-type: none"> - forte diversité et densité d'espèces invertébrées : vers, palourdes et praires - zone de frayère, zone de nourrissage des limicoles (à marée basse) et poissons côtiers (à marée haute) - habitat présentant un fort potentiel en termes de production secondaire <p>Statut : habitat Natura 2000</p>	<ul style="list-style-type: none"> - biocénose très bien représentée dans la sous-région marine 	<ul style="list-style-type: none"> - sensible aux pressions engendrées par les activités de pêche, professionnelles ou récréatives (coquillages et vers utilisés comme appâts pour la pêche à pied) - les perturbations liées à des contaminations chimiques ou des apports en nutriments dans le milieu peuvent entraîner des diminutions importantes de biodiversité 	<ul style="list-style-type: none"> - activité de pêche professionnelle et récréative

	sables fins propres	bonne vision générale des espèces présentes et du fonctionnement écologique de ces habitats, mais des lacunes sur répartition des habitats et structure de leurs communautés	<ul style="list-style-type: none"> - milieux relativement pauvres en espèces - rôle essentiel en tant que nurseries de poissons plats, zone de nourrissage pour les juvéniles de poissons plats à marée haute et pour les limicoles à marée basse - habitat principal de la coque - les plages exposées abritent des populations de clovisses <p>Statut : habitat Natura 2000</p>	<ul style="list-style-type: none"> - biocénose très bien représentée sur l'ensemble des côtes de la Manche (ex. : baie de Douarnenez, Saint-Brieuc, Goulven et Somme) 	<ul style="list-style-type: none"> - habitat sensible aux pressions engendrées par les activités de pêche professionnelles (présence de coques) - perturbation liées à des contaminations chimiques ou des apports en nutriment dans le milieu peuvent entraîner des diminutions importantes de biodiversité 	<ul style="list-style-type: none"> - activité de pêche professionnelle (bivalves) et pêche à pied récréative
Biocénoses des habitats particuliers	bancs intertidaux de moules (mytilus edulis)	Peu de données sur la distribution de cet habitat	<ul style="list-style-type: none"> - habitat constituant un frein à l'érosion : rôle important dans la dynamique des sédiments côtiers - habitat pour de nombreuses espèces, des supports de la faune sessile et une source de nourriture <p>Statut : habitat Natura 2000 - Habitat menacé et/ou en déclin d'OSPAR</p>	<ul style="list-style-type: none"> - peu présent en France : 1 banc signalé sur l'estuaire de la Seine 	<ul style="list-style-type: none"> - sensible à l'érosion par hydrodynamisme - sensible à la prédation par les oiseaux - sensible à la présence de particules chimiques 	
	herbiers de zostères naines (Zostera noltii)	nombreuses données	<ul style="list-style-type: none"> - zones de forte production primaire - rôle fonctionnel important, les feuilles de zostères sont consommées par plusieurs espèces d'oiseaux hivernants (bernaches et canards) <p>Statut : habitat Natura 2000 - Habitat menacé et/ou en déclin d'OSPAR</p>	<ul style="list-style-type: none"> - présence du Cotentin à la frontière espagnole 	<ul style="list-style-type: none"> - sensible aux facteurs environnementaux - sensible à l'érosion liée à la fréquentation humaine ou aux tempêtes 	
	récif d'Hermelles	études peu nombreuses	<ul style="list-style-type: none"> - zones riches et diversifiées, peuvent héberger jusqu'à 150 à 200 espèces - grandes richesses des espèces commerciales : huîtres, moules (zones de fixation pour les naissains), crabes, poissons - les gamètes et les larves d'Hermelles constituent des sources de nourriture pour les poissons et bivalves <p>Statut : habitat Natura 2000</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 2 récifs présents en baie du Mont Saint Michel - tendance évolutive : forte régression de l'habitat, dégradation importante 	<ul style="list-style-type: none"> - sensible aux changements rapides des conditions hydrologiques et sédimentaires - sensible au piétinement - en compétition avec d'autres espèces notamment l'huître ou la moule 	<ul style="list-style-type: none"> - activité de pêche

Tableau 23 : Synthèse des caractéristiques de l'état écologique des biocénoses de l'étage infralittoral

Type de fond de l'étage infralittoral	Description	Qualité de la donnée (spatiale, temporelle, nombre, précision)	Intérêt de la composante (fonctionnalité, rôle trophique, diversité, importance patrimoniale, espèce rare, remarquable, fort statut de protection) + Statut de protection de l'habitat ou de l'espèce	Qualification de l'état (spatialisation, abondance, tendance évolutive)	Pressions actuelles ayant un impact sur les habitats	Activité dépendante du bon état de la composante
Biocénoses des fonds durs	roches et blocs de la frange infralittorale supérieure biocénose à laminaires	données importantes pour la Bretagne, mais manquantes pour le reste de la SRM	<ul style="list-style-type: none"> - présence de diverses espèces de laminaires selon les conditions hydrodynamiques et degré d'exposition - rôle fonctionnel de l'habitat <p>Statut : habitat Natura 2000</p>	<ul style="list-style-type: none"> - biocénose réparties depuis le Nord-Pas-de-Calais, en forte régression, jusqu'en Bretagne 	<ul style="list-style-type: none"> - sensible à l'érosion par hydrodynamisme 	

	roches et blocs de la frange infralittorale supérieure biocénose à couverture végétale autre que laminaires		- remplacement par d'autres algues qui tolèrent mieux l'influence sédimentaire, algues rouges ou corallinacées Statut : habitat Natura 2000	- présence en Manche Est ainsi qu'à Wissant et Audresselles		
	roches et blocs de la frange infralittorale supérieure biocénose dominée par la faune (hydrodynamisme et milieux turbides)		- présence de tapis d'ascidies dans les milieux à salinité variable Statut : plusieurs espèces des biocénoses benthiques figurent dans la réglementation européenne (Natura 2000, OSPAR, Berne) : cnidaires, crustacés, oursins, mollusques, éponges.	- représenté en rade de Brest et dans le secteur Saint-Malo – Cap Fréhel		
Biocénoses des fonds meubles	sables grossiers , graviers (sédiments grossiers mobiles de 500µm à 1mm)	hétérogénéité des techniques employées / dispersion des données → besoin d'approfondissement des connaissances	- 20 % du sédiment peut être composé de coquilles mortes - richesse spécifique (population d'invertébrés) - nurserie (particules en suspension) pour le 1er niveau trophique notamment bivalves et poissons plats - abri pour poissons-fourrage	- habitat bien représenté	- peu influencé par MO eutrophisation - communautés de cet habitat sensibles aux extractions	
	sables fins ou moyens prolongements sous-marins de plages intertidales constitués par des sables fins	bonnes connaissances et nombreuses données, mais manque de séries à long terme	- habitat riche en espèces - présence de bivalves, amphipodes en forte abondance - rôle de nurserie pour poissons plats, mulets, bar Statut : habitat Natura 2000	- habitat très commun dans la sous-région	- sensible à l'eutrophisation (prolifération d'algues vertes générée par les apports terrigènes d'azote en excès) - sensible à l'extraction sédimentaire	
	sables et vases sableuses (secteurs les plus abrités)	peu de données disponibles sur la connaissance précise de la répartition des habitats	- capacité de la faune à descendre en profondeur dans le sédiment : présence de polychètes, amphipodes, richesse spécifique avec nombreuses espèces peu communes - zone de nurserie pour crustacés et poissons (raies) Statut : habitat Natura 2000	- bien représenté dans la sous-région	- risque d'hypoxie (faible renouvellement des eaux) - très sensible à l'eutrophisation entraînant une baisse de la diversité	
	sédiments hétérogènes (coexistence de 3 fractions sédimentaires : vase, sable et graviers)	lacune sur la connaissance précise de la répartition des habitats	- présences de mollusques, polychètes, amphipodes et espèces à fort intérêt commercial : coquilles Saint-Jacques, praires, palourdes - fraction grossière sert de fixation aux algues rouges - richesse spécifique élevée, biomasses forte - source alimentaire pour crustacé »s, poissons, oiseaux Statut : habitat Natura 2000		- propice à la prolifération de crépidules - sensible à l'eutrophisation en été - habitat sensible à l'abrasion	

Biocénoses des habitats particuliers	herbiers à Zostera marina	bonnes connaissances et nombreuses données	<ul style="list-style-type: none"> - milieu très diversifié : bivalves, amphipodes qui sont la proie de nombreux prédateurs : oiseaux et juvéniles de poissons plats (sole, turbot) - habitat particulier à forte biodiversité et à forte valeur patrimoniale <p>Statut : habitat Natura 2000 - Habitat menacé et/ou en déclin d'OSPAR</p>	<ul style="list-style-type: none"> - extension de certains herbiers - présents en Manche jusqu'au Cap de la Hague 	<ul style="list-style-type: none"> - sensible aux activités de dragages et chalutage 	<ul style="list-style-type: none"> - activité de pêche récréative
	bancs de maerl Accumulation d'algues calcaires corallinacées vivant sur fonds meubles	données insuffisantes	<ul style="list-style-type: none"> - fournit des micro-habitats supports, refuge et alimentation pour une faune et une flore variées - zone de grande diversité - zone de nurseries pour de nombreuses espèces d'intérêt commercial (bars, dorades, lieux...) - importante source carbonatée pour les plages <p>Statut : habitat Natura 2000 - Habitat menacé et/ou en déclin d'OSPAR</p>	<ul style="list-style-type: none"> - présent essentiellement sur les côtes de Bretagne et autour des îles Chausey, un seul site dans la région Nord-Pas-de-Calais sur le site des « ridens » de Boulogne - tendance évolutive : habitat menacé 	<ul style="list-style-type: none"> - habitat extrêmement vulnérable (faible croissance, biodiversité) - sensible à l'activité d'extraction 	
	Bancs de modioles (Modiolus modiolus)	données insuffisantes	<ul style="list-style-type: none"> - communautés associées les plus diversifiées (90 à 270 espèces d'invertébrés benthique) - rôle de nurserie et refuge - la modification de la structure sédimentaire augmente la stabilisation <p>Statut : habitat Natura 2000 - Habitat menacé et/ou en déclin d'OSPAR</p>	<ul style="list-style-type: none"> - se situe dans le détroit du Pas-de-Calais au large du Cap Gris Nez - tendance évolutive : habitat en danger ou en déclin 		
	bancs d'huîtres plates sur sédiments hétérogènes si densité dépasse 5 individus par m ² , on parle de bancs	Recensement et état des lieux prévus en Bretagne	<ul style="list-style-type: none"> - présence de coquilles d'huîtres mortes, joue un rôle de support pour les espèces sessiles (vivant fixées sur le fond) - offre un substrat disponible pour installation d'autres espèces - nurseries de poissons juvéniles - rôle protecteur contre l'érosion <p>Statut : habitat Natura 2000 - Habitat menacé et/ou en déclin d'OSPAR</p>	<ul style="list-style-type: none"> - présent en Bretagne et Cotentin - tendance évolutive : habitat en décline (maladies parasitaires) quasi « relictuel » 	<ul style="list-style-type: none"> - habitat sensible aux pressions engendrées par les activités de pêche professionnelle - sensible aux pathogènes microbiens 	
	réefs de Sabellaria spinulosa	données insuffisantes	<ul style="list-style-type: none"> - grande biodiversité (bivalves amphipodes) - crée des habitats, source d'alimentation <p>Statut : habitat Natura 2000 - Habitat menacé et/ou en déclin d'OSPAR</p>	<ul style="list-style-type: none"> - présent dans le golfe normand-breton, mais pas de certitude qu'il s'agisse d'un récif 		
	banquettes à lanice	bonnes connaissances	<ul style="list-style-type: none"> - présence d'amphipodes et polychètes - habitat attractif pour certaines espèces, source d'alimentation pour poissons plats (limande, sole, plie) <p>Statut : habitat Natura 2000</p>	<ul style="list-style-type: none"> - bancs situés en baie du Mont Saint-Michel, Morlaix, Chausey (régression), Boulogne-sur-Mer et Normandie - tendance évolutive : majoritairement stable sauf à Chausey 		

tombants surplombs	grottes et	données insuffisantes	- présence de nombreuses espèces caractéristiques sciaphiles (qui aiment l'obscurité) Statut : habitat Natura 2000			
-----------------------	------------	-----------------------	--	--	--	--

Tableau 24 : Synthèse des caractéristiques de l'état écologique des biocénoses de l'étage circalittoral

Type de fond de l'étage circalittoral	Description	Qualité de la donnée (spatiale, temporelle, nombre, précision)	Intérêt de la composante (fonctionnalité, rôle trophique, diversité, importance patrimoniale, espèce rare, remarquable, fort statut de protection)	Qualification de l'état (spatialisation, abondance, tendance évolutive)	Pressions actuelles ayant un impact sur les habitats	Activité dépendante du bon état de la composante
Biocénoses des fonds durs	Biocénose à gorgones et roses de mer (bryozoaires)	données insuffisantes	- le cortège d'éponges dressées fait partie des espèces associées	- présent sur l'ensemble de la sous-région		
	biocénose d'hydrodynamisme intense		- la faune composée essentiellement d'éponges ou d'hydrides dans les cas les plus extrêmes (site des Ridens)			
	biocénose fonds durs à éponges et mollusques bivalves		- caractéristique du circalittoral profond, composée d'éponges	- présent à Sein, au large des côtes du Finistère nord (70-100 m de profondeur)		
	biocénose coraux sur roches et blocs du circalittoral du large		- présence de coraux	- observé de manière exceptionnelle à partir de 30 m en Iroise, à Roscoff et Chaussée de Sein par 60 m	- sensible à l'abrasion	
	biocénose du circalittoral en salinité variable		- tapis d'ascidies en association avec bryozoaires et hydrides	- au niveau des estuaires profonds rocheux		
Biocénoses des fonds meubles	biocénose des cailloutis et galets circalittoraux et faciès associés (zone à fort dynamisme)	données peu accessibles privées, à caractère industriel	- la biocénose se décline sous différents faciès selon les conditions hydrodynamiques - espèces fixées (éponges, méduses), crustacés, échinodermes (étoiles de mer et ophiures)			
	biocénose des fonds grossiers circalittoraux et faciès associés		- la biocénose se décline sous différents faciès avec la présence d'espèces associées caractéristiques du substrat			
	biocénose des fonds sableux circalittoraux (formation dunaire sableuse)		- espèces caractéristiques : annélides polychètes , échinoderme	- présent qu'en Manche orientale		
	biocénose des sédiments hétérogènes envasés circalittoraux		- espèces caractéristiques : polychètes , anémones, mollusques bivalves	- présent au sud de la mer du Nord		

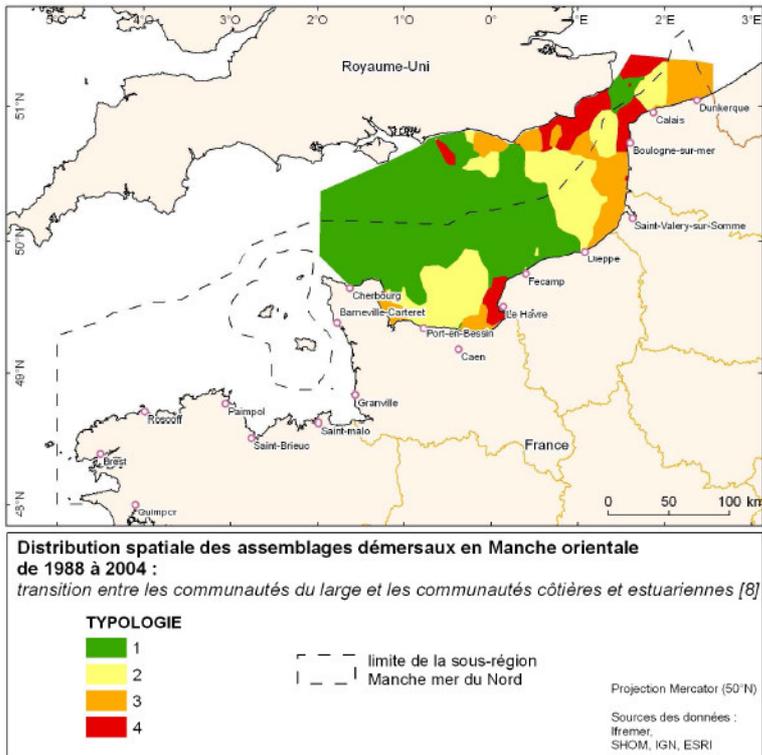
Biocénoses des habitats particuliers	Récifs de Sabellaria Spinulosa (ver polychète)	données insuffisantes	Statut : habitat Natura 2000 - Habitat menacé et/ou en déclin d'OSPAR			- activité de pêche professionnelle, récréative, pêche à pied
	tombants grottes et surplombs	données insuffisantes	- présence d'espèces sciaphiles (qui aiment l'obscurité) et espèces de grand intérêt écologique (éponge carnivore, coraux mous)			
	roches à Musculus discors (moule brune)	données insuffisantes	- caractérise la roche circalittoral semi-abritée -	- observé en abondance en Manche Ouest (île de Batz) et Manche centrale		
	moulières circalittorales			- au large du cap de La Hague et de Barfleur - tendance évolutive : habitat en régression en 2010		- activité d'exploitation

○ **Les peuplements démersaux**

Les peuplements démersaux comprennent les populations de poissons vivant sur le fond ou à proximité du fond et les céphalopodes. Les études réalisées sur ces peuplements ont essentiellement eu lieu en Manche orientale. Les données présentées dans cette fiche portent donc uniquement sur cette partie de la sous-région marine Manche-mer du Nord.

Près de 130 espèces ont été identifiées sur l'ensemble de la Manche orientale. Parmi ces dernières une trentaine est rencontrée régulièrement (au moins annuellement) et en abondance comme : les calmars (*Loligo sp.*), le petit tacaud (*Trisopterus minutus*), le tacaud commun (*Trisopterus luscus*), la petite roussette (*Scylliorhinus canicula*), le merlan (*Merlangus merlangus*) ou encore le grondin rouge (*Aspitrigla cuculus*).

Les peuplements démersaux se répartissent notamment en fonction de la nature du substrat, la bathymétrie, la salinité et la température. En Manche orientale, la répartition des différentes communautés démersales (Figure 14) est relativement stable depuis ces vingt dernières années.



Typologie	Caractéristiques	Espèces dominantes de la communauté
1	Définie principalement par des sédiments durs, et une température et salinité élevées	- petite roussette (<i>Scylliorhinus canicula</i>) - grande roussette (<i>Scylliorhinus stellans</i>) - raie bouclée (<i>Raja clavata</i>) - émissole tachetée (<i>Mustelus asterias</i>) - petit tacaud (<i>Trisopterus minutus</i>) - grondin rouge (<i>Aspitrigla cuculus</i>) - griset (<i>Spondyliosoma cantharus</i>)
2	zones intermédiaires entre la côte et le large, composée essentiellement de sables grossiers. Les conditions hydrologiques y sont moyennes	- callionyme lyre (<i>Callionymus lyra</i>) - rouget barbet de roche (<i>Mullus surmuletus</i>) - grondins (<i>Triglideae sp.</i>)
3	Zones côtières de fonds sableux, conditions hydrologiques et bathymétriques homogènes	- Encomet commun (<i>Loligo vulgaris</i>) - rouget barbet de roche (<i>Mullus surmuletus</i>)
4	Zones très côtières et estuariennes principalement dominées par les sédiments fins. Grande hétérogénéité des températures et de la salinité.	- Tacaud commun (<i>Trisopterus luscus</i>) - Petit tacaud (<i>Trisopterus Minutus</i>) - Morue (<i>Gadus morhua</i>) - Merlan (<i>Merlangus merlangus</i>) - Limande (<i>Limanda limanda</i>) - Plie commune (<i>Pleuronectes platessa</i>) - Sole (<i>Solea solea</i>)

Figure 14 : répartition spatiale des assemblages démersaux en Manche orientale

○ **Les mammifères marins**

Parmi les mammifères marins présents en Manche-mer du Nord, il faut distinguer ceux dont la distribution est permanente de ceux dont la distribution est saisonnière, occasionnelle, erratique, ou insuffisamment connue (Tableau 25). Au même titre que les grands poissons pélagiques, les mammifères marins ont un rôle écologique important étant donné que beaucoup d'entre eux sont des « top-prédateurs » c'est-à-dire qu'ils se trouvent au sommet de la chaîne alimentaire. Ils vont donc réguler les populations par le haut. Les proies privilégiées varient en fonction des espèces. Il peut ainsi s'agir de proies démersales comme de proies pélagiques. La consommation par les mammifères marins est estimée en Manche-mer du Nord de 20000 à 30000 tonnes par an.

Tableau 25 : Liste et statut des espèces présentes en Manche-mer du Nord. Permanent : espèce signalée tous les ans ; Occasionnel : espèce signalée plusieurs fois par décennie ; Erratique : espèce signalée n'appartenant pas à la zone de référence ; Inconnu : espèce potentiellement présente, mais absence de données suffisantes.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Etat en Manche-mer du Nord
Petit rorqual	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Permanent
Rorqual boréal (de Rudolphi)	<i>Balaenoptera borealis</i>	Inconnu
Rorqual commun	<i>Balaenoptera physalus</i>	Permanent
Rorqual bleu	<i>Balaenoptera musculus</i>	Inconnu
Mégaptère (baleine à bosse)	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Occasionnel
Grand dauphin	<i>Tursiops truncatus</i>	Permanent
Dauphin bleu et blanc	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Permanent
Dauphin commun	<i>Delphinus delphis</i>	Permanent
Lagénorhynque à bec blanc	<i>Lagenorhynchus albirostris</i>	Permanent
Lagénorhynque à flanc blanc	<i>Lagenorhynchus acutus</i>	Occasionnel
Grampus, Dauphin de Risso	<i>Grampus griseus</i>	Permanent
Globicéphale noir	<i>Globicephala melas</i>	Permanent
Orque, Epaulard	<i>Orcinus orca</i>	Occasionnel
Marsouin commun	<i>Phocoena phocoena</i>	Permanent
Cachalot macrocéphale	<i>Physeter macrocephalus</i>	Inconnu
Ziphius (baleine à bec de Cuvier)	<i>Ziphius cavirostris</i>	Erratique
Hypérodon boréal	<i>Hyperoodon ampullatus</i>	Occasionnel
Mésoplodon de True	<i>Mesoplodon mirus</i>	Inconnu
Mésoplodon de Gervais	<i>Mesoplodon europaeus</i>	Inconnu
Mésoplodon de Sowerby	<i>Mesoplodon bidens</i>	Occasionnel
Mésoplodon de Blainville	<i>Mesoplodon densirostris</i>	Inconnu
Phoque veau marin	<i>Phoca vitulina</i>	Permanent
Phoque annelé	<i>Phoca hispida</i>	Erratique
Phoque du Groenland	<i>Phoca groenlandica</i>	Erratique
Phoque gris	<i>Halichoerus grypus</i>	Permanent
Phoque barbu	<i>Erignathus barbatus</i>	Erratique
Phoque à capuchon	<i>Cystophora cristata</i>	Occasionnel

Les phoques gris, les phoques veau-marins, les marsouins communs, les grands dauphins, les dauphins bleus et blancs, les dauphins communs et les lagénorhynque à bec blanc, sont présents toute l'année dans la sous-région marine. Les dauphins de Risso, les globicéphales noirs, les rorquals communs et les petits rorquals sont signalés tous les ans (donc classés « permanent »), mais n'ont pour leur part qu'une présence saisonnière.

Il est important de noter toutefois que la répartition de ces espèces dépasse bien largement les limites de la sous-région marine Manche-mer du Nord.

○ Les reptiles marins

En Manche-mer du Nord, les tortues marines sont les uniques représentantes des reptiles marins. Cinq espèces de tortues marines ont été recensées dans la sous-région marine :

- la tortue luth (*Dermochelys coriacea*) - 60 observations
- la tortue caouanne (*Caretta caretta*) - 26 observations
- la tortue de Kemp (*Lepidochelys kempii*) - 6 observations,
- la tortue franche/verte (*Chelonia mydas*) - 2 observations,
- la tortue caret/imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) - 1 observation.

Malgré le peu de données disponibles, les experts s'accordent à dire que les tortues marines fréquentent peu la sous-région Manche-mer du Nord. Ceci est notamment dû aux températures trop basses de la zone.

○ Les oiseaux marins

Les oiseaux marins sont des oiseaux dont la reproduction a lieu à terre (sur le littoral, les îles voire loin dans les terres), mais dont le cycle de vie dépend exclusivement ou du moins très majoritairement du

milieu marin soit toute l'année soit de manière saisonnière. D'autres groupes d'oiseaux, non considérés ici, peuvent fréquenter en nombre la frange littorale, particulièrement l'estran : canards, grèbes, plongeurs, limicoles, etc. Les caractéristiques de ces populations sont rapportées à travers le suivi de la convention de Ramsar et de la directive « Oiseaux » lorsque les espèces relèvent des dispositions de ces textes

Dix-huit espèces d'oiseaux marins nichent régulièrement dans la sous-région-marine Manche mer du Nord :

- dix espèces font l'objet de préoccupations mineures dont : le fulmar boréal (*Fulmarus glacialis*), le fou de Bassan (*Morus bassanus*), le grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*), le cormoran huppé (*Phalacrocorax aristotelis*), la mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus*), le goéland marin (*Larus marinus*), la sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) et la sterne naine (*Sternula albifrons*). Et deux de ces espèces sont en déclin : le goéland brun *Larus fuscus* et le goéland argenté *Larus argentatus*
- huit sont considérées comme en danger, vulnérables ou quasi-menacées : la sterne caugek (*Sterna sandvicensis*), la sterne de Dougall (*Sterna dougallii*), le macareux moine (*Fratercula arctica*), le guillemot de Troïl (*Uria aalge*), le pingouin torda (*Alca torda*), le puffin des Anglais (*Puffinus puffinus*), l'océanite tempête (*Hydrobates pelagicus*) et la mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*).

○ *Les espèces non indigènes (tous groupes confondus),*

Les espèces non indigènes désignent les espèces, sous-espèces ou taxons inférieurs transportés par l'homme en dehors de leur aire de répartition et de dispersion naturelle et potentielle. Il peut s'agir d'introduction délibérée, d'espèces évadées (importées intentionnellement, mais dont l'introduction dans le milieu naturel n'est pas délibérée) ou d'espèces clandestines (transportées de façon non intentionnelle). Les principaux vecteurs d'introduction sont les cultures marines (cf. chapitre aquaculture), et le transport maritime (cf. chapitre transport maritime). En Manche-mer du Nord 145 espèces introduites ont été recensées comme :

- Le wakamé ou la fougère de mer (*Undaria pinnatifida*)
- La sargasse japonaise (*Sargassum muticum*)
- La crépidule (*Crepidula fornicata*)
- L'huître creuse japonaise (*Crassostrea giga*).

Ces dernières ont des impacts plus ou moins importants sur les écosystèmes (Tableau 26) et peuvent constituer des causes d'altération de la biodiversité fortes (cf. tableau 1 fiche biodiversité).

Tableau 26 : Définition des différents statuts d'espèces non indigènes et impacts théoriques (d'après Boudouresque 2008)

Définition DCSMM	Significations	Impacts probables
Introduite	L'organisme, ou ses propagules, a franchi une barrière géographique grâce aux activités humaines	nul
Occasionnelle	L'organisme se reproduit dans sa nouvelle région, mais ne peut se maintenir à long terme	nul à négligeable
Naturalisée	L'organisme se reproduit de façon autonome et régulière dans sa nouvelle région et se maintient sur le long terme	faible à significatif
Invasive	Espèce envahissante modifiant la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes indigènes	fort
Transformatrice	Espèce qui bouleverse le fonctionnement du milieu indigène en créant un nouvel écosystème	très fort

• **Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution**

Concernant la faune et la flore benthique, il a été observé, de manière générale une régression des fucales (algues brunes) sur l'ensemble de la sous-région marine depuis 2006. Il en est de même pour les laminaires (*Laminaria sp.*) qui ont par endroits complètement disparus.

Les populations démersales, notamment en termes d'abondance, ont pour leur part changé au cours des dernières années. Ces changements sont directement reliés aux évolutions des activités humaines et au changement climatique. En effet, depuis le début des années 1980 les eaux de la sous-région marine Manche-mer du Nord se réchauffent. Ce réchauffement entraîne une augmentation de l'abondance des espèces d'eaux tempérées notamment du rouget barbet de roche. Par ailleurs les activités anthropiques semblent peser sur les populations démersales. A titre d'exemple, certaines espèces comme la morue, ont vu la taille moyenne des individus de l'espèce diminuer, signe d'une exploitation très importante. D'autres espèces semblent également impactées dans le sens où il devient de plus en plus rare d'observer de très gros individus (c'est notamment le cas pour la roussette).

Pour les mammifères marins, les données d'abondance et les évolutions des populations ne sont pas disponibles pour toutes les espèces. Les constats faits portent essentiellement sur les phoques dont il est facile d'estimer le nombre d'individus. De manière générale, les populations de phoques ont augmenté au cours des vingt dernières années. Pour les phoques veau marins, cet accroissement semble être la conséquence du déplacement des populations du nord de la mer du Nord vers le sud.

- *Eléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales et européennes*

L'application de la réglementation de la Politique Commune des Pêches (PCP) permet d'encadrer l'exploitation souvent trop intensive d'espèces ayant un fort poids commercial. La problématique aujourd'hui pour mettre en place des mesures pérennes pour la gestion des stocks vient du manque de connaissance des stocks en question. Ainsi, une réflexion est en cours pour améliorer le suivi de leur évolution et ainsi prévoir la gestion de leur exploitation. (cf. *chapitre activité humaine pêche*).

Par ailleurs, les espèces reconnues fragiles, importantes écologiquement, ou en déclin peuvent être inscrites à la CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction). Cette convention a pour but de veiller à ce que le commerce international des spécimens d'animaux et de plantes sauvages ne menace pas la survie des espèces auxquelles ils appartiennent.

Les espèces migratrices amphihalines font l'objet d'objectifs de gestion précisés dans les plans de gestion des poissons migrateurs établis à l'échelle des bassins hydrographiques. Ces derniers ont vocation de permettre aux différentes espèces d'assurer leur cycle de vie.

Enfin, les mammifères marins font l'objet de plusieurs accords internationaux de protection : accord sur la conservation des petits cétacés de la mer Baltique, de l'Atlantique du Nord-est et des mers d'Irlande et du Nord (ASCOBANS), convention OSPAR, DHFF. L'arrêté du 1er juillet 2011 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection transpose en droit français ces engagements internationaux pour la protection des mammifères marins.

- **Niveau de connaissance**

De manière générale les connaissances en Manche-mer du Nord sur la faune et la flore sont insuffisantes (cf. tableau 2,3 et 4 pour les biocénoses benthiques). Par exemple, les jeux de données mis à disposition ne permettent pas d'avoir une vision précise et exacte des communautés phytoplanctoniques à un instant T. De plus les résultats des différentes études sont parfois contradictoires. Pour essayer de se rapprocher au mieux de la réalité il faut combiner les différentes méthodes d'acquisition de données (prélèvement in situ, imagerie satellite et modélisation).

De même, les travaux menés sur le zooplancton, sont disparates que ce soit en termes de méthodes d'acquisition, de sites suivis ou encore de périodes d'acquisition. L'exploitation des données et les analyses qui en découlent sont donc très partielles et ne permettent pas d'avoir une vision juste et précise sur le zooplancton.

Les trois biocénoses des fonds meubles du médiolittoral ont fait l'objet de nombreuses études, notamment grâce à la DCE qui impose que des suivis y soient réalisés. Cependant les connaissances sur ces dernières restent fragmentaires. Si les espèces présentes ont été bien identifiées, la variabilité temporelle de ces biocénoses reste assez mal connue et empêche toute prédiction de tendance évolutive.

Les biocénoses des roches et blocs médiolittoraux sont bien étudiées en Manche-mer du Nord. Il manque cependant des informations sur les surfaces de roche à dominance végétale ou animale. Les

cuvettes n'ont fait l'objet que de très peu de travaux qui restent de plus très parcellaires. De même, les grottes en mer à marée ne sont que très peu étudiées.

Concernant les peuplements démersaux, les données sur la Manche occidentale sont très insuffisantes pour pouvoir avoir une représentation réaliste à ce niveau. Des études ont pourtant été menées du côté anglais, et l'accès à ces données pourrait permettre d'enrichir les connaissances sur cette zone. Par ailleurs, si les cycles biologiques des céphalopodes ont été décrits dans leur grande ligne, des lacunes demeurent notamment au sujet des habitats de ponte, ainsi que sur les facteurs affectant la survie des juvéniles et le succès du recrutement. Les connaissances sur les espèces de petits pélagiques sont également assez limitées notamment en Manche occidentale.

Les connaissances sur la distribution et les habitats préférentiels des mammifères marins sont lacunaires. Par contre les évolutions d'effectifs locaux pour le phoque gris et le phoque veau marin sont particulièrement bien documentées et ce depuis de nombreuses années. Pour les tortues marines, les données récoltées sont insuffisantes pour dégager des tendances évolutives.

Enfin, si les cycles de présence-abondance des différentes espèces d'oiseaux marins sont relativement bien connus, car ces derniers font l'objet de suivis dotés de protocoles et bien coordonnés, la connaissance reste extrêmement lacunaire sur la répartition de ces oiseaux en mer. Les oiseaux marins se reproduisant le long des côtes françaises de la mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique présentent certains effectifs qui peuvent fluctuer sans tendance nette, soit par manque de précision des données, soit par une grande mobilité des colonies.

- **Points de vigilance et enjeux**

Les enjeux concernant la faune et la flore de la sous-région marine Manche-mer du Nord, oscillent entre problématique économique et écologique. Il est donc très important de trouver un juste milieu entre ces deux enjeux. :

- ⇒ Certaines macroalgues font aujourd'hui l'objet d'une exploitation. C'est notamment le cas de l'algue brune *Fucus serratus*. L'impact de cette exploitation n'est pas encore déterminé, mais il faudra veiller à ce que ce genre d'activité ne participe pas à la régression de la ceinture algale. L'ensablement peut également poser des problèmes au développement des macroalgues.
- ⇒ Les biocénoses des roches et blocs à dominance animale présentent de forts enjeux écologiques et économiques du fait notamment de la présence d'espèces comme les moules. Pourtant il n'existe pas de mesure de protection spécifique à ces habitats. En cas de marée noire, la filière de pêche à pied professionnelle pourrait se retrouver très impactée.
- ⇒ Les cuvettes, en tant que milieux relativement fermés à marée basse, sont soumises aux phénomènes d'eutrophisation qui peuvent avoir des conséquences néfastes sur le tourisme et la santé.
- ⇒ Les communautés calcaires du littoral ne sont déjà que faiblement représentées en France, et sont par ailleurs particulièrement menacées par le recul du trait de côte, la présence de contaminant chimique, l'acidification des océans ou encore l'élévation du niveau de la mer.
- ⇒ Les espèces halieutiques commerciales européennes sont très présentes. La zone revêt donc un caractère économique très intéressant. Il est donc nécessaire d'encadrer l'exploitation des ressources de manière à assurer la stabilité des stocks.
- ⇒ Les espèces migratrices amphihalines sont particulièrement sensibles aux activités anthropiques. Leur nombre peut en effet très vite décliner dès lors que des obstacles à la migration existent (comme les barrages), que la qualité des eaux se dégrade (pressions urbaines, industrielles...) ou encore que l'exploitation halieutique est trop importante.
- ⇒ La présence de mammifères marins est significative en Manche-mer du Nord. Certaines zones de la sous-région marine jouent un rôle essentiel dans la préservation des espèces :
 - la mer d'Iroise et le golfe Normand-Breton constituent des zones vitales pour des populations côtières de grand dauphin,
 - les îles de Sein et de Molène, ainsi que les principales baies de la sous-région marine

constituent des zones de repos et de reproduction pour les phoques gris et phoques veaux-marins,

- l'ensemble de la sous-région marine s'avère une zone cruciale pour le marsouin commun du fait des hypothèses de glissement de la population de marsouins de la mer du Nord vers le sud.

Pourtant de nombreuses pressions et menaces pèsent sur les mammifères marins. Ces dernières peuvent être classées en trois catégories :

- Pressions et menaces primaires → incluent principalement les captures accidentelles de marsouin, de dauphins communs, de phoques gris et veaux-marins, les destructions volontaires de phoques, et les collisions de grands cétacés.

- Pressions et menaces secondaires → concernent essentiellement des pathologies opportunistes liées notamment à la présence de contaminants organiques, ainsi que la pollution sonore. Il est en effet avéré que les nuisances acoustiques peuvent empêcher les mammifères marins de s'alimenter, de s'orienter ou de se reproduire, car elles engendrent un masquage acoustique.

- Pressions et menaces tertiaires → conduisent surtout à des changements de distribution.

L'une des menaces identifiées concerne le tourisme. Les pressions touristiques peuvent en effet être une source de dérangement pour les mammifères marins, et plus particulièrement les phoques quand ces derniers sont à terre sur leur aire de repos. Par ailleurs les activités anthropiques à l'instar des extractions de granulats marins sont une source de bruit également nuisible pour les mammifères.

- ⇒ Au-delà des aspects écologiques, la sous-région marine Manche-mer du Nord peut localement présenter des enjeux économiques. Si le niveau d'interaction compétitive entre les mammifères marins et la pêche semble faible à l'échelle de la sous-région marine, il peut être important localement. Certains pêcheurs se plaignent en effet de déprédations sur leurs filets de pêche causées par les phoques.
- ⇒ Enfin, les conséquences liées aux espèces introduites sont problématiques tant d'un point de vue écologique qu'économique (cf. chapitre biodiversité).

3.3.2.2 Habitats

- **Contexte général**

En écologie, l'habitat est un concept utilisé pour décrire précisément les caractéristiques d'un milieu dans lequel une population d'individus d'une espèce donnée (ou groupe d'espèces) peut vivre et se développer.

Plus précisément, la directive 92/43/CEE (directive Habitats Faune Flore), définit l'habitat naturel comme « un espace homogène par ses conditions écologiques (compartiment stationnel avec ses conditions climatiques, son sol et matériau parental et leurs propriétés physico-chimiques), par sa végétation (herbacée, arbustive et arborescente), hébergeant une certaine faune, avec des espèces ayant tout ou partie de leurs diverses activités vitales sur cet espace ».

En Europe, la classification des habitats s'appuie notamment sur la typologie EUNIS (European Nature Information System) Habitats et la typologie Corine Biotope. Cette dernière impose de faire figurer de nombreuses informations comme les espèces caractéristiques ou encore les correspondances avec d'autres typologies d'habitats. Dans sa version 2008, cette classification comporte 5282 codes répartis en 11 grands types de milieux (habitats marins, lande, fourré et toundra...). Sur ce total, on estime que 2694 habitats sont présents en France.

Les caractéristiques physiques de l'habitat marin peuvent cependant être délicates à acquérir. De fait lorsqu'il s'avère trop difficile de renseigner ces dernières, l'habitat n'est alors plus décrit qu'à partir de sa composante biotique, ce qui peut se révéler insuffisant pour renseigner correctement la

classification EUNIS. Sans système de référence, aucune comparaison ni compilation ne peuvent être réalisées à grande échelle.

Cette fiche traite exclusivement de la partie abiotique de l'habitat en Manche-mer du Nord en distinguant les biotopes benthiques (biotopes des fonds marins) des biotopes pélagiques (inhérent à la colonne d'eau).

○ *Les biotopes benthiques*

Les biotopes benthiques, habitat physique des fonds marins, se divisent en plusieurs étages comme le montre la Figure 15 :

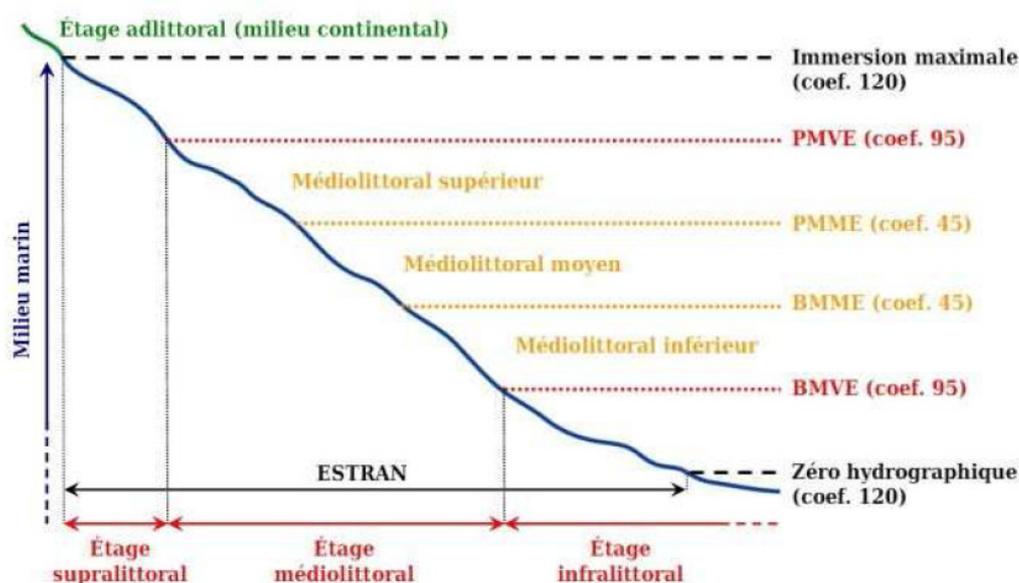


Figure 15 : Situation de l'étagement sur les côtes marines (PMVE : Pleine Mer Vives Eaux ; PMME : Pleine Mer Basses Eaux ; BMME : Basse Mer Mortes Eaux ; BMVE : Basse Mer Vives Eaux)

- L'étage **supralittoral** n'est recouvert que lors de forte marée.
- L'étage **médiolittoral** correspond à la zone moyenne de balancement des marées.
- L'étage **infralittoral** est pour sa part que peu émergé.
- L'étage **circalittoral** représente la limite inférieure de présence des algues. Cet étage est marqué par la disparition de la lumière. Cette limite n'est pas fixe : elle varie en fonction des divers paramètres susceptibles de modifier la pénétration de la lumière en profondeur (exemple : la turbidité).

Les habitats de la Manche-mer du Nord définis selon la typologie EUNIS sont présentés dans la Figure 16. Les sédiments grossiers à cailloutis circalittoraux (A5.14 et A5.15) occupent toute la manche centrale et orientale. Au voisinage du Pas-de-Calais, ils laissent place par alternance à des bancs sableux (A5.23 et A5.25). Aux endroits ayant des faibles déclivités, les sédiments fins vont avoir tendance à s'accumuler. C'est notamment le cas dans les baies du Mont-Saint-Michel et de la Seine.

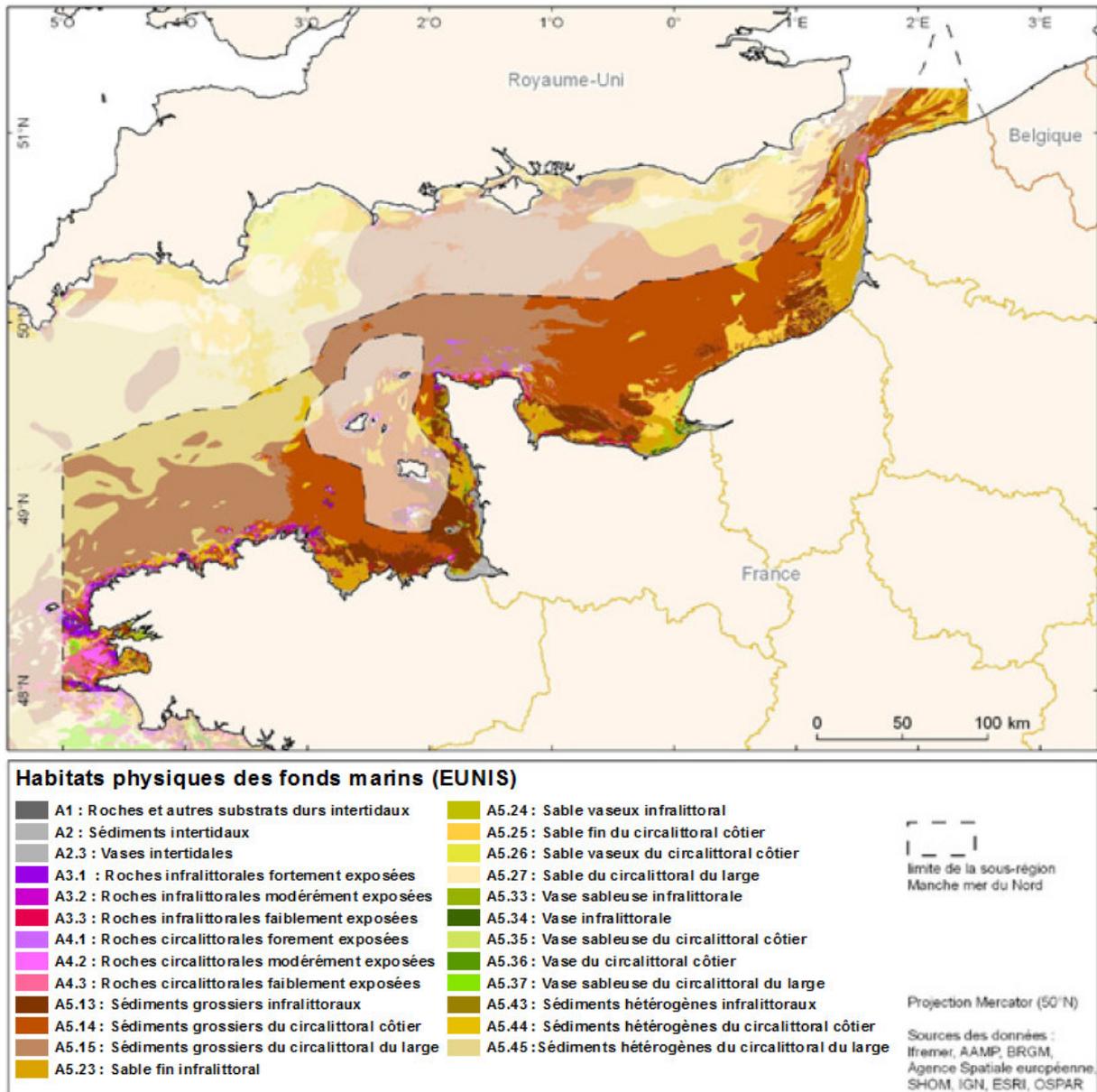


Figure 16 : Les différents biotopes benthiques (typologie EUNIS) en Manche - mer du Nord

o *Les biotopes pélagiques*

Les biotopes pélagiques correspondent à des masses d'eau définies sur la base de critères physiques reconnus importants pour le développement des espèces vivant dans la colonne d'eau et l'écosystème en général. Les frontières décrites au niveau des biotopes pélagiques ont un caractère relatif du fait de l'échelle spatio-temporelle sur laquelle la classification est réalisée. En Manche-mer du Nord, les biotopes pélagiques présentent une grande variabilité spatio-temporelle en terme de :

- Conditions hydrologiques (cf. chapitre Eaux hydrodynamisme)
- Diversité des populations pélagiques (phytoplancton, zooplancton, ichtyofaune) (cf. chapitre la Faune & Flore + chapitre diversité biologique/continuité écologique)
- Dynamique des populations (cf. chapitre Faune & Flore + chapitre diversité biologique/continuité écologique)

Une approche retenue pour classer ces biotopes consiste à distinguer les différents paysages hydrologiques favorables au développement de communautés pélagiques spécifiques. Cette classification s'appuie sur des critères quantifiables. La stratification de la colonne d'eau, la salinité ou

encore la turbidité vont ainsi avoir un fort impact sur la distribution des communautés pélagiques et sont donc prises en compte en tant qu'indice pour discriminer les différents paysages hydrologiques. Les différents paysages hydrologiques présents en Manche-mer du Nord sont présentés dans le Tableau 27 : Caractéristiques des différents paysages hydrologiques en Manche - mer du Nord:

Tableau 27 : Caractéristiques des différents paysages hydrologiques en Manche - mer du Nord

Type de paysage hydrologique	Variabilité spatio-temporelle
Stratification limitée et température restant froides	Paysage peu représenté à part en mai et juin
Stratification des masses d'eau	Paysage très peu représenté à part en été dans l'extrême ouest de la sous-région marine
Forte stratification des masses d'eau et faible teneur en chlorophylle	Paysage quasi-inexistant. Se manifeste très rarement et de manière très localisée
Faible stratification et teneur en chlorophylle élevée	Paysage présent en fin de printemps et en été surtout à l'ouest de la Manche
Très forte stratification des masses d'eau en été	Paysage quasi-absent
Faible dessalures des eaux et forte concentration en MES	Paysage couvrant une large partie de la Manche au printemps.
Absence de stratification et eaux chaudes	Paysage présent en Manche-Est l'été et s'étendant vers l'ouest à l'automne.
Température de fond faible, concentrations en MES et chlorophylle élevées	Paysage caractéristique des panaches particulièrement étendus au printemps
Eaux assez dessalées et relativement riches en MES et chlorophylle	Paysage présent surtout en Bande côtière à l'été et à l'automne.

- **Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution**

- *Les biotopes benthiques*

A l'échelle de la sous-région marine Manche-mer du Nord, les activités anthropiques peuvent avoir des conséquences sur les biotopes benthiques. L'exploitation des fonds marins ou encore de l'implantation d'ouvrages en mer (éoliennes posées, hydroliennes...) peuvent en effet affecter la répartition des différents biotopes benthiques.

- *Les biotopes pélagiques*

Comme cela a été mentionné précédemment, les biotopes pélagiques se définissent en fonction d'une multitude de paramètres et notamment par les phénomènes de stratification, la température, la salinité ou encore la turbidité. Or ces différents paramètres sont eux-mêmes soumis à une grande variabilité en Manche-mer du Nord (*cf. chapitre eaux – composition*) et pourraient être fortement bouleversés du fait du changement climatique :

- augmentation de la température des eaux,
- diminution des courants marins pouvant entraîner des phénomènes de stratification plus importants,
- augmentation des débits fluviaux (due à une augmentation des précipitations) augmentant les zones de dessalures ainsi que la turbidité...

- **Eléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales et européennes**

Suite à la convention sur la diversité biologique (CDB) de 1992, la communauté internationale s'est engagée à se mobiliser afin d'assurer une forte réduction du rythme actuel de perte de la diversité biologique au niveau mondial, national et régional. La CDB a notamment appelé les États-membres à créer d'ici 2012 un réseau cohérent d'aires marines protégées (AMP). C'est dans ce contexte que l'Union européenne a demandé aux États membres de constituer le réseau Natura 2000 en mer ayant pour vocation de concilier préservation de la nature et préoccupations socio-économiques.

Ce réseau s'appuie sur l'application des directives Oiseaux et Habitats, adoptées respectivement en 1979 et 1992. Les Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) et les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) issues de la directive « Habitats » ont ainsi vocation à assurer la conservation des habitats naturels.

En Manche mer du Nord, 60 AMP de différents types sont présentes sur la façade maritime métropolitaine :

- 16 Zones de Protection spéciales (ZPS : réseau Natura 2000, Directive « Oiseaux »),
- 29 Sites d'Intérêt Communautaire (SIC ou pSIC) ou Zones Spéciales de Conservation (ZSC) : Réseau Natura 2000, Directive « Habitat, Faune, Flore »),
- 6 Réserves naturelles nationales (RNN : réseau des réserves naturelles),
- 2 sites du Domaine public maritime attribués au Conservatoire du littoral,
- 3 Arrêtés de Protection de biotope (APPB),
- 2 sites Ramsar (convention internationale),
- 2 projets de parcs naturels marins.

Plusieurs de ces aires marines protégées sont également désignées au titre de la Convention OSPAR (Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord Est de 1992).

- **Niveau de connaissance**

Les biotopes benthiques sont mal connus en Bretagne-Nord. La région n'a en effet pas fait l'objet d'une cartographie détaillée homogène. La description de la couche rocheuse est insuffisante, il serait notamment important d'étudier davantage la zone infralittorale et plus particulièrement les zones alternant sédiments grossiers et roches.

Par ailleurs les données hydrodynamiques acquises à partir de modèles mériteraient d'être produites à des résolutions allant de la gamme kilométrique au large pour atteindre la centaine de mètres à la côte, de manière à être compatibles avec la finesse des données de nature des fonds et de description des étages déjà atteinte aujourd'hui.

- **Points de vigilance et enjeux**

Comme cela a déjà été mentionné, les impacts anthropiques peuvent avoir des répercussions non négligeables sur les différents biotopes. Les enjeux en Manche-mer du Nord sont donc :

- ⇒ Limiter l'impact des ouvrages en mer sur les biotopes benthiques
- ⇒ Lutter contre les changements climatiques pour ne pas altérer les propriétés physico-chimiques de la colonne d'eau.

3.3.2.3 Diversité biologique / Continuité écologiques

- **Contexte général et principaux chiffres**

La biodiversité ou diversité biologique, peut être définie à différentes échelles. Généralement trois niveaux sont distingués :

- La diversité intraspécifique : il s'agit de la diversité génétique au sein d'une même espèce
- La diversité interspécifique : il s'agit de la diversité des espèces.
- La diversité écosystémique : il s'agit de la diversité des habitats et écosystèmes.

La Convention sur la Diversité Biologique (CDB) de 1992 est la première convention internationale concernant la biodiversité. Ses 3 objectifs sont :

- la conservation de la biodiversité ;
- l'utilisation durable des espèces et des milieux naturels ;
- le partage juste et équitable des bénéfices issus de l'utilisation des ressources génétiques.

Suite à sa ratification, la France a lancé en 2004 sa stratégie nationale pour la biodiversité (SNB), afin de répondre aux objectifs de la CDB. Après une première phase achevée en 2010, la nouvelle SNB 2011-2020 définit les engagements de la France en matière de lutte contre l'érosion de la biodiversité.

La connaissance de l'érosion de la biodiversité repose notamment sur les suivis des espèces bio-indicatrices, c'est-à-dire des espèces particulièrement sensibles aux modifications de certaines caractéristiques (biotiques ou abiotiques) de leur habitat. Leur suivi permet donc de détecter de manière précoce les variations environnementales. Il n'existe cependant pas d'indicateur unique permettant de synthétiser l'état de la biodiversité. A tort, cette dernière est parfois résumée à la richesse spécifique (nombre d'espèces présentes dans le milieu), qui bien que très intéressante, ne peut pas permettre d'avoir une vision exhaustive sur la biodiversité.

La sous-région marine Manche-mer du Nord est un secteur très important en terme de biodiversité. Il s'agit en effet d'une voie de migration importante pour les poissons, les oiseaux et les mammifères marins. Elle abrite également de nombreuses zones d'alimentation, de frayères et de nourriceries (*cf. fiche Faune et Flore*).

Parmi les pressions qui pèsent sur la biodiversité il est possible de citer la surexploitation du milieu (*cf. chapitre sur les activités humaines*), la pollution (*cf. chapitre risques*), la destruction et dégradation des habitats (*cf. chapitre habitat*), les espèces invasives (conséquences présentées dans le Tableau 28) ou encore le réchauffement climatique (*cf. chapitre climat*).

Tableau 28 : Impacts des espèces non indigènes sur la biodiversité

Impacts	Significations
Diversité spécifique	Les espèces introduites se substituent aux espèces indigènes, qui peuvent être éliminées et remplacées par d'autres communautés. Le nombre d'espèces est perturbé à différentes échelles. Localement la diversité spécifique peut augmenter, mais l'uniformisation des biotopes et des peuplements à l'échelle de la région et des habitats provoque une diminution du nombre d'espèces.
Diversité phylétique	L'impact sur la diversité implique une diminution des phylums présents
Diversité génétique	Hybridation entre une espèce indigène et une variété, sous-espèce ou espèce apparentée non indigène. L'espèce indigène peut disparaître par "dilution génétique"

Les dégradations de la biodiversité en Manche-mer du Nord peuvent être chiffrées. Les coûts sont présentés dans le Tableau 29.

Tableau 29 : Détail de la distribution des coûts de la dégradation de la biodiversité pour la sous-région marine Manche-mer du Nord

1. Coûts de suivi et d'information		
Administration de tutelle et établissements publics en charge de la protection du milieu marin	6 437 000 €	24%
Études d'impact extraction de granulats et travaux portuaires	772 000 €	3%
Observatoires professionnels	2 915 000€	11%
Observatoires bénévoles	537 000 €	2%
ONG locales	768 000 €	3%
Recherche	15 175 000 €	57%
Total	26 604 000 €	100%
2. Coûts des actions positives		
Administration de tutelle et établissements publics en charge de la protection du milieu marin	6 739 000 €	58%
ONG principalement nationales	54 000 €	0%
Aires protégées	4 807 000 €	42%
Total	11 600 000 €	100%
3. Coûts d'atténuation		
Administration de tutelle et établissements publics en charge de la protection du milieu marin	5 667 000 €	36%
Aires protégées	782 000 €	5%
Atténuation et compensation extraction de granulats et travaux portuaires	9 396 000 €	59%
Total	15 845 000 €	100%

A ces trois types de coûts s'ajoutent les coûts résiduels dont l'estimation monétaire est très délicate à réaliser notamment du fait que ces derniers sont évalués par rapport à une situation de référence où il n'y aurait pas d'érosion de la biodiversité d'origine anthropique. Par conséquent, il est impossible d'avoir une estimation globale des coûts liés à la perte de biodiversité.

- **Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution**

A l'échelle de la planète, il ressort que la surexploitation du milieu naturel (pour assouvir des besoins en eau, en nourriture, en énergie...) a conduit à une perte considérable de la biodiversité. Cette perte est largement irréversible. Les Etats peuvent par contre mettre en place des mesures pour lutter contre la vitesse d'érosion de la biodiversité.

- **Éléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales et européennes**

- *Projet de loi sur la biodiversité*

Lors de l'ouverture de la conférence environnementale de 2012, le président de la République s'est engagé à faire de la France un Etat exemplaire en matière de reconquête de la biodiversité. Ainsi, le projet de loi sur la biodiversité, présenté en Conseil des ministres le 26 mars 2014, tend à répondre à cet engagement. Ce dernier a pour ambition de mieux concilier activités humaines et biodiversité.

Le texte de loi propose, en harmonie avec les activités humaines, de créer des zones en mer ou dans les fleuves qui protègent le cycle biologique de certaines espèces de poissons. En effet, du bon état de certaines zones (frayères, couloirs de migration...) dépend celui de la biodiversité marine. La préservation du milieu marin dans toutes ses composantes aura une place privilégiée dans la future Agence nationale pour la biodiversité.

○ **Mise en place de la trame bleu marine**

La trame verte et bleue fait partie des grands projets nationaux français issus du Grenelle de l'Environnement. Il s'agit d'outils déclinés dans les documents d'urbanisme et dont l'objectif principal est de permettre la restauration écologique des territoires.

La trame bleu marine est la composante maritime et sous-marine de la trame bleue (réseau écologique constitué par les cours d'eau et autres milieux aquatiques, et les zones humides). Il s'agit d'une extension de la notion de trame verte et bleu au littoral et à la mer, en intégrant à cette composante les zones humides littorales, les estuaires, les lagunes, etc., et en prenant en compte les zones de transition et leurs fonctionnalités.

Elle vient en application de la stratégie européenne pour la biodiversité qui prévoit la restauration, la protection et la gestion d'un réseau écologique paneuropéen comprenant notamment les corridors biologiques sous-marins. A l'échelle de la France, l'un des objectifs de la trame bleu marine est notamment de relier entre eux les estuaires du littoral français.

• **Niveau de connaissance**

Comme cela a déjà été mentionné, il est difficile d'avoir une vision exhaustive de la biodiversité. En Manche-mer du Nord, les suivis sur les espèces sont très hétérogènes. Ainsi certaines communautés à l'instar des mammifères marins, font l'objet de nombreux suivis alors que d'autres comme certaines biocénoses benthiques souffrent d'un grand manque de données (cf. chapitre Faune et Flore).

• **Points de vigilance et enjeux**

La préservation de la biodiversité à l'échelle de la sous-région marine Manche-mer du Nord doit se faire à différentes échelles :

- ⇒ Gestion de l'exploitation du milieu afin que les activités humaines n'entraînent pas de régression trop importante de certaines espèces (algues, poissons à forte valeur marchande...).
- ⇒ Gestion des ouvrages en mer et de leurs impacts sur les différents biotopes. La modification d'un biotope a en effet des conséquences sur la biodiversité.
- ⇒ Lutte contre les pollutions en mer et à terre qui impactent les écosystèmes marins (marée noire, enrichissement du milieu...)
- ⇒ Lutte contre les espèces non indigènes introduites de manière volontaire ou involontaire.
- ⇒ Lutte contre le changement climatique

Il est important de noter qu'une baisse de la biodiversité marine contribue à :

- ⇒ Une perte de productivité primaire
- ⇒ Une dégradation des cycles physico-chimique
- ⇒ Une perte de capacité de régulation de la pollution, de l'eutrophisation, de la qualité de l'eau et de la production d'oxygène
- ⇒ Un dysfonctionnement de la circulation de l'énergie le long de la chaîne trophique
- ⇒ Une perte de la résilience
- ⇒ Une plus grande vulnérabilité des usages et des ressources. Vulnérabilité qui se traduit notamment par un accroissement des problèmes économiques inhérents à la pêche.

3.3.3 Les AMP de la Manche - Mer du Nord

Les aires marines protégées couvrent 23,63% des eaux françaises métropolitaines (88175 km² sur 373 098 km²).

En Manche Mer du Nord et dans partie nord de l'Atlantique que couvre cette sous-région marine, sont comptées 112 AMP. Pour la seule façade Manche Mer du Nord, la superficie des AMP couvre 30,35% soit 8692 km² de la surface des eaux de la façade sous compétence de la DIRM Manche Est Mer du Nord.¹⁰ (Figure 17).

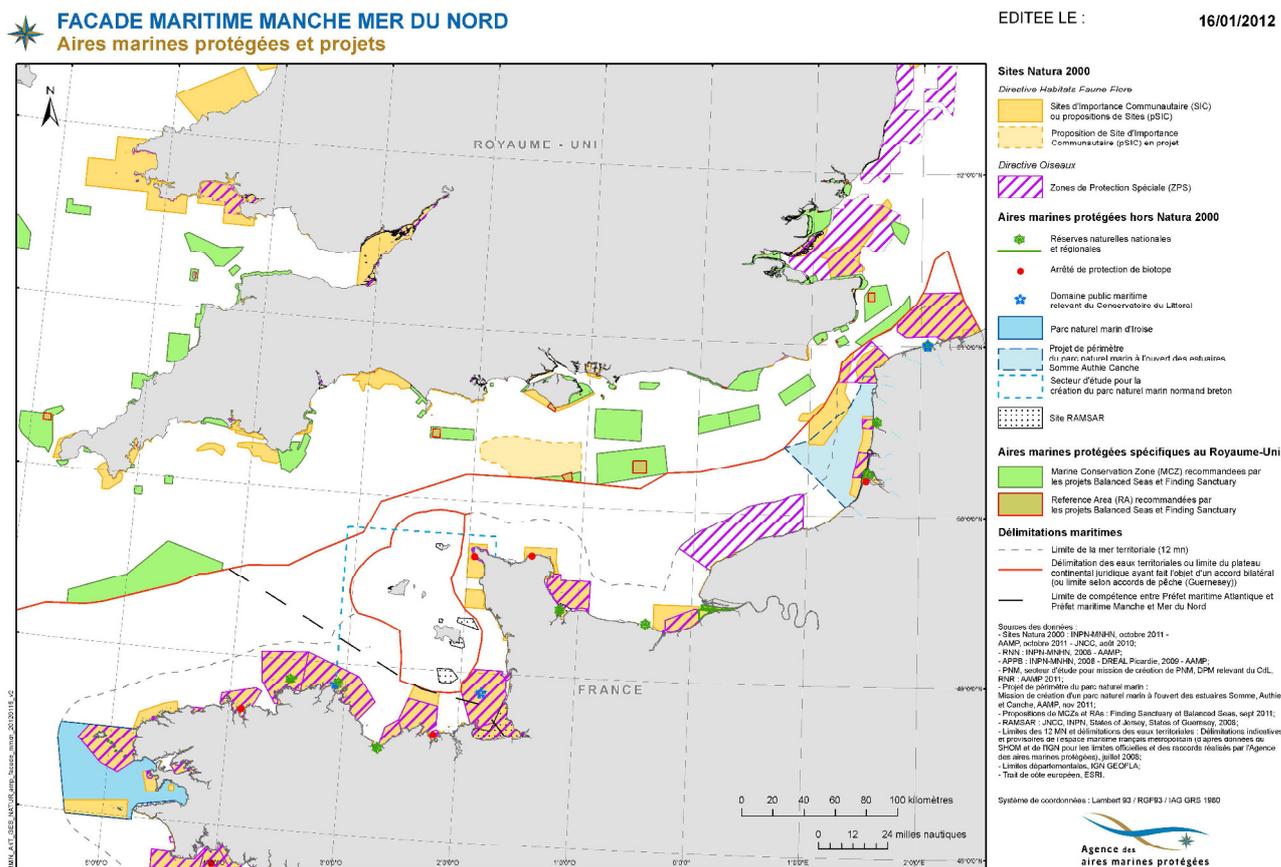


Figure 17 : Carte des aires marines protégées de la SRM MMN (source : AAMP, 2012)

Parmi ces AMP, on retrouve différentes catégories qui répondent à des objectifs propres tout en étant complémentaires :

- des réserves naturelles,
- des arrêtés préfectoraux de protection des biotopes,
- des sites Natura 2000,
- les parties du domaine public maritime confiées au Conservatoire du littoral,
- les parcs naturels marins,
- les sites Ramsar,
- les sites du patrimoine mondial UNESCO et réserves de biosphère,
- les sites au titre de la convention OSPAR (Atlantique Nord Est).

Dans la sous-région marine, presque deux tiers des AMP sont des sites Natura 2000 qui

¹⁰ Source : AAMP, 2013. Synthèse et chiffres clés des AMP françaises - avril 2013 (1,27 MB)

correspondent à une désignation de site pour la conservation ou le rétablissement dans un état favorable à leur maintien à long terme des habitats naturels et des populations des espèces de faune et de flore sauvage justifiant la désignation Natura 2000 (Figure 18).

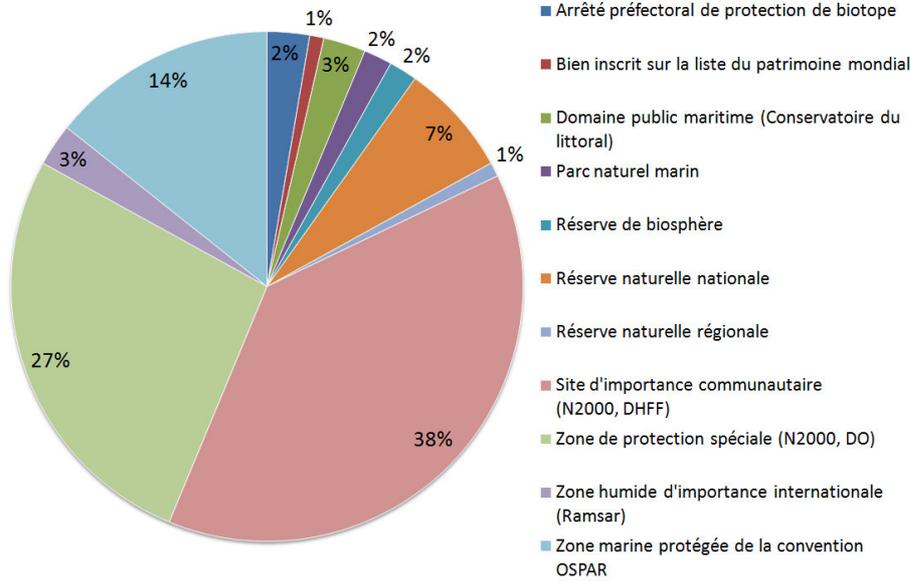


Figure 18 : Catégorie et proportion d'aires marines protégées dans la SRM MMN

La liste des AMP de la sous-région marine se trouve en annexe 2.

3.3.4 Milieu humain

3.3.4.1 Santé

- **Qualité des eaux de baignades**

- *Contexte général et principaux chiffres*

La pollution microbiologique du milieu marin peut être d'origine humaine, principalement du fait de problèmes d'assainissement, ou d'origine animale du fait de déjections au sol, d'épandages, ou d'une forte concentration avifaunistique.

La qualité du milieu qui en résulte va conditionner les activités littorales. En effet, la présence, dans les eaux, de contaminants et en particulier de micro-organismes pathogènes pour l'homme peut constituer un risque sanitaire lors de la baignade ou de la consommation de coquillages. A titre d'exemple d'ordre de grandeur, 1 m³ d'eau usée brute suffit à polluer 50 000 m³ d'eau de mer¹¹.

En France, les zones de baignade font l'objet de contrôles sanitaires. Quatre niveaux de qualité sont définis (A - eau de bonne qualité, B - eau de qualité moyenne C - eau pouvant être momentanément polluée et D - eau de mauvaise qualité). La qualité des eaux de baignade en Manche-mer du Nord est en général (dans 97 % des cas en 2010) conforme aux normes sanitaires, avec 52 % des eaux classées en « bonne qualité » 45 % de qualité moyenne et seulement 3 % des eaux sont non conformes à la directive européenne (de qualité C).

- *Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

A l'échelle nationale et en Manche-mer du Nord, une amélioration sensible de la qualité des eaux de baignade a été observée au début des années 90, du à l'amélioration des systèmes de traitement des eaux usées, à la fiabilisation des réseaux de collecte des eaux usées et pluviales et à l'amélioration des pratiques d'épandage. Depuis 1996, la situation est restée stable et les fluctuations annuelles sont surtout dues aux variations météorologiques (orages).

- *Éléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales*

Selon une étude de Surfrider Foundation Europe, un nombre important de plages pourraient être déclassées ou non conformes : 19 % des plages de la Manche - mer du Nord, soit 101 plages sur 529 plages étudiées ne répondraient pas aux futures normes et pourraient donc être interdites à la baignade.

- *Niveau d'enjeux*

L'introduction d'organismes pathogènes a des conséquences sanitaires non négligeables pour l'homme. Elle impacte principalement la qualité des eaux de baignade et la qualité des zones conchylicoles.

La dispersion de contaminants dû au dragage des ports et des chenaux portuaires peut poser des problèmes de contamination dans les zones de baignade ou de production conchylicole, par exemple à la sortie des estuaires dragués.

- **Produits de la mer**

- *Contexte général et principaux chiffres*

Le milieu littoral est soumis à de multiples sources de contamination microbiologique d'origine humaine ou animale : eaux usées urbaines et eaux pluviales, eaux de ruissellement des terres agricoles, etc. En filtrant l'eau, les coquillages concentrent les micro-organismes présents dans l'eau. A titre d'exemple, la moule filtre de 20 à 25 litres d'eau de mer par jour.

Afin d'assurer la protection de la santé des consommateurs, les zones de production conchylicole

11 http://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eau-seine-normandie.fr%2Findex.php%3Fid%3D3283&ei=qXQ5U9-0NfSy0AW164D4BQ&usq=AFQjCNHCrnKhyvfuU4rgfVNjgXLYx_Gg0w&bvm=bv.63808443,d.d2k

exploitées par les professionnels, en vue de la commercialisation des coquillages, font l'objet d'un classement et d'une surveillance sanitaire. Il s'agit du réseau de contrôle microbiologique REMI mis en œuvre par l'Ifremer. Comme pour les eaux de baignade, il dénombre la bactérie *Escherichia coli*, cette fois-ci dans les coquillages où elle se concentre, comme indicateur de contamination fécale.

Quatre classements sont définis par ordre décroissant de salubrité, du classement A (bonne qualité) autorisant la commercialisation directe des coquillages, au classement D (très mauvaise qualité) où toute exploitation des coquillages de la zone est interdite.

En France, la qualité microbiologique des zones classées est globalement « moyenne » (89 % une qualité moyenne). La situation est moins bonne pour les zones classées pour les bivalves fousseurs, principalement les coques et les palourdes.

La qualité microbiologique des zones conchylicoles (de production de coquillages) en Manche mer du Nord, basée sur la détection de bactéries indicatrices *Escherichia Coli*, est en grande majorité classée « moyenne ». Concernant la présence de bactéries ou de virus directement pathogènes pour l'homme dans les coquillages, peu d'études récentes sont disponibles ; des études locales et ponctuelles suggèrent la présence dans les coquillages de norovirus qui sont susceptibles de conduire à des épisodes de gastroentérites chez les consommateurs (notamment au niveau des baies de Paimpol et de Daoulas où des études ont été menées), et dans une bien moindre mesure, de *Salmonella*, d'*E.Coli* producteurs de Shiga-toxines et de *Listeria*.

○ *Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

En France, la qualité microbiologique des zones de production d'huîtres et de moules s'est améliorée de 1991 à 2002 avec la quasi-disparition des cas de très mauvaise qualité. Elle semble toutefois légèrement se détériorer depuis. En 2006 et 2008, plus d'une centaine d'alertes de contamination ont été déclenchées par l'Ifremer surtout sur les littoraux de Normandie, de Bretagne, des Pays de la Loire.

Bien que la qualité des zones de production de coquillages soit globalement meilleure qu'elle ne l'était il y a 20 ans, cette sous-région marine est néanmoins caractérisée par une dégradation de la qualité d'un nombre élevé de points de suivi, sur les 10 dernières années.

○ *Niveau d'enjeux*

Les impacts sur la santé et la sécurité humaine : malgré les suivis rigoureux et les dispositifs d'alerte et d'interdiction mis en place, il est avéré que des cas de maladies diverses interviennent à la suite de la consommation de fruits de mer contaminés

L'introduction d'organismes pathogènes a également des impacts sur l'état de santé des mollusques, dans les gisements naturels ou dans les zones conchylicoles, ainsi que sur les poissons (sauvages ou d'élevage). Des virus (herpes virus), et bactéries du genre *Vibrio* ont notamment été détectés chez l'huître creuse, comme une cause probable des épisodes récents de surmortalité. Il est cependant souvent difficile de mesurer les impacts de ces agents infectieux, aussi bien sur les animaux en élevage que sur les stocks naturels, mais aussi de connaître les causes de leur présence ou de leur prolifération, qui résultent d'une combinaison de facteurs.

La dispersion de contaminants du au dragage des ports et des chenaux portuaires peut poser des problèmes de contamination dans les zones de baignade ou de production conchylicole, par exemple à la sortie des estuaires dragués. Néanmoins, la pollution microbiologique issue des virus et bactéries sont le plus souvent d'origine terrestre (rejets directs, pluies d'orage, etc.).

3.3.4.2 Patrimoine / paysage

• ***Éléments du patrimoine***

○ *Contexte général et principaux chiffres*

L'expression « patrimoine culturel littoral » est largement adoptée à partir de la loi « Littoral » qui a pour but, entre autres, la préservation des sites, des paysages et du patrimoine naturel et culturel du littoral. Il ne se limite pas au seul patrimoine maritime, mais tient compte de ce qui est issu de toutes les activités liées de près ou de loin à la mer, à terre, que ce soit en bord de mer ou dans les terres. Il comprend :

- la signalisation et la surveillance des côtes : phares, sémaphores, balises...

- la défense militaire des côtes : châteaux, fortifications, corps de garde, blockhaus...
- la production primaire et la commercialisation des produits de la mer : halles à marée, pêcheries...
- le transit terre/mer : cales, quais...
- les activités artisanales et industrielles liées à la mer : conserveries, ateliers de chantier naval, marais salants, moulins à marée, fours à goémon...
- la vie des populations littorales : habitat de pêcheur, maisons d'armateur...
- l'activité balnéaire de loisirs et de santé : villas, hôtels, centres de thalassothérapie, cabines de plage...
- les pratiques religieuses, mémorielles et les expressions légendaires : édifices religieux possédant des ex-voto ou d'autres éléments à référence maritime, monuments de commémoration des périls en mer, rochers...
- les activités scientifiques et muséales : stations de recherche, aquariums, musées de la pêche...

A cette liste il faut ajouter le patrimoine mobilier, en particulier les bateaux, et le patrimoine archéologique.

Compte tenu de l'histoire de la sous-région marine, il convient aussi de traiter du patrimoine culturel maritime lié aux plages du débarquement de 1944, qui devraient être inscrites au patrimoine mondial de l'Unesco en 2014.

Le patrimoine culturel peut également être immatériel. Le ministère de la Culture entend « par *patrimoine culturel immatériel* l'ensemble des pratiques, expressions ou représentations qu'une communauté humaine reconnaît comme faisant partie de son patrimoine dans la mesure où celles-ci procurent à ce groupe humain un sentiment de continuité et d'identité ». La France a ratifié en 2006 la convention de l'UNESCO du 17 octobre 2003 pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel.

Les phares

Les phares constituent l'un des patrimoines culturels les plus emblématiques du littoral français. On en compte 200, grands sites et maisons phares, en mer, en ville ou sur les caps, pointes et îles de nos côtes. S'ils constituent toujours des aides à la navigation, les phares sont également des lieux de culture et de tourisme.

A l'échelle de la sous-région marine, on compte 78¹² phares et feux priorités de l'Etat répartis le long du littoral recensés par les Direction Inter régionale de la Manche Est Mer du Nord¹³ et de Nord Atlantique Manche Ouest¹⁴ (Figure 19), ainsi que des phares acquis par des collectivités territoriales ou des privés¹⁵:

12 Ce chiffre n'est pas exhaustif

13 <http://www.dirm-memn.developpement-durable.gouv.fr/les-phares.html>

14 <http://www.affaires-maritimes.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/les-phares-r57.html>

15 http://www.culture.gouv.fr/public/mistral/dapamer_fr

- **Nord (3)**
 - Phare du Risban à Dunkerque
 - Feu Saint-Pol
 - Phare de Petit-Fort-Philippe
- **Pas-de-calais (6)**
 - Phare d'Alprech au Portel
 - Phare de Calais
 - Phare du cap Gris-Nez à Audinghen
 - Phare de La Canche au Touquet Paris-plage
 - Phare de la Digue Carnot à Boulogne
 - Phare de Berck
- **Somme (4)**
 - Phare d'Ault (Pu)
 - Phare de Brighton, commune de Cayeux
 - Phare de Saint-Valery-sur-Somme
 - Phare du Hourdel
- **Seine-Maritime (9)**
 - Phare d'Ailly à Sainte Marguerite sur mer
 - Phare d'Antifer à La Poterie-Cap-d'Antifer
 - Phare de La Hève à Sainte Adresse
 - Phare du Tréport
 - Phare de Dieppe
 - Phare de Saint-Valery-en-Caux
 - Phare de Fécamp
 - Phare du Havre
 - Phare de Tancarville
- **Eure (3)**
 - Phare de la Pointe de la Roque

- Phare de Fatouville
Feu, également nommé phare, de Quillebeuf
- **Calvados (8)**
 - Phare de Ouistréham
 - Phare de Ver sur mer
 - Feu de Deauville
 - Feu de Honfleur
 - Feu de la falaise des fonds : Honfleur Feu de Isigny sur mer
 - Feu de Trouville sur mer
 - Phare de Courseulles-sur-Mer
 - Phare de Port-en-Bessin
- **Manche (15)**
 - Phare de Carteret
 - Phare de l'île Chausey, commune de Granville
 - Phare de Gatteville
 - Phare de Granville
 - Phare de La Hague ou Phare de Goury à Auderville
 - Phare du Cap Lévi à Fermanville
 - Phare du Fort-de-l'Ouest à Cherbourg-Octeville
 - Feu de Agon Coutainville
 - Feu de Barfleur
 - Feu de Réville
 - Feu de St Marcouf - Iles du Large
 - Phare du Cap Lihou à Granville
 - Batterie du Roc à Granville
 - Phare du Sénéquet
 - Phare du Ronquet
- **Ile et Vilaine (5)**
 - La Pierre de Herpin

- Le Grand Jardin
- Rochebonne
- Les Bas Sablons
- La Balue
- **Côtes-d'Armor (14)**
 - Cap Fréhel
 - Rosédo
 - Les Sept Îles
 - Les Héaux de Bréhat
 - Les Triagoz
 - Le Grand Léjon
 - Les Roches Douvres
 - Phare de Bodic
 - Phare de L'Ost-Pic
 - Phare du Paon à Bréhat
 - Phare de la Croix dans l'archipel de Bréhat
 - Feu de Barnouic
 - Feu de la Horaine
 - Phare de Ploumanac'h
- **Finistère (uniquement ceux de la Manche 11)**
 - Phare de la Lande à Carantec
 - Phare de l'île Noire à Morlaix
 - Phare de l'Île Louët
 - Phare de Roscoff
 - Phare de l'Île de Batz
 - Phare de Pontusval à Brignogan-Plages
 - Phare de l'Île Vierge
 - Phare de Lanvaon
 - Phare de l'Île Wrac'h
 - Phare du chenal du Four à Porspoder
 - Feu de l'Aber-Ildut à Lanildut



Figure 19: Phare de la façade Manche Est Mer du Nord (source : site DIRM MEMN)

Les navires du patrimoine

Un navire du patrimoine peut faire partie de trois catégories distinctes :

- les bateaux protégés au titre des Monuments Historiques : fin 2007, on en dénombre 115, la liste ne semble pas avoir été mise à jour depuis. On peut citer les navires les plus connus comme le Belem (1896), le Duchesse Anne (1901) ou le Fleur de Lampaul (1948) ;
- les bateaux d'intérêt patrimonial, ayant reçu le label Fondation du patrimoine maritime et fluvial (FPMF). A ce jour, 723 bateaux ont été labellisés. On peut citer l'Albarquel (ketch en bois) basé à Dieppe, le François Dominique (sloop coquillier) basé à Trouville, ou encore le Le Grand Léjon (lougre de travail) à Saint-Brieuc.
- les bateaux de conception ancienne, avant 1950.

Les musées maritimes

Sous la tutelle du ministère de la Défense, le musée national de la Marine assure la conservation et l'accroissement de ses collections dans tous les domaines de la marine : marine nationale, marine de commerce, pêche, recherche océanographique, sport nautique et plaisance.

Plus de 400 000 visiteurs sont comptabilisés dans ses 5 sites : Paris, Brest, Port-Louis, Rochefort et Toulon. Il compte plus de 2 500 œuvres et ouvrages.

D'autres musées maritimes existent le long de la côte, on peut citer sur la sous-région marine :

- le Musée portuaire à Dunkerque,
- le Musée des Terre-neuvas et de la pêche à Fécamp,
- le Musée maritime fluvial et portuaire à Rouen,
- le Musée maritime de l'Île de Tatihou à Saint-Vaast-la-Hougue,
- la Cité de la Mer à Cherbourg-Octeville.

- *Éléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales*

En France, depuis 2000, des travaux ont été menés avec le ministère de la Culture :

- Réalisation d'un inventaire des phares :

Un inventaire (disponible sur la base de données Mérimée du ministère de la Culture a permis de répertorier pour chaque phare les aspects techniques, historiques, architecturaux, le mobilier et les équipements intéressants.

- Mises en place de mesures de protection :

Aujourd'hui, grâce à cet inventaire, des mesures de protection sont prises. Une cinquantaine de phares sont aujourd'hui classés ou inscrits aux monuments historiques, ce qui permet de travailler avec le ministère de la culture pour leur entretien et rénovation. Jusqu'en 2009, seul le phare de Cordouan (Gironde) était classé monument historique (1862). Depuis 2010, le ministère de la Culture a inscrit ou classé 90 phares au titre des monuments historiques. Les 35 phares ouverts au public accueillent plus de 700 000 visiteurs par an.

- Travaux de rénovation entrepris :

Plusieurs interventions importantes ont été réalisées récemment sur certains phares ouverts au public.

Récemment ont été engagées la réfection de la coupole du phare d'Eckmühl et la réfection des toitures du phare du Créac'h en collaboration avec le département du Finistère

- *Niveau de connaissance*

La connaissance du patrimoine et son identification restent très lacunaires.

Le patrimoine immatériel n'est également que très peu connu ni recensé dans la SRM.

- *Niveau d'enjeux*

La protection du patrimoine maritime est notoirement insuffisante. Par exemple, en Bretagne seuls quatre phares du littoral breton sont protégés, et encore seulement inscrits et de manière très récente.

Les phares en mer sont les plus fragiles du fait de la difficulté de leur entretien. Bien qu'ils soient toujours nécessaires, car ils balisent des obstacles, les phares en mer sont isolés et soumis à des conditions de mer

et de météo difficiles, leur entretien et maintenance coûtent très cher (100 000 euros à l'année contre 30 000 euros pour les phares sur terre).

Le président de la République a annoncé, en juillet 2011, l'affectation progressive au Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (CELRL) d'une soixantaine de phares des "caps et îles", sous réserve qu'elle soit accompagnée des moyens financiers et humains nécessaires. Depuis cette date, trois phares ont été affectés au CELRL et le conseil d'administration du CELRL a donné son aval pour le transfert de huit phares pour lesquels des travaux n'étaient pas à envisager. Par ailleurs, des diagnostics ont été initiés en 2013 sur une dizaine d'autres phares afin d'évaluer le coût que pourrait représenter leur transfert à l'établissement.

Outre les mesures de protection, la délégation de leur gestion à des partenaires tels que le CELRL du littoral ou aux collectivités territoriales, dans des perspectives de développement touristiques pourra garantir leur préservation.

- ***Paysage sous marin***

- *Contexte général et principaux chiffres*

Le paysage est un concept, une notion qui a conduit nombre de corpus disciplinaires à débattre de sa pertinence et de ses contours. Le paysage fait toujours l'objet de réflexions, notamment sous l'égide de la Convention européenne du paysage. Adoptée le 20 octobre 2000 à Florence (Italie), elle est entrée en vigueur le 1er mars 2004 au niveau européen et le 1er juillet 2006 en France.



Figure 20 : "Paysage sous marin", photo lauréate du concours de paysage sous marin organisé dans le cadre du séminaire sur les paysages sous marins en 2011 par l'Agence des aires marines protégées.

Les paysages sous-marins s'appréhendent majoritairement via la pratique de la plongée sous-marine (Figure 20). Dans la sous-région marine, on compte 36 sites de plongée en mer recensés sur le littoral métropolitain. En 2010, ils se répartissent dans les départements littoraux de la sous-région marine Manche-mer du Nord (56 % dans le nord du Finistère, 19 % en Seine-Maritime et 17 % dans les Côtes-d'Armor), mais ces données restent très parcellaires.

Les épaves constituent certains sites de plongée. Dans la sous-région marine, plusieurs milliers d'épaves sont référencées (bateaux, sous-marins et avions), principalement près des côtes. Certains sites sont recensés dans l'atlas archéologique des biens culturels maritimes de l'Arc Atlantique¹⁶.

Les sentiers sous-marins sont des outils contribuant à l'éducation et la sensibilisation du public à l'environnement et à la découverte des paysages sous-marins. Néanmoins, il n'en existe pas à l'échelle de la sous-région marine.

- *Niveau d'enjeux*

Les paysages sous-marins peuvent être impactés par tout objet ou matériel posé sur le fond entraînant l'étouffement des habitats et biocénoses associées présentes. Ainsi, les épaves peuvent induire un

¹⁶ <http://www.atlasponant.fr/>

étouffement des habitats et biocénoses qu'elles recouvrent. Néanmoins, ces structures se trouvent rapidement recolonisées, créant de nouveaux habitats benthiques

Certaines épaves sont potentiellement dangereuses du fait de leur cargaison ou de leur carburant (soute) susceptibles de se répandre dans le milieu marin, et constituent un apport potentiellement nuisible pour l'environnement (*cf. chapitre transport maritime*).

- ***Paysage littoral***

- *Contexte général et principaux chiffres*

En 2006, les communes littorales métropolitaines accueillent 6,1 millions de résidents soit 10 % de la population métropolitaine pour seulement 4 % du territoire. Cela représente une densité de 281 hab. /km², soit 2,5 fois plus que la moyenne hexagonale. Du fait de la forte densité humaine, les territoires artificialisés tiennent une place importante et croissante dans l'occupation du sol des communes littorales.

La façade Manche-mer du Nord comporte un niveau d'artificialisation plus élevé que la moyenne nationale avec 17,8 % de la surface des communes littorales, cette part étant forte dans le Nord – Pas-de-Calais et en Haute-Normandie et un peu plus faible ailleurs. Les terres agricoles y sont nombreuses. Elles occupent plus de 50 % de la surface des communes littorales de toutes les façades départementales excepté celle du Nord. Les espaces naturels (forêts et milieux semi-naturels), les zones humides et les surfaces en eau représentent des surfaces relativement faibles. Ils sont tout de même assez importants sur le littoral du Pas-de-Calais (espaces ouverts) et de la Somme (zones humides et surfaces en eau), mais ont fortement régressé sur le littoral de Haute-Normandie (extension du port du Havre).

Le paysage littoral est également composé des ouvrages et installations humaines : port, mouillage, énergie marine, etc.

Au-delà de la capacité d'accueil des ports et installations portuaires de plaisance sur le littoral, il faut rajouter les mouillages, autorisés ou non, définis comme la pratique d'amarrage d'un navire sur ancrage provisoire ou ancrage permanent, en dehors des infrastructures portuaires. On estime à environ 60 000, le nombre de mouillages individuels et collectifs autorisés au niveau national¹⁷.

- *Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

De 1968 à 2006, bien que fortement artificialisé, la population a très peu augmenté sur la façade Manche-mer du Nord (seulement +57800 habitants), en opposition avec les deux autres façades maritimes, ainsi l'augmentation de la surface des territoires artificialisés a été relativement faible sur cette façade. Elle a même diminué sur la dernière période intercensitaire (1999-2006) du fait du délaissement des villes industrialo-portuaires du Nord et de Haute-Normandie.

Pour lutter contre l'artificialisation du littoral notamment des terres agricoles, le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (CELRL) a acquis nombreux terrains :

- 47 sites en Basse-Normandie
- 15 sites en Haute-Normandie
- 23 sites en Nord-Pas-de-Calais
- 4 sites en Picardie
- 121 sites en Bretagne

Le suivi de l'évolution des paysages est réalisé au travers des observatoires photographiques du paysage, qui a pour objectif de "constituer un fonds de séries photographiques qui permette d'analyser les mécanismes et les facteurs de transformations des espaces ainsi que les rôles des différents acteurs qui en sont la cause de façon à orienter favorablement l'évolution du paysage".

- *Éléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales*

La protection et la mise en valeur du paysage se traduisent par plusieurs dispositifs au niveau communautaire et national.

¹⁷ L'estimation du nombre de mouillages est complexe, ceux-ci n'étant pas recensés dans les systèmes d'informations nationaux. Néanmoins, ce chiffre est régulièrement cité (Grenelle de la mer).

Au niveau européen, le paysage s'est traduit notamment par la formalisation de la Convention Européenne du Paysage, entrée en vigueur en 2006.

En France, en 1994, le ministère en charge de l'Équipement a lancé un programme d'atlas de paysage pour recenser et qualifier les paysages des territoires. Ils sont constitués de trois parties : identification des unités paysagères, perceptions sociales et évaluation des dynamiques des paysages.

○ *Niveau de connaissance*

A l'échelle départementale et régionale, des atlas permettent d'identifier et de caractériser ces paysages et d'évaluer les dynamiques d'évolution en œuvre et de définir les grands enjeux. Des atlas régionaux ont été élaborés dans toute la SRM et sont actualisés régulièrement, tous les 10 ans environ :

- Nord-Pas-de-Calais, mise à jour prévue en 2015
- Picardie, élaboré en 2009
- Haute-Normandie, élaboré en 2011
- Basse-Normandie, élaboré en 2010

A une échelle intercommunale, des plans de paysage sont également un outil permettant à un ensemble de communes et de collectivités d'assurer une meilleure cohérence entre leurs décisions de protection, de gestion et d'aménagement sur un paysage donné.

La « loi Littoral » est également relative à la préservation des paysages, et une circulaire de 2006 précise qu'il convient d'appréhender le paysage non seulement depuis la terre, mais également depuis la mer.

Le Conservatoire du littoral est aussi un outil au service de la préservation des paysages littoraux, dans la mesure où les espaces considérés sont sous pression et que l'absence d'une gestion durable contribuerait à la disparition de leur qualité paysagère (en lien avec les enjeux naturels).

Au-delà la mise en valeur des paysages, la politique des sites vise à préserver des lieux dont le caractère exceptionnel et dont la conservation ou la préservation présente un intérêt général au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. Ce classement permet au ministre chargé des sites ou du préfet du département de contrôler tous travaux susceptibles de modifier l'aspect ou l'état d'un site. Sur la liste d'environ 2 900 sites ponctuels ou surfaciques classés entre 1907 et 2013, on identifie sur le littoral autour de 470 sites couvrant près de 226 700 ha d'espaces terrestres (265 400 ha en incluant le DPM) représentant en nombre 16 % des sites classés et 22 % en surface. A l'échelle de la SRM, 6 nouveaux sites ont été classés entre 2006 et 2013, notamment un en Picardie, vers le cap Hornu, la pointe du Hourdel et l'estran adjacent de plus de 3000 ha.

Enfin, les opérations " Grand site de France" permettent de classer un territoire remarquable pour ses qualités paysagères, naturelles et culturelles, dont la dimension nationale est reconnue. C'est une démarche proposée par l'Etat aux collectivités territoriales pour répondre aux difficultés que posent l'accueil des visiteurs et l'entretien des sites classés de grande notoriété soumis à une forte fréquentation. Dans la SRM, 2 sites sont labellisés Grand Site de France : Les Deux caps le Blanc-Nez, le Gris-Nez et la baie de Somme. Les Dunes de Flandre, les Falaises d'Etretat et la côte d'Albâtre et le cap d'Erquy - cap Fréhel sont engagés dans une démarche visant la labellisation.

○ *Niveau d'enjeux*

De nombreuses activités humaines sont des sources de pressions et peuvent dégrader l'aspect paysager du littoral au-delà de leurs impacts biologiques et physiques : l'immersion de matériaux dragués peut avoir des impacts visuels, l'implantation d'éoliennes ou des travaux au niveau des sites d'extraction peuvent changer profondément le paysage littoral et marin, ou encore les zones de mouillages peuvent dégrader la beauté d'une baie ou d'un estuaire.

3.3.4.3 Risques

La population et les biens présents sur le littoral sont potentiellement exposés à de nombreux aléas :

- ♣ naturels, dont certains spécifiques à l'environnement côtier comme l'érosion et la submersion marines,
- ♣ ou technologiques. Les communes littorales hébergent en effet de nombreux sites Seveso dont près de 20 % des sites Seveso à servitude, potentiellement les plus dangereux.

- **Risques littoraux (PPRL / submersion marine)**

- **Contexte général et principaux chiffres**

Rencontre entre la terre et la mer, le littoral est soumis aux aléas naturels du territoire dans lequel il s'inscrit et à ceux dus à la proximité de la mer comme la submersion marine ou l'érosion du trait de côte.

Généralement, les communes littorales sont plus exposées aux risques naturels majeurs que les autres communes françaises. Sur la façade Manche – mer du Nord, les risques naturels majeurs sont principalement les inondations et les mouvements de terrain qui concernent plus d'une commune littorale sur deux.

Lors d'événements importants, l'état de catastrophe naturelle peut être constaté par un arrêté interministériel qui précise les communes touchées, la période concernée ainsi que la nature des dommages occasionnés. Il permet par la suite aux personnes concernées d'être indemnisées par leur assurance. Tous les arrêtés sont recensés dans une base de données par le ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (nom de la base, voir Pierre ou labo). Les arrêtés de « Catnat » sont plus nombreux dans les communes littorales que pour la moyenne des communes françaises. Les arrêtés de « Catnat » dus aux tempêtes se concentrent particulièrement dans le nord-ouest de la France, en Bretagne et en Basse-Normandie.

Les aléas et risques spécifiques au littoral sont :

- **L'érosion marine**

Le phénomène d'érosion marine est engendré par des manifestations naturelles (houle, marées, courants, facteurs météorologiques tels que l'infiltration des eaux de pluie, gel, etc.), qui peuvent être couplées aux actions humaines qui peuvent perturber l'équilibre entre érosion, engraissement et stabilité des côtes (travaux portuaires, construction d'ouvrages de défense contre la mer, piétinement des dunes, etc.). En France, un quart du littoral métropolitain recule principalement sur les côtes sableuses.

A l'échelle nationale, les plus forts niveaux d'érosion sont localisés sur les côtes de la Manche et de la Mer du Nord où plus du tiers du littoral recule (37,6 %) (Figure 21).

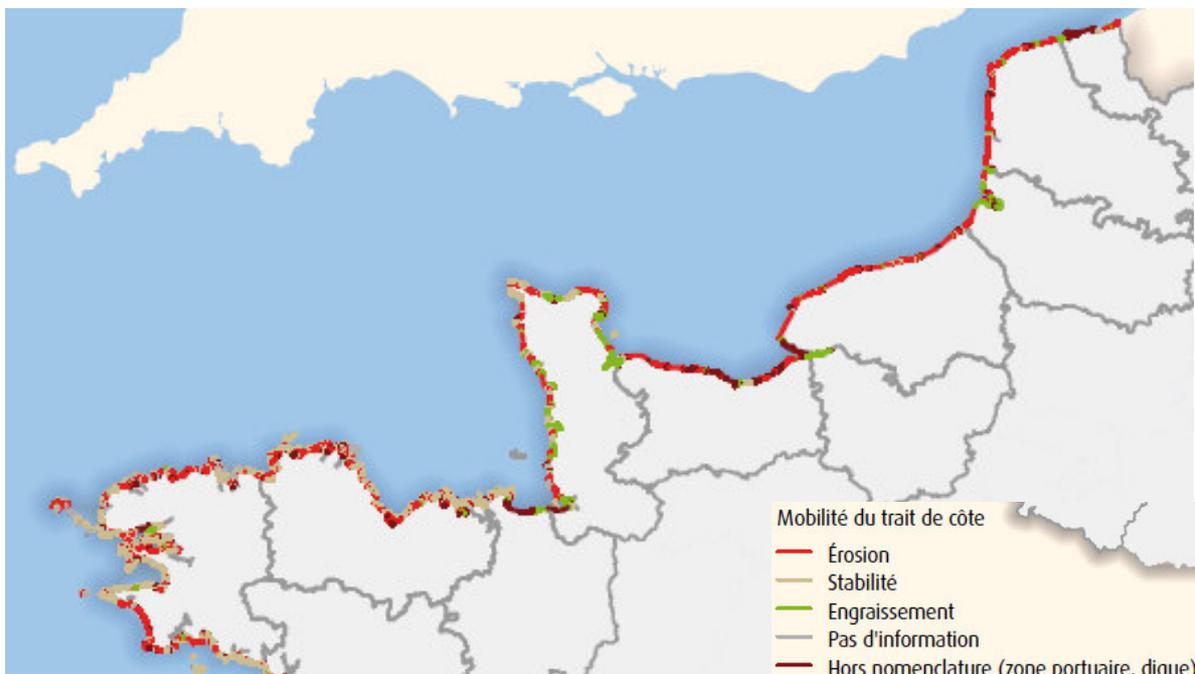


Figure 21 : Détail de l'érosion côtière sur les côtes de la SRM Manche Mer du Nord (source :EuroSION database, 2004 – ©IGN, BD Carto®, 2006. Traitements : SOeS (Observatoire du littoral)).

A titre d'exemple, le littoral de Basse-Normandie est exposé aux phénomènes d'accrétion et d'érosion de façon inégale sur son territoire, la répartition suivant les départements étant la suivante :

- Le littoral du Calvados est plus exposé à l'érosion (40 %) que celui de la Manche (23 %)
- A l'inverse, le littoral de la Manche (37 %) est plus touché par l'accrétion que celui du Calvados (8 %).

A l'échelle du littoral de la côte d'Opale, 90 % du linéaire côtier est soumis à au moins un phénomène d'érosion. Face à ce phénomène, c'est près de 80 % du littoral qui est vulnérable.

Les falaises de Haute-Normandie ont reculé à la vitesse moyenne de 20 centimètres par an pendant les 50 dernières années. Pour toutes les falaises de la sous-région marine et notamment en Haute et Basse-Normandie, Picardie et Nord-Pas-de-Calais, ce recul prend la forme de mouvement de terrains (glissements, effondrement, écroulement, éboulement rocheux, des vidanges de poches d'altération, de l'écaillage, etc.) dépendant fortement des caractéristiques géologiques du massif rocheux. A l'échelle de l'ensemble du secteur, l'ampleur des mouvements de terrain est très variable : cela peut aller de l'éboulement d'écaillles de 2 à 3 mètres d'épaisseur (voire moins), à des glissements de terrain ou des éboulements entraînant un recul de la crête de plusieurs dizaines de mètres.

L'érosion côtière est le résultat de processus marins et continentaux dont les principaux sont :

- ⇒ les attaques des vagues et tempêtes d'ouest qui minent le pied de falaise et la déstabilise,
- ⇒ l'infiltration et la circulation des eaux pluviales dans la falaise qui altère et diminue la cohésion du massif rocheux,
- ⇒ la dérive littorale qui transporte vers le Nord-Est principalement, les galets qui protègent la base de la falaise.

Au cours des 100 dernières années , l'érosion côtière a été aggravée par les activités de l'homme, notamment par le prélèvement des galets, interdit depuis 1972, et par des travaux de défense lourds tels que les épis et brise-lames, qui ont perturbé le transport des galets le long de la côte. Ces galets protégeaient le pied des falaises et les plages des vallées urbanisées.

- **Les submersions marines**

La submersion marine est « une inondation temporaire de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques et marégraphiques sévères ». Il s'agit d'un phénomène brutal, généralement né de la conjonction de phénomènes extrêmes (dépression atmosphérique, vent, houle, pluie) et de forts coefficients de marée provoquant une importante surcote du plan d'eau (différence entre le niveau marin observé et le niveau prédit de la marée). Plusieurs cas de figure peuvent entraîner une submersion des zones basses :

- ⤴ lorsque le niveau statique du plan d'eau dépasse la cote des ouvrages de protection ou des terrains en bord de mer,
- ⤴ lorsque la mer crée des brèches et rompt les ouvrages ou les cordons naturels,
- ⤴ lorsque des paquets de mer franchissent les barrages naturels ou artificiels suite au déferlement de vagues de taille importante, le niveau statique du plan d'eau restant inférieur à la cote de l'ouvrage ou de la protection naturelle.

L'évaluation préliminaire des risques d'inondation, réalisée en 2011 dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne relative à la gestion et à l'évaluation des risques inondation, a montré que 1,4 million d'habitants et plus de 850 000 emplois sont potentiellement exposés aux submersions marines. Les départements littoraux pourraient compter près de 40 % de la population d'ici 2040, générant des enjeux plus importants, mais aussi l'apport d'une population nouvelle, pas toujours familière des risques encourus sur le littoral.



Figure 22 : Zones basses du littoral SRM Manche Mer du Nord (source : Medde-Cetmef-Cete, 2010. Traitements : SOeS (Observatoire national de la mer et du littoral).

À la suite des événements survenus en Vendée et Charente-Maritime lors de la tempête Xynthia le 28 février 2010 et ceux survenus dans le Var le 15 juin 2010, un plan national d'actions prioritaires pour la sécurité des personnes, le plan submersions rapides (PSR), a été élaboré. Il vise à renforcer la politique de prévention des risques de submersions marines, d'inondation par ruissellement et crues soudaines et à mettre en œuvre des mesures pérennes visant à prévenir les défaillances de digues.

A titre d'exemple, la région Basse-Normandie est actuellement concernée par la submersion marine sur 320 communes, tant sur le littoral que dans les zones basses arrière littorales (par exemple le Cotentin). La Basse-Normandie est couverte par 7 plans de prévention des risques littoraux (PPRL), 5 dans la Manche et 2 dans le Calvados.

En Haute-Normandie, le littoral du bassin Seine-Normandie a connu par le passé des événements marquants d'inondations et de submersions marines. La région compte 8 communes littorales jugées prioritaires et qui doivent être couvertes par un PPRL (Arques-la-Bataille, Dieppe, Hautot-sur-Mer, Martin-Eglise, Quiberville, Rouxmesnil-Bouteilles, Saint-Aubin-sur-Scie et Sainte-Marguerite-sur-Mer).

○ *Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

Entre 1975 et 2008, la France a été le pays de l'Union européenne qui a connu le plus de catastrophes naturelles avec plus d'une centaine d'événements enregistrés.

○ *Niveaux de connaissance*

Le BRGM a mené une étude en 2011 à la demande du ministère de l'Environnement pour recenser les observatoires et réseaux d'observation existants à l'échelle nationale. La situation en France varie grandement en fonction des régions maritimes, et il est possible de citer les principales connaissances pour les régions de sous-région marines :

- Nord-Pas-de-Calais : l'ex-DIREN avait réalisé une cartographie 3D de toute la côte par LIDAR. Le Laboratoire Océanographie et Géosciences de l'Université de Littoral côte d'Opale recense des données topographiques et morphologiques. L'observatoire de l'environnement littoral et marin rassemblait les différents acteurs intervenant sur le littoral. Il centralisait les données et a lancé un programme d'amélioration des connaissances du fonctionnement du littoral et des phénomènes d'érosion. Enfin la DDTM du Pas-de-Calais, procède deux fois par an à des levés de profils de plage.
- Picardie : La DDTM de la Somme effectue des suivis de terrain sur le littoral. Le Groupe d'Etude des Milieux Estuariens et Littoraux (GEMEL) réalise des suivis en baie de Somme.
- Haute et Basse-Normandie : Le Groupe d'Etude des Milieux Estuariens et Littoraux (GEMEL) en partenariat notamment avec l'Agence de l'eau et l'ex-DIREN avait constitué un SIG basé sur des photos aériennes depuis 1947. Le Laboratoire Ondes et Milieux Complexes de l'université du Havre a produit un SIG regroupant l'ensemble des données et paramètres contrôlant l'érosion sur le littoral haut-normand. La DDTM de Seine-Maritime a recensé tous les ouvrages de défense contre la mer en

2012 et effectue depuis plusieurs années un suivi photographique de l'état des galets des communes littorales. Le laboratoire Géographie Physique et Environnement de l'université de Caen avec l'association ESTRAN réalisent un suivi de l'érosion des falaises normandes. Enfin, l'observatoire du littoral bas normand et le laboratoire Groupe de Recherche sur les environnements sédimentaires aménagés et les risques côtiers (GRESARC) de l'université de Caen pilotent un projet pour mieux comprendre les risques naturels et anthropiques sur le littoral bas normand où des levés de terrain ont été enregistrés depuis les années 90 et ont donné lieu à une application de cartographie web en ligne.

- Bretagne : La DDTM du Finistère a recensé tous les ouvrages de défense contre la mer et, en partenariat avec l'Université de Bretagne Occidentale, a constitué un atlas des aléas littoraux. Le Laboratoire de Géomorphologie et Environnement littoral de l'Université de Bretagne a réalisé une étude sur l'érosion côtière en 2004 qui a consisté en un recensement de la géomorphologie côtière, de l'aléa érosion, de l'érosion côtière et des aménagements. D'autres études ont été réalisées de manière ponctuelle. L'observatoire du Domaine Côtier de l'Institut Universitaire Européen de la Mer réalise le suivi d'une cinquantaine de sites répartis entre le Finistère et les Cotes d'Armor (suivi du trait de côte, profils de plages, levés surfaciques, etc.).

Ces différents observatoires sont très hétérogènes dans la sous-région marine (SRM) et ne couvrent pas tout le périmètre de la zone, de même les fréquences de suivi sont hétérogènes lorsqu'il s'agit bien de nouveaux relevés terrains et pas d'analyse de données déjà existantes.

- o **Niveau d'enjeux**

Les enjeux relatifs aux risques littoraux naturels sur la sous-région marine concernent :

- la connaissance, la conscience et la gestion de la culture du risque,
- la réglementation,
- l'aménagement,
- la gouvernance, qui doit mobiliser tous les acteurs,
- les modalités d'intervention financière qui doivent être révisées.

En terme de risque de submersion marine, c'est sur le littoral du Nord – Pas-de-Calais que la population et le nombre de logements en zones littorales basses sont les plus importants. Ils se concentrent sur le territoire des Wateringues, vaste zone poldérisée correspondant à l'ancien delta de l'Aa.

- **Risques technologiques en zone littorale (SEVESO, ICPE, oléoduc)**

- o **Contexte général et principaux chiffres**

Le littoral est caractérisé par la présence de nombreuses industries liées aux activités portuaires et aux échanges maritimes : raffinage du pétrole, cokéfaction, sidérurgie ou industrie chimique. Beaucoup sont classées Seveso. En France, les sites SEVESO¹⁸ seuil haut font l'objet d'un outil particulier le plan de prévention des risques technologiques (PPRT), outil de maîtrise de l'urbanisation. Cet outil a pour objectif à la fois de maîtriser l'urbanisation future, mais également de résorber le risque existant dans une perspective de protection des personnes essentiellement, pas en termes de pollution des milieux même ponctuels et de grande ampleur. On pourra néanmoins considérer que les actions de réduction du risque à la source visant à limiter les probabilités et/ou les sources d'accidents potentiels (appelés aussi phénomène dangereux initiateur) ont également un effet sur la réduction de potentielles pollutions des milieux. Ces actions sont identifiées dans le cadre des risques industriels des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) lors de la demande d'autorisation d'exploiter qui doit comporter une étude de danger.

Fin 2012, on dénombre 1 083 sites Seveso¹⁹ en France. A elles seules, les communes littorales comptent 165 sites, soit plus de 15 % du total. Un peu plus de 5 % des communes littorales métropolitaines ont au moins un site Seveso sur leur territoire (127 sites Seveso).

L'autre axe de la gestion des risques accidentels est la gestion de crise avec les PPI qui sont des plans

¹⁸ La directive 96/82/CE, dite directive Seveso, est une directive européenne qui impose aux États membres de l'Union européenne d'identifier les sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs.

¹⁹ Directive 2003/105/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2003 modifiant la directive 96/82/CE du Conseil concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses.

ORSEC spécifiques aux risques industriels.

A moins de 500 m des côtes, les zones industrielles ou commerciales et les réseaux de communication sont 7 fois plus importants sur la façade Manche – Mer du Nord que la moyenne nationale. En effet, la concentration d'ICPE susceptibles de générer des risques se trouve dans les zones industrialo-portuaires, liées à l'activité portuaire souvent en cohabitation avec des milieux fragiles tels que les estuaires. Des ICPE potentiellement polluantes se trouvent aussi en bordure de cours d'eau rejoignant la mer, ces cours d'eau étant susceptibles de diffuser et de constituer des agents de transports de pollution vers le milieu maritime.

Les communes littorales de la SRM ayant au moins un site Seveso sur leur territoire sont principalement concentrées dans les grands secteurs industriels notamment du littoral du Nord, de l'estuaire de Seine.

- *Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

Les communes littorales métropolitaines comptaient 126 sites Seveso en 2002, 134 en 2008 et 117 en 2012. La petite diminution du nombre de sites enregistrée entre 2008 et fin 2012 peut être due à des déclassements d'entreprises ayant subi des baisses de production du fait de la crise économique.

- *Niveau d'enjeux*

Près de 2,5 millions de personnes résident dans une commune littorale ayant au moins un site Seveso sur son territoire. Cela représente près d'un résident littoral sur trois (32,4 %). Près d'un résident sur deux sur la façade Manche – mer du Nord réside dans une commune ayant au moins un site Seveso sur son territoire (47.3%).

- **Risques de pollution accidentelle**

- *Contexte général et principaux chiffres*

Les pollutions accidentelles ayant un impact notable sur l'environnement marin sont souvent liées aux naufrages des navires.

La Manche est la sous-région marine française où se produisent le plus d'accidents majeurs et où l'on constate le plus de pollutions accidentelles non liées à un accident majeur. Les causes principales en sont un trafic intense, des conditions de mer difficiles, des lignes de trafic étroites et parfois rapprochées.

Treize **accidents majeurs** ont été répertoriés dans la sous-région Manche - Mer du Nord depuis les années 1970. Cette sous-région marine a connu un accident d'une extrême importance en 1978 : le naufrage de l'Amoco Cadiz, au large de Portsall (Finistère) qui a entraîné le déversement dans le milieu de 223 000 tonnes de pétrole brut. La zone touchée par les hydrocarbures allait de la baie d'Audierne à la baie de St Brieuc. Le dernier accident (MSC Napoli, naufrage au large de la côte sud de Grande-Bretagne), date de 2007. Il a occasionné le déversement de 200 tonnes de composés non synthétiques dans le milieu et de conteneurs.

Il a été recensé dans la sous-région marine Manche - Mer du Nord 19 cas de pollutions accidentelles (**hors accidents majeurs**).

- *Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

Le nombre d'accidents majeurs est relativement constant depuis les années 70, il varie entre 2 et 4 accidents par décennie. Après les accidents de l'Olympic Alliance et de l'Amoco Cadiz, il n'y a pas eu d'autres déversements massifs dans la sous-région marine. Ceci s'explique par la diminution de l'âge moyen des navires actuellement en circulation, la généralisation des doubles coques et le niveau accru de la qualité de vérification des navires. Toutefois, le nombre et les volumes de produits chimiques transportés par la voie maritime n'ont pas cessé de croître depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale. La perspective pour les prochaines décennies reste orientée dans le sens de la croissance, avec des navires pas nécessairement plus nombreux, mais de capacité accrue.

Le nombre de pollutions accidentelles, hors accidents majeurs, observées depuis les années 1970 augmente régulièrement. Parmi elles, quelques-unes concernent l'arrivée de conteneurs (ou fûts) sur le littoral, perdus lors de transit des navires au large (le nombre de conteneurs perdus a été multiplié par 18 en 10 ans en manche Mer du Nord).

- *Niveau d'enjeux*

Ces pollutions accidentelles ont un double impact écologique et sanitaire.

La relative faible profondeur associée aux conditions environnementales et la variété des côtes en font une

zone de prédilection pour les espèces marines, très vulnérables en termes de toxicité aiguë par des mortalités brutales et une perturbation des équilibres biologiques. De même, l'homme peut être en contact avec les hydrocarbures déversés, qui peuvent entraîner des effets néfastes sur sa santé.

3.3.4.4 Activités humaines

- **Agriculture**
 - *Contexte général et principaux chiffres*

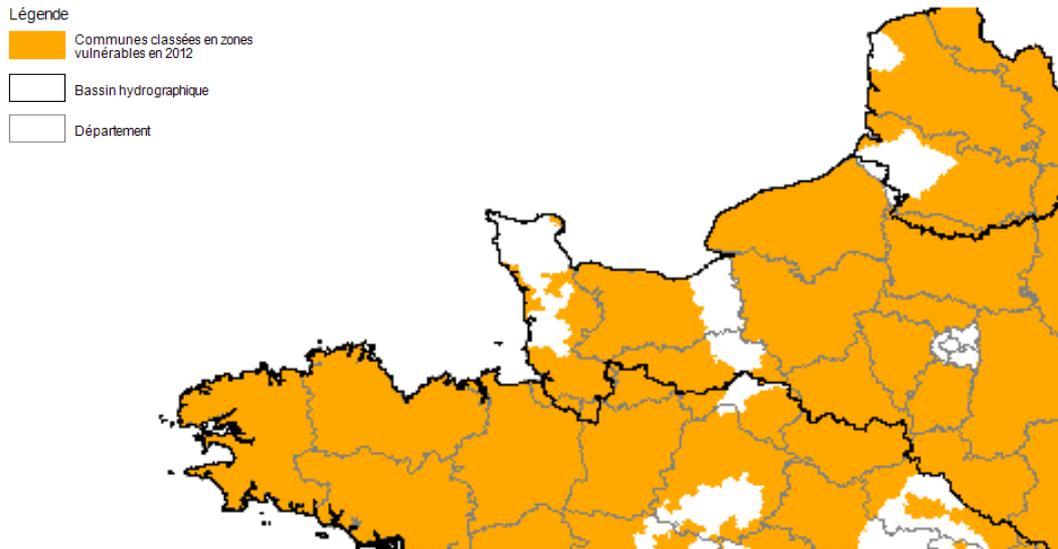
Les bassins hydrographiques liés à la sous-région marine connaissent une activité agricole aux orientations variées.

Fin 2010, les régions concernées comptaient 130 000 exploitations (sur les seuls bassins Artois Picardie et Normandie). La surface agricole utile (SAU) est de 8 millions d'hectares. Les cultures de céréales dominent le paysage agricole en Picardie et participent aux systèmes mixtes de polyculture-élevage qui s'imposent dans le Nord et en Haute-Normandie. Les productions animales dominent en Basse-Normandie (bovins laitiers) et en Bretagne (20 % de la production laitière nationale et plus de 50 % de la production porcine nationale). La Bretagne est la première région agricole nationale (12 % de la production et 53 000 emplois équivalent temps plein).

L'agriculture contribue majoritairement à l'apport en matières azotées, tandis que l'industrie et les activités urbaines sont les principales sources de matières phosphorées et de matière organique. Concernant les matières azotées et phosphorées, les rejets liés à l'agriculture restent globalement stables tandis que les rejets de l'industrie et des collectivités ont diminué, en partie grâce aux progrès réalisés en matière d'assainissement. Les apports d'azote à la mer, fortement influencés par l'inertie des milieux, ont tendance à augmenter. Pour le phosphore, dont le rôle est moins marqué dans l'eutrophisation marine, les apports à la mer ont nettement diminué depuis 10 ans. Les fleuves (Seine et tributaires) sont les principales voies de pénétration de l'excès de nutriments vers la Manche-mer du Nord. Les retombées atmosphériques sont également une source importante d'apport d'azote à la mer.

Dans le cadre de la directive européenne 91/676/CEE dite Nitrates (*cf chapitre articulation plan et programmes*), des programmes d'action, mis en œuvre dans les zones vulnérables, imposent des règles concernant la gestion de l'azote afin de limiter les risques de fuite des nitrates dans les eaux. Ces zones vulnérables ont été révisées en 2012 sur la base des résultats de concentrations des eaux souterraines et superficielles observés en 2010-2011, elles se trouvent essentiellement dans la partie nord ouest de la France et également dans les régions de la SRM (à l'exception du Cotentin, de l'est du Calvados et d'une partie de la Somme) (Figure 23).

Figure 23 : Communes classées en zones vulnérables au titre de la 5ème délimitation de la Directive Nitrates (source des données : Ministère de l'Écologie, janvier 2013)



○ *Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

Les terres agricoles littorales sont en recul sur la quasi-totalité des façades maritimes.

Dans les régions de la sous-région marine, la surface agricole utilisée (SAU) moyenne a augmenté (+31% dans le Nord-Pas-de-Calais, + 20,4% en Picardie ou + 40 % Haute-Normandie de 2000 à 2011.

Par exemple, en Haute-Normandie, les résultats du recensement agricole 2010 montrent les que les grandes tendances observées entre 1988 et 2000 se poursuivent entre 2000 et 2010 :

- Les exploitations sont moins nombreuses, et plus grandes
- On compte de plus en plus de sociétés agricoles parmi les exploitations
- Les grandes cultures sont en progression
- Concernant le travail dans les fermes, les actifs sont de moins en moins des membres de la famille et de plus en plus des salariés.

Un autre exemple, dans le Nord-Pas-de-Calais, la SAU moyenne des formes sociétaires est passée de 57 à 90 ha entre 2000 et 2007. Néanmoins, la population agricole familiale a perdu 70 % de ses effectifs, en trente ans, ce sont les deux tiers des exploitations qui n'existent plus. Le rythme annuel de disparition est de 3,6 % et s'est plutôt accru depuis 2000 (3,8 % par an entre 2000 et 2007). Entre 1988 et 2000, l'emploi agricole a baissé de 40 %, diminution accrue aussi depuis 2000. On recense 28 000 actifs agricoles en 2007.

La part relative de la Surface Toujours en Herbe (STH) par rapport à la SAU a diminué de 4 % entre 1988 et 2000 (de 21 % à 17 %). Cela correspond à la disparition de plus de 61 000 hectares de prairies en 12 ans. Or, les prairies jouent un rôle important vis-à-vis des risques de dégradation de la qualité des eaux. En effet, elles réduisent les risques de ruissellement et d'érosion des sols ainsi que les risques de lessivage des nitrates.

○ *Éléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales et européennes*

Les préoccupations environnementales ont fait leur apparition dans les politiques agricoles dès 1985. Renforcées au fil des réformes successives de la Politique agricole commune (PAC), en particulier par la création de son deuxième pilier lors de l'adoption de l'Agenda 2000 en 1999, elles se sont concrétisées jusqu'en 2013 par un panel d'aides et d'instruments de politiques publiques nombreux et diversifiés figurant à la fois au sein du deuxième et du premier pilier. La nouvelle PAC (Pac 2014-2020) conserve les deux piliers. Un paiement « vert » (paiement pour des pratiques agricoles favorables pour le climat et l'environnement) est institué au sein du 1er pilier. Les aides à l'agriculture biologique deviennent des mesures du second pilier.

La directive européenne du 12 décembre 1991 dite directive nitrates constitue le principal instrument juridique pour lutter contre les pollutions par les nitrates d'origine agricole. Elle vise à protéger la qualité des eaux souterraines et de surface, en encadrant les pratiques agricoles.

En réponse à un contentieux européen engagé contre la France en 2009, un décret signé le 10 octobre 2011 a redéfini les règles de transposition de cette directive dans le droit français (articles R211-80 et 81 du code de l'environnement) sans en bouleverser les grands principes :

- la délimitation de la zone vulnérable recouvre les secteurs où les eaux superficielles ou souterraines ont une teneur en nitrates approchant ou dépassant le seuil de 50 mg/L ainsi que les bassins superficiels contribuant à l'eutrophisation des eaux côtières. La Haute-Normandie est intégralement classée en zone vulnérable depuis 2003.
- des programmes d'actions territoriaux s'appliquent à tous les agriculteurs exploitant en zone vulnérable : les quatrièmes programmes d'action départementaux en vigueur depuis 2009 vont être progressivement remplacés d'ici l'été 2014 par un programme national lui-même complété par des programmes d'actions régionaux.

D'autres plans concernant le secteur agricole ont été élaborés conjointement entre le Ministère chargé de l'agriculture et le Ministère chargé de l'environnement : Ecophyto 2018, Agriculture Biologique : horizon 2012 ou encore le Plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes.

- *Niveau d'enjeux*

En termes de pressions sur le milieu marin, les activités agricoles sont à l'origine de rejets de 3 types de substances dangereuses :

- **la pollution par les nutriments** (les nitrates et le phosphore) du fait des apports d'engrais ou d'effluents organiques non utilisés par les plantes ;

Les apports agricoles en matières azotées sont prédominants par rapport aux autres sources d'apports (industries, collectivités) dans la sous-région marine Manche - mer du Nord. Concernant les apports en phosphore, la répartition des rejets entre les différentes sources d'apport est nettement plus homogène que pour l'azote, la part de l'agriculture n'étant plus majoritaire.

Les rejets azotés et dus à l'agriculture affectent essentiellement les eaux souterraines et sont en majorité de sources diffuses. Les rejets dus à l'agriculture en général affectent quant à eux essentiellement les eaux de surface et sont également en majorité de sources diffuses. Néanmoins, un phénomène non moins rare et de plus en plus préoccupant est l'apport excessif d'azote nitrate transporté par les rivières jusqu'au milieu marin et qui contribuent à la prolifération des algues vertes. Les algues vertes représentent un risque pour la santé humaine : dans les zones où elles s'accumulent, leur décomposition entraîne le rejet d'hydrogène sulfuré, gaz toxique pour les personnes qui le respirent (si le gaz est très concentré dans l'air (1000 parties par million (ppm)), l'inhalation peut être mortelle en quelques minutes). Elles sont aussi la source de fortes nuisances olfactives qui perturbent les activités de loisirs. Enfin en mer, la prolifération excessive des algues, en formant un écran entre la lumière et les fonds marins, peut nuire à la survie de certaines espèces animales et végétales, et par conséquent réduire les possibilités de pêche.

Par ailleurs, on estime que l'agriculture est le principal contributeur (40 %) de retombées atmosphériques en azote dans la région OSPAR II (mer du Nord au sens large). Ceci s'explique par le niveau élevé des activités agricoles et industrielles dans ses zones côtières. L'azote réduit (NH₃, aérosols d'ammonium) est la forme prépondérante des émissions issues de l'agriculture.

- **la pollution par les substances dangereuses** (pesticides) du fait d'une utilisation excessive de ces produits ou de leur dégradation incomplète ;

Les activités agricoles sont à l'origine de rejets de trois types de substances dangereuses : les pesticides ou produits phytosanitaires destinés à lutter contre les parasites des cultures, les impuretés des engrais (cadmium des phosphates, etc.) et certaines substances utilisées dans l'alimentation et les soins apportés aux animaux d'élevage (Cu, Ni), susceptibles de contaminer les effluents destinés à l'épandage et les sols.

La contamination par les produits phytosanitaires utilisés en agriculture résulte de phénomènes complexes dans lesquels interviennent :

- les pratiques agricoles ;
- les propriétés des molécules utilisées ;
- le contexte pluviométrique au moment des traitements phytosanitaires ;
- les contextes topographiques et la nature des sols qui déterminent ruissellement et lessivage ;
- le niveau de protection des cours d'eau par la ripisylve⁷ ou des dispositifs limitant le ruissellement et éloignant le matériel de traitement du cours d'eau.

Suivant les sources, la quantité totale de produits phytosanitaires utilisée en France métropolitaine avoisine les 100 000 tonnes par an (estimation du Ministère de l'Agriculture pour l'année 2002 ; l'Union des Industries de la Protection des Plantes (UIPP) indiquait un total de 94 700 tonnes en 2000).

- **la pollution par la présence de matières en suspension** dans les cours d'eau suite à des phénomènes d'érosion et de ruissellement. Ceux de l'agriculture sont représentés essentiellement par l'élevage. Notons que des gains ont été enregistrés sur cette catégorie de rejets, suite à la mise en oeuvre des Programmes de Maitrise des Pollutions Agricoles (PMPOA).

- **Transport maritime et activités portuaires**

- *Contexte général et principaux chiffres*

Les **activités portuaires et de transports** emploient près de 39 000 ETP dans des établissements assez importants, surtout pour le secteur du transport maritime et côtier de fret.

La sous-région marine Manche-mer du Nord constitue l'une des **routes maritimes** les plus fréquentées au monde et canalise environ le cinquième du trafic maritime mondial. Près de 70 000 navires sont recensés chaque année dans le dispositif de séparation du trafic des Casquets au large du Cotentin.

Ces navires desservent les ports d'importance de la zone : les trois grands ports maritimes, Le Havre, Dunkerque et Rouen et des ports d'importance régionale ou transfrontalière comme Calais, ainsi que les ports de l'Europe du Nord comme Rotterdam, Anvers ou Hambourg.

Les ports français de Manche-mer du Nord concentrent plus de 55 % du trafic maritime national de marchandises (en majorité des marchandises non conteneurisées) et se positionnent au premier rang au niveau national en matière de trafic de passagers, du fait principalement de l'activité du port de Calais qui comptabilise à lui seul plus de 10 millions de passagers en 2010 (essentiellement sur la liaison avec Douvres en Grande-Bretagne). Le Havre et Dunkerque sont parmi les 25 principaux ports européens. Le port du Havre est le premier port de la zone Manche – mer du Nord. C'est aussi le premier port français pour les conteneurs. Le GPM de Rouen est le premier port européen pour l'exportation de céréales.

Les espaces portuaires reliés à l'arrière-pays par différents réseaux de transport (routiers, fluviaux et ferroviaires) concentrent des activités industrielles et logistiques diverses au bénéfice des ports ainsi que de l'arrière-pays qui profite de nombreux emplois liés à ces activités.

Au-delà du transport maritime engendrant un trafic de marchandises, certains ports de la SRM sont également des **ports de plaisance**. La sous-région marine Manche-mer du Nord dispose d'un total de 127 ports et installations de plaisance, répartis essentiellement au nord du Finistère (39) et dans le département des Côtes-d'Armor (36), mais figure parmi les zones les moins fréquentées du littoral métropolitain,. Le Havre est le premier port de plaisance de la Manche continentale, et son terminal « croisières » a reçu 97 paquebots en 2011 pour 190 000 passagers. Le nombre total d'anneaux d'amarrage recensés dans la sous-région marine est de 33 665, on estime à environ 2 200, le nombre d'emplois indirects engendrés par l'exploitation des ports de plaisance en Manche-mer du nord. Le poids économique des ports de plaisance est conséquent avec un chiffre d'affaires total estimé à plus de 900 millions d'euros.

La **construction de navires et structures flottantes** emploie 9 800 salariés en équivalent temps-plein. En 2009, la sous-région marine figure en tête au niveau national en matière de réparation et maintenance navale, activité qui emploie un total de plus de 2 600 personnes, notamment sur le chantier de Brest. La **construction navale** est également un secteur d'importance, notamment à Cherbourg pour la construction de navires de défense, et engendre environ 2000 emplois. L'essentiel de l'activité de démantèlement et de recyclage des navires de commerce est localisé à l'étranger, mais des chantiers de démolition-recyclage de navires de plaisance et de pêche sont situés à Saint-Malo.

L'industrie du nautisme a été impactée par la crise économique, avec une diminution de la production de 18 % en 2011-2012. La France est le second constructeur mondial de bateaux de plaisance et le premier en Europe. Elle est au 1er rang mondial pour la construction de voiliers et exporte deux tiers de sa production. En 2010, l'activité « construction de bateaux de plaisance » représente un peu plus de 7 000 emplois salariés en équivalent temps-plein (ETP). C'est un quart de moins qu'en 2008.

○ *Eléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

Le trafic maritime a fortement augmenté au XXème siècle, en particulier depuis 1945. La flotte marchande mondiale est passée d'environ 30 000 navires dans les années 1950 à près de 95 000 de nos jours.

Le transport maritime augmente dans tous les ports sauf ceux du Havre et de Calais :

Type de données	Dunkerque	Calais	Rouen	Havre	SRM MMDN	France
Trafic de marchandises (en millions de tonnes)	43 en 2010 en hausse de + 4,4 % par rapport à 2009	37,8 en 2010 en diminution de 7 % par rapport à 2009	26,7 en 2010 avec une progression de + 15 % par rapport à 2009	70,2 en 2010 dont près de 70 % de liquides en vrac pétroliers, avec baisse depuis 2008	191	359
Trafic de passagers (en millions)		10			16.8	28.1

○ *Eléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales et européennes*

De 2002 à 2011, la part de marché des ports français s'est dégradée par rapport aux ports européens.

Dans le cadre de la loi n°2008-660 du 4 juillet portant réforme portuaire, les grands ports maritimes du havre,

de Rouen et de Dunkerque ont défini des projets stratégiques en 2009, qui sont aujourd'hui en cours de révision depuis 2013.

La construction navale privée s'est fortement restructurée et spécialisée dans la construction de navires à haute technologie et valeur ajoutée, depuis la fin des années 1970, avec l'aide de l'Etat. Pour structurer la filière et renforcer sa compétitivité, l'Etat a mis en place des comités stratégiques de filière (CSF) et a lancé le projet "Océans 21" qui vise "à faire travailler les grands groupes avec les équipementiers et PME pour avoir une même stratégie de développement. De plus, pour favoriser l'innovation, le Comité Interministériel de la Mer (CIMER) a décidé la "création d'un Conseil d'Orientation de la Recherche et de l'innovation pour la Construction et les Activités Navales (CORICAN) qui aura pour mission de définir une stratégie française à moyen et à long terme pour la recherche, le développement technologique notamment par la définition d'un programme industriel "Navire du futur" pour des navires plus économes en énergie, plus propres, plus sûrs et plus intelligents."

○ *Niveau d'enjeux*

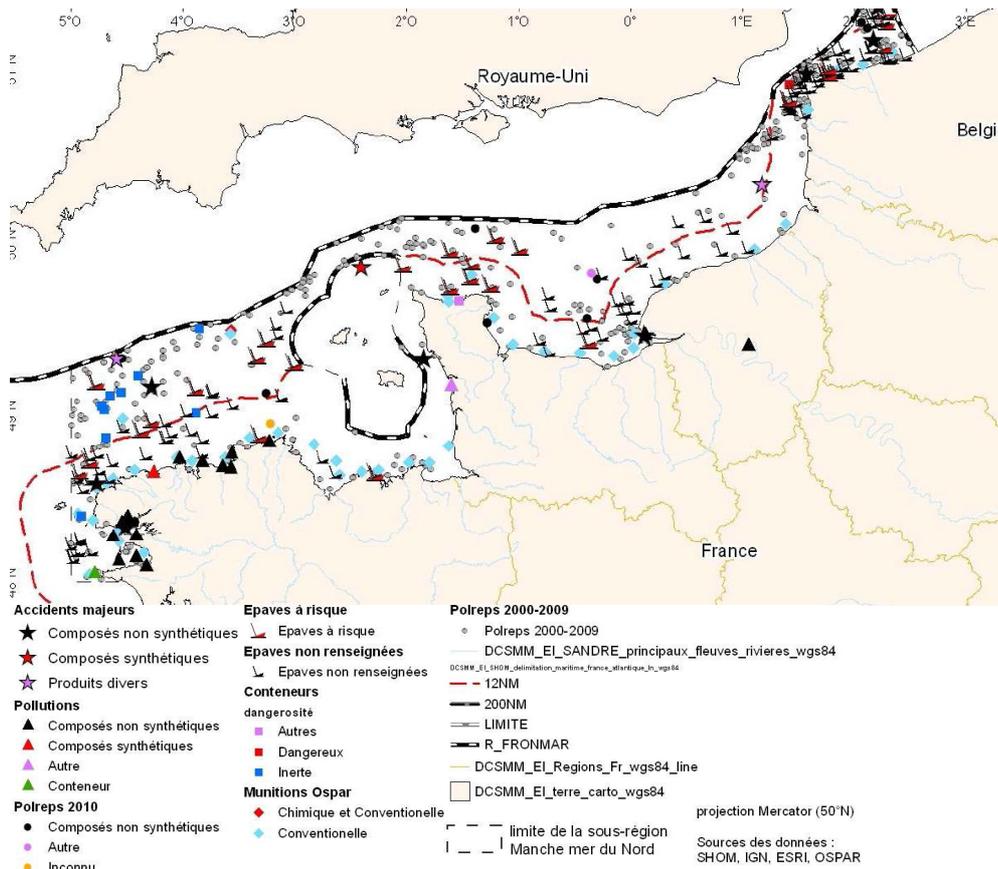
Le transport maritime peut être à l'origine de pollutions accidentelles et de rejets illicites (*cf. chapitre Risques pollutions accidentelles*).

Le transport maritime constitue une source de production des déchets marins trouvés sur les plages. Plus particulièrement, en cas de naufrage des navires de transport maritime, plus de 90% des conteneurs qui se retrouvent en mer sont voués à couler. Les pertes de conteneurs se situent le long du rail de transport maritime qui débute sur le plateau celtique et transite par la Manche.

Les espèces indigènes introduites dans la SRM sont principalement introduites et disséminées par le transport maritime via :

- les eaux de ballast et caisson de prise d'eau en mer.
- les biosalissures. Sur les 145 espèces marines non indigènes recensées dans la sous-région marine, un peu plus de 8% semblent avoir été introduites en Manche – Atlantique par les biosalissures.

Dans la zone des 30 milles nautiques des côtes, on a relevé plusieurs centaines d'épaves dont la majorité date de la Seconde Guerre mondiale (Figure 24). Des épaves plus récentes complètent ce tableau et, si le Tricolor a été découpé et enlevé du fond (2002), car présentant un risque pour la navigation, les autres navires tels l'Ice Prince (2008), l'Ievoli Sun (2002), l'Ece (2006) reposent encore sur le fond. Dans les mois qui ont suivi l'accident, ils ont été partiellement vidés de leur soute et cargaison et, en ce sens, ces navires présentent un risque peu important en termes de pollution. Cependant, dans cette zone, une trentaine d'épaves mériteraient une surveillance, alors que plusieurs dizaines ne sont pas identifiées. De plus, le dernier conflit mondial a disséminé de nombreuses munitions en Manche-mer du Nord, soit à bord des navires coulés, soit par largage d'avion après des missions manquées de bombardement sur le continent. Les risques que présentent les munitions immergées sont de deux types : le risque d'explosion et le risque de libération d'un produit toxique. Il existe de nombreuses zones où des munitions ont été immergées. Elles sont proches du littoral et concernent des munitions conventionnelles. Une seule d'entre elles contient des munitions chimiques, c'est la fosse des Casquets qui est une zone à surveiller particulièrement.



- **Figure 24 : Pollutions accidentelles et rejets illicites dans la sous-région marine Manche-mer du Nord, sources : CEDRE**

L'optimisation de l'espace sur les sites existants, la création de ports à sec et la reconversion des bassins portuaires constituent les principaux enjeux pour l'avenir des ports de plaisance.

- **Travaux publics maritimes**

- *Contexte général et principaux chiffres*

Les travaux publics maritimes (construction et rénovation d'ouvrages portuaires en contact avec l'eau, dragages pour garantir un accès sécurisé aux infrastructures portuaires, travaux de protection contre la mer, travaux divers en mer) présentent des enjeux socio-économiques conséquents.

On estime que le secteur, dont la conjoncture est fortement influencée par les projets d'investissement portuaires qui fournissent ces principaux marchés, engendre un volume d'affaires de 165 millions d'euros pour un nombre total d'emplois de l'ordre de 400 personnes en Manche-mer du Nord en 2009. Le volume d'affaires est particulièrement élevé en région Haute-Normandie qui se place en deuxième position au niveau national.

Les données disponibles recouvrent néanmoins à la fois les travaux maritimes et fluviaux, rendant difficile l'analyse économique de la seule filière maritime.

L'activité de câbles sous-marins comprend la pose, réparation et maintenance de télécommunications et d'électricité. Les marchés de câbles sous-marins sont avant tout internationaux, de ce fait la maintenance des câbles sous-marins est assurée dans le cadre de conventions régionales. En 2007, cette activité employait un total d'environ 1 400 personnes et présente un volume d'affaires de 760 millions d'euros au niveau national ; la part relative à la Manche-mer du Nord ne peut être isolée.

Les câbles télécoms aussi bien qu'électriques jouent un rôle important en Manche-mer du Nord, étant donné la proximité du Royaume-Uni. Ces liaisons internationales comptent 2 344 km de câbles pour une capacité de transport de 2145 MW (Figure 25).

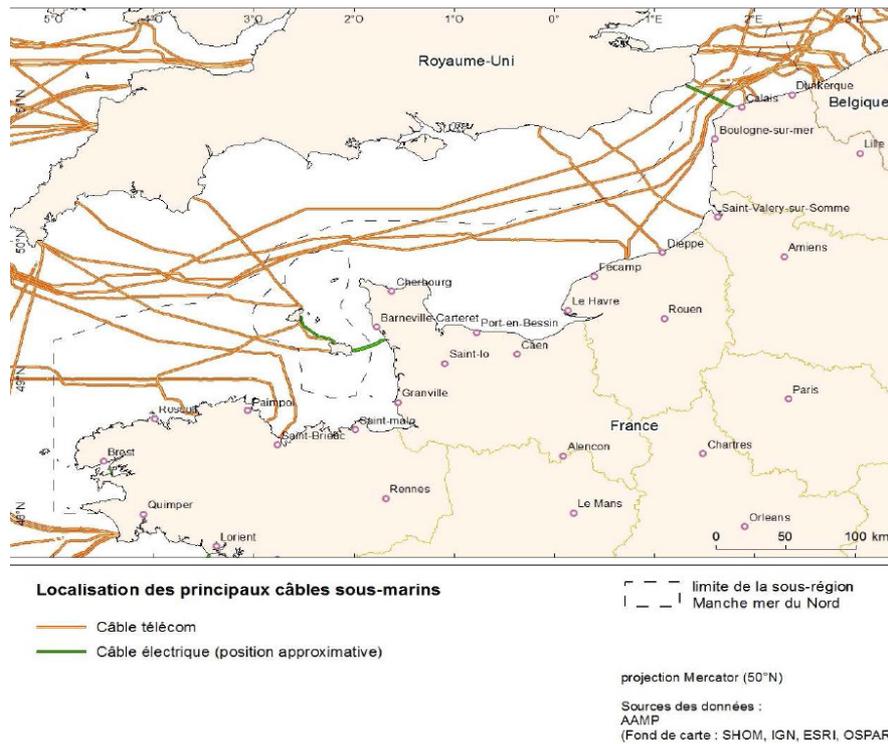


Figure 25 : Localisation des principaux câbles sous-marins dans la sous-région marine Manche-mer du Nord.

○ **Niveau d'enjeu**

Les travaux portuaires, la construction d'ouvrages de « défense contre la mer », l'édification de barrages sur les cours d'eau et les pollutions continentales sont autant de modifications du milieu naturel qui peuvent avoir un impact sur l'érosion rocheuse, l'équilibre entre apports et pertes de sédiments sur le littoral et sur les fonctionnements écosystémiques qui jouent le rôle de protection du littoral.

Les câbles sous-marins peuvent induire des phénomènes d'étouffement permanent en recouvrant les, mais ces structures se trouvent rapidement recolonisées.

● **Production Énergie**

○ **Contexte général et principaux chiffres**

Actuellement en France métropolitaine, la production d'électricité est avant tout terrestre avec les centrales nucléaires et l'éolien terrestre.

Liées au milieu marin par leurs prises d'eau et leurs rejets, le littoral de la Manche Mer du Nord comporte également sites de **production nucléaire avec quatre centrales** Ce littoral comporte quatre centrales nucléaires (Gravelines, Penly, Paluel et Flamanville) qui utilisent les eaux marines pour leur refroidissement (Figure 26).



Figure 26 : Carte des centrales nucléaires sur la SRM (source : www.econologie.com)

Les **énergies renouvelables en mer** désignent l'ensemble des technologies qui permettent de produire de l'énergie, électricité ou calories, à partir de différentes ressources du milieu marin. La seule installation à partir d'énergie marine en production est la centrale marémotrice de la Rance située en Ile-et-Vilaine et en service depuis 1966

Mais depuis 2009 et le Grenelle de l'Environnement, la France s'est engagée sur les énergies renouvelables. Cet engagement est renforcé par de forts enjeux économiques et politiques : augmentation de son indépendance énergétique et meilleure répartition de ses sources d'approvisionnement.

Le développement des énergies renouvelables, impulsé à l'issue du Grenelle de l'Environnement, est assorti d'objectifs quantitatifs inscrits désormais dans la loi de programmation du 3 août 2009, relative à la mise en œuvre du Grenelle. L'arrêté ministériel du 15 décembre 2009 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements (PPI) de production d'électricité a ainsi confirmé un objectif : porter la part des énergies renouvelables à au moins 23% de sa consommation d'énergie finale d'ici à 2020, avec notamment l'installation de 6000 MW de capacité installée en mer (objectif confirmé lors du Grenelle de la Mer). Il s'agit ainsi pour la France de répondre à la demande inscrite en 2008 dans le « paquet énergie climat » de l'Union européenne : part de 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale de l'Union, tous usages confondus.

La France a sous sa juridiction le deuxième espace maritime mondial avec plus de 11 millions de km² d'eaux. Potentiellement d'importantes ressources d'énergies marines renouvelables (EMR) sont mobilisables. La filière des EMR représente ainsi un facteur économique important avec le développement de filières industrielles d'excellence et la création à terme de plusieurs centaines de milliers d'emplois.

En 2014, la seule énergie marine ayant atteint la phase industrielle est l'énergie éolienne offshore posée.

Mais les filières hydroliennes et éoliennes offshore flottantes sont à des stades de développement avancés avec un stade commercial envisageable à court terme.

L'ensemble des installations de production d'électricité sur le littoral de Manche-mer du Nord emploie un total de 4 600 personnes en 2009.

La France bénéficie du 2ème gisement éolien en Europe, après la Grande-Bretagne. A la différence d'autres pays européens, la phase d'exploitation commerciale du gisement éolien en mer n'a pas encore débuté dans les eaux françaises, mais le projet d'installation d'éoliennes offshore posées entre dans sa phase opérationnelle à la suite du résultat du premier appel d'offres 2011 au niveau national. Son coût d'investissement total est estimé à environ 10 milliards d'euros. Parmi les quatre sites proposés à l'appel d'offres, trois ont été attribués en Manche, Mer du Nord : Fécamp (Seine-Maritime), Courseulles sur Mer (Calvados) et Saint-Brieuc (Ile-et-Vilaine). Des débats publics ont eu lieu pour chacun de ces sites et une instance de concertation est en cours en parallèle de la réalisation des études. A titre d'exemple, la mise en service du parc éolien de Fécamp est envisagée en 2019. A noter que l'éolien offshore flottant est moins avancé d'un point technologique, mais avec un fort potentiel à l'export et une situation dans laquelle la France n'est pas en retard.

La France dispose également du deuxième gisement hydrolien en Europe. Cette énergie produite par la

vitesse des courants est concentrée principalement sur 3 secteurs proches des côtes : le Fromveur (entre Ouessant et le continent) et deux zones plus importantes en termes de surface que sont le Raz Blanchard et le Raz Barfleur au nord du département de la Manche. Compte tenu du potentiel disponible et de la volonté politique de développer, le secteur des énergies marines renouvelables semble prometteur en termes d'emplois et de croissance économique.

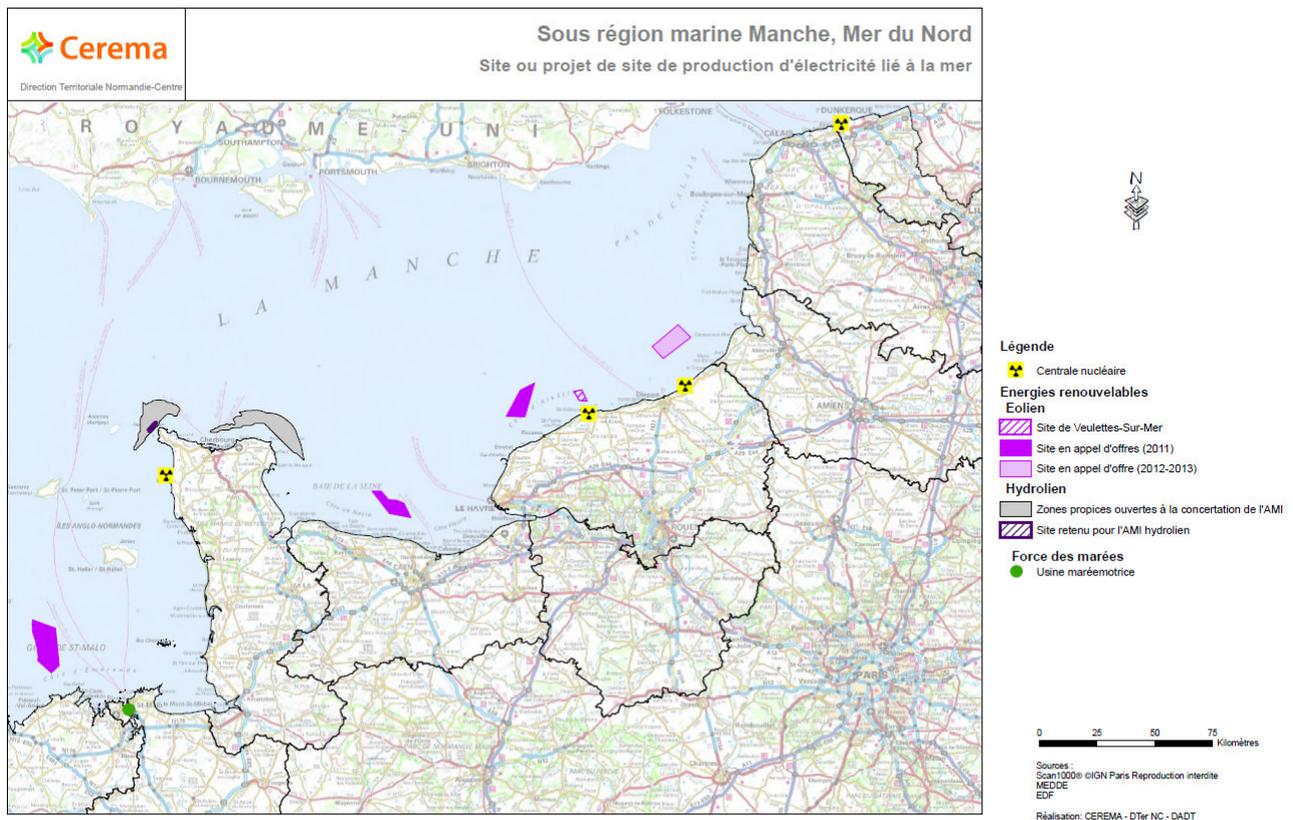
○ *Eléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

Inexistante à ce jour, la production d'électricité éolienne offshore posée fait depuis 2009 l'objet d'appels d'offres favorisés par la réglementation.

Un premier appel d'offres national a été émis en 2004. Un unique site en Seine-Maritime (Veulettes sur Mer) a alors été attribué pour 21 éoliennes qui n'ont pas vu le jour en raison de contentieux. Avec la programmation pluriannuelle des investissements en 2009 et la volonté de produire 6000 MW de capacité installée en mer, un premier exercice de planification a été lancé par le ministère de l'Écologie qui a conduit au premier appel d'offres de 2011.

Les quatre zones retenues (trois précédentes déjà citées et le parc de Saint-Nazaire) atteindront une puissance théorique de l'ordre de 2000MW.

En 2013, un deuxième appel pour l'installation d'éoliennes en mer posées pour une capacité de 1000 MW a été lancé. Il concerne deux lots : le premier est situé au large du Tréport (zone déjà présentée lors du 1er appel d'offres, mais qui n'a pas été attribuée) et un lot situé au niveau des îles d'Yeu et de Noirmoutier (Figure 27).



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
 Direction Territoriale Normandie-Centre : 10 Chemin de la pousinière - CS 90245 - 78121 Le Grand-Quevilly Cédex - Tél : (0)2 35 68 81 00
 Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30 - www.cerema.fr

Figure 27 : Site ou projet de site d'électricité lié à la mer (source : CEREMA DTer NC DADT GEEL, 2014)

Outre la recherche et développement, certaines techniques donnent lieu à des prototypes de démonstration sur sites. En France, il s'agit de démonstrateurs hydroliens ou d'éoliennes flottantes.

Dans la sous-région marine Manche-mer du Nord :

- Projet d'hydroliennes de Paimpol-Bréhat ;

- Maîtrise d'ouvrage : EDF ;
- Puissance installée : quatre hydroliennes de 16 m de diamètre et de 500 kW chacune, posées à 30 m de profondeur environ ;
- Site : au large de Paimpol ;
- Années de lancement : première machine immergée et installée en 2011 ; trois autres machines et câbles de raccordement au réseau installés en 2012 ;
- Technique retenue : Open Hydro, Irlande (DCNS actionnaire).

○ *Éléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales*

La production d'énergie marine renouvelable, avec un retard certain par rapport à plusieurs pays européens, devrait évoluer beaucoup à court et moyen termes en fonction des projets en cours et de l'appel d'offres national de parcs éoliens offshore lancé en 2011.

En 2013 et concernant l'énergie hydrolienne, la France a lancé un Appel à Manifestation d'Intérêt pour l'installation de fermes pilotes à partir de zones identifiées à partir d'analyses multicritères. Deux zones sont retenues dont une figure dans la sous-région marine Manche, mer du Nord : le Raz Blanchard. Il s'agit de tester l'installation et le fonctionnement d'un ensemble d'hydroliennes, et de poursuivre ainsi la consolidation de la filière.

Enfin, le 6 novembre 2013, le Ministre de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Énergie a installé le Comité National pour les énergies renouvelables en mer. Lors de ce même Comité, le Ministre a annoncé le lancement de deux feuilles de route pour l'éolien :

- L'une concerne le développement de l'éolien en mer posé avec la recherche de nouvelles zones propices en vue d'un 3ème appel d'offres.
- L'autre concerne le développement de l'éolien en mer flottant avec la recherche de zones propices par l'intermédiaire d'études d'analyses multicritères.

○ *Niveau d'enjeux*

Les installations nucléaires sont des centrales ayant des effets sur la santé publique :

- les effets non aléatoires, dus à de fortes doses d'irradiation, apparaissent au-dessus d'un certain niveau d'irradiation et de façon précoce après celle-ci (quelques heures à quelques semaines). Ils engendrent l'apparition de divers maux (malaises, nausées, vomissements, brûlures de la peau, fièvre, agitation). Au-dessus d'un certain niveau, l'issue fatale est certaine ;

- les effets aléatoires, engendrés par de faibles doses d'irradiation, n'apparaissent pas systématiquement chez toutes les personnes irradiées et se manifestent longtemps après l'irradiation (plusieurs années). Les manifestations sont principalement des cancers et des anomalies génétiques.

La contamination de l'environnement concerne la faune (effets plus ou moins similaires à l'Homme), la flore qui est détruite ou polluée, les cultures et les sols, qui peuvent être contaminés de façon irréversible (exemple de Tchernobyl).

Les accidents ne sont pas rares et récemment la centrale de Flamanville a connu deux accidents, un en octobre 2012 qui a provoqué la fuite radioactive d'au moins 42 000 litres d'eau radioactive et en février 2014 à la suite d'un défaut sur le réseau de transport d'électricité.

L'installation d'éoliennes ou d'hydroliennes peut provoquer un colmatage des habitats et des biocénoses associées et une modification des courants et du transport sédimentaire et ainsi altérer le régime hydro-sédimentaire.

• **Activités parapétrolières et paragazières**

○ *Contexte général et principaux chiffres*

Les activités parapétrolières et paragazières offshore comprennent la fourniture de services et d'équipements pétroliers et gazières dans les domaines de l'exploration et de la production, du raffinage et de la pétrochimie

L'activité française parapétrolière et paragazière occupe, en 2009, le quatrième rang mondial. Selon l'organisation des entreprises parapétrolières et gazières GEP-AFTP, l'offshore français regroupe environ 60 000 emplois (en France et à l'étranger) répartis dans 35 grands groupes et 370 PME. Le chiffre d'affaires total

du secteur s'élève à 32 milliards d'euros en 2008, dont 9,1 milliards d'euros pour le parapétrolier offshore. Deuxième exportateur mondial de services de support à l'extraction offshore, le secteur offshore, qui emploie 28 000 personnes en 2008, soit environ 40 % des effectifs de la filière parapétrolière et paragazière française, a connu une croissance remarquable ces dernières années (chiffre d'affaires en hausse de 57 % entre 2002 et 2008) et ce jusqu'à la diffusion de la récession à partir de mi-2008.

Néanmoins, plus de 90 % du chiffre d'affaires de l'ensemble de la filière parapétrolière et paragazière française est réalisé à l'étranger, alors que l'essentiel de l'activité sur le territoire national est situé sur terre:

Les seules activités d'exploration pétrolière et gazière en Manche-mer du Nord se sont déroulées entre 1976 et 1996 (4 forages exploratoires). Aucun forage na donné lieu à une demande d'exploitation et aucune demande de permis de recherches n'avait été déposée au 1er janvier 2011.

Le gazoduc FRANPIPE (840 km reliant une plateforme suédoise en mer du Nord au terminal gazier du port de Dunkerque) d'une capacité d'environ 18 milliards de mètres cubes par an, répond à une partie conséquente de la consommation annuelle française de gaz naturel.

- *Eléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

Les perspectives de croissance sont importantes, l'essentiel des nouveaux gisements étant en mer, à des profondeurs de plus en plus importantes. Cela concerne l'exploration, la construction, l'exploitation, la production ou les services maritimes.

Les entreprises françaises sont particulièrement performantes dans la construction de navires de services ultraspecialisés, liés à l'offshore pétrolier, mais aussi au marché émergent des énergies marines renouvelables, deux marchés à haute valeur ajoutée et en croissance.

- **Pêche professionnelle**

- *Contexte général et principaux chiffres*

Ce secteur est une marque identitaire forte pour le littoral.

En Manche-mer du Nord, la pêche professionnelle est une activité économique de grande importance.

- Les 1444 navires immatriculés dans la sous-région marine Manche-mer du Nord (plus de 5000 en France) contribuent à environ 40% du chiffre d'affaires (369 M€ sur 925 M€) et à 37 % de l'emploi du secteur national des pêches maritimes (3974 ETP sur 10675 ETP au total).
- Les navires de la façade, souvent polyvalents, mobilisent divers engins de pêche dont les principaux sont la drague, le filet, le chalut et le casier. La pêche à pied professionnelle constitue aussi une filière majeure notamment en baie de Somme qui est le 1^{er} gisement de France de coques et de salicornes.
- La flotte de pêche est caractérisée par une prédominance des navires de moins de 12 mètres (75 % de la flotte).
- Les 10 premières espèces contribuent à près de 65 % des débarquements totaux en valeur de la flotte de pêche de la façade (pour seulement 38 % du tonnage) avec, par ordre décroissant d'importance : la coquille Saint-Jacques (17 500 t), la sole, la baudroie, le lieu noir, la morue, les calmars, le buccin, le bar, le merlan et le tourteau. Une spécificité de la SRM est la production d'algues qui s'établit autour de 50 000 tonnes et provient presque exclusivement des champs algaux du Finistère.
- L'activité des navires de la SRM se concentre presque exclusivement près des côtes françaises de la Manche (seuls 10 % des navires déclarent pêcher exclusivement à l'extérieur de la bande côtière).

- *Eléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

L'inadéquation croissante des capacités de production à la ressource disponible suite au développement continu de ce secteur a progressivement compromis la viabilité écologique et économique de ce secteur d'activité.

Depuis la fin des années 1990, la flotte de pêche de Manche-mer du Nord a perdu 13 % de ses navires. De même, les quantités de poissons vendues annuellement par la flotte métropolitaine diminuent.

- *Eléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales et européennes*

L'encadrement et la gestion des pêches maritimes dans les Zones Economiques Exclusives françaises (Zone de Protection Ecologique en Méditerranée) relèvent de structures politiques, administratives ou

professionnelles dont l'intervention peut s'effectuer à différents niveaux : international et communautaire, national, régional et local.

Au niveau européen, le Parlement européen et le Conseil prennent les décisions et adoptent des règlements relatifs à la Politique Commune des Pêches (PCP). La PCP a fait l'objet d'une réforme en 2013 pour répondre à un besoin urgent : la raréfaction des ressources halieutiques. La politique des pêches à l'échelle communautaire est principalement modifiée concernant notamment le système actuel de gestion des stocks de poissons par quotas répartis entre les États membres et les subventions accordées au secteur de la pêche.

○ *Niveau de connaissance*

La connaissance sur la pêche professionnelle en France relève des données issues du Système d'information Halieutique (SIH) de l'Ifremer qui regroupe plusieurs données (données administratives, données déclaratives et données de suivi satellitaire). Ce système s'est mis en place dans le cadre de la Data Collection Framework (DCF) à l'échelle européenne. Bien que permettant des comparaisons entre états membres, cette typologie ne traduit pas toujours la réalité de l'activité des navires de pêche au niveau national et encore moins au niveau local surtout pour les flottilles artisanales de moins de 12 m.

Niveau d'enjeux

L'activité de pêche exerce des pressions sur l'écosystème (espèces, habitats) de différentes natures :

- des **pressions de type physique** (remise en suspension des sédiments, déplacement d'organismes, perte de substrat, dérangement, rejets de macro déchets) principalement exercées par les engins de type traînants (chaluts de fond et dragues notamment). Dans le cas des espèces commerciales majeures de la façade Manche-mer du Nord, ces pressions sont exercées par les flottilles de la façade lorsqu'il s'agit des stocks inféodés tels que la coquille Saint-Jacques ou le buccin. La pêche aux arts traînants est une pression importante pour l'intégrité des fonds marins et engendre de l'abrasion.

- des **pressions de type chimique** (macro déchets, changement des cycles biogéochimiques, contamination en hydrocarbures) ;

- des **pressions biologiques** parmi lesquelles on distingue l'extraction d'espèces cibles (dont les espèces commerciales majeures), l'extraction d'espèces non ciblées (captures accessoires d'espèces d'intérêt communautaire – poissons, mammifères, tortues, oiseaux marins), et les perturbations physiques sur les organismes.

En Manche-mer du Nord, chalutiers et fileyeurs contribuent le plus significativement aux rejets en rejetant du tiers à la moitié de leurs captures totales. Ces rejets contribuent significativement à la mortalité de certaines espèces-cibles, dont certaines subissent un fort impact de la pêche, par exemple la morue de mer du Nord, les causes de ces rejets pouvant être commerciales (faible valeur, poisson abîmé) comme réglementaires (règle des %, quota fermés, taille minimale) ; ils ont aussi un impact sur l'écosystème en détournant une partie des flux directement vers les oiseaux.

En terme de captures accidentelles, les phoques (phoque gris et phoque veau-marin), les marsouins et quelques autres petits cétacés sont recensés dans les captures des filets ancrés ; les oiseaux et tortues marines peuvent également faire l'objet de captures accidentelles, mais peu d'informations chiffrées existent à ce jour.

Pour de nombreux stocks, l'objectif d'exploitation au rendement maximal durable (RMD) n'est pas atteint. Cependant l'étude des tendances suggère qu'une majorité du stock voit sa biomasse de reproducteurs en hausse sur les dix dernières années et présente une mortalité par pêche en baisse.

Des travaux récents ont montré que le secteur des pêches subit également les externalités négatives résultant des perturbations du milieu. Les effets de la dégradation de la qualité de l'estuaire de la Seine sur les nourriceries de soles ont ainsi fait l'objet de travaux dans le cadre du Programme Seine-Aval (Morin et al, 2010).

• **Aquaculture**

○ *Contexte général et principaux chiffres*

Il existe deux types d'aquacultures marines en mer : les élevages en pleine eau (pisciculture en cage ou conchyliculture sur filière) et les élevages en zone intertidale et infralittorale (conchyliculture sur table ou bouchot).

En France, la conchyliculture (élevage de coquillages) représente de loin le premier secteur d'aquaculture marine, avec 93 % du chiffre d'affaires et 95 % des emplois en 2009. Les principales productions sont issues de l'ostréiculture (huîtres) et de la mytiliculture (moules), les autres productions étant plus marginales.

Le deuxième secteur aquacole concerne la pisciculture marine avec 7 entreprises recensées pour 2009, et 115 emplois équivalents temps plein (ETP), représentant 23 % des emplois nationaux. Les principales espèces élevées sont le bar, la daurade et les salmonidés.

L'ensemble de la filière aquacole de la sous-région marine est composé de :

- 562 entreprises conchylicoles et 7 entreprises de pisciculture marine qui représentent plus de 27 % des emplois conchylicoles français,
- 31 % de la valeur ajoutée de l'aquaculture française métropolitaine,
- 33 % du volume des ventes de coquillages pour la consommation,
- son chiffre d'affaires s'élève à 230 millions d'euros.

L'activité conchylicole est localisée principalement en Normandie (48 % des emplois), sur les côtes Est et Ouest du Cotentin, et dans le Nord de la Bretagne (48 % des emplois).

○ *Eléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

L'activité conchylicole est plutôt en progression sur la période 2002-2009 au vu du nombre d'emplois qui a augmenté de 13 %. Cette tendance est corroborée par l'évolution des ventes pour la consommation qui sont orientées à la hausse sur la même période, alors qu'elles diminuent dans les autres sous-régions marines.

Les ventes à la consommation de moules sont stables depuis une vingtaine d'années. Par contre, celles d'huîtres ont nettement baissé depuis 2005 (-50 %). Cela s'explique par la forte mortalité des naissains depuis quelques années du fait de la présence du virus OsHV1 pouvant, tuer jusqu'à 80 % des juvéniles.

○ *Eléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales et européennes*

Selon les projections de la FAO, la consommation mondiale de poissons, mollusques et crustacés (pour l'alimentation humaine et animale) pourrait s'établir à 179 millions de tonnes d'ici à 2015, soit un relèvement de 47 millions de tonnes par rapport à 2002. L'essentiel de cette nouvelle demande devra être satisfait par l'aquaculture, qui pourrait assurer 39 % de la production totale en 2015.

Les poissons, mollusques et crustacés peuvent être victimes de certains Organismes pathogènes. Par exemple, le Ostreid herpes virus (OsHV-1) chez l'huître creuse est régulièrement détecté lors d'épisodes de mortalité anormale chez l'espèce et a touché aussi la sous-région marine.

○ *Niveau d'enjeux*

L'aquaculture marine peut engendrer des pressions physiques sur le milieu (sédimentation de matière particulaire riche en matière organique, turbidité, étouffement) et chimiques (déplétion en oxygène et apports en nutriments). La pisciculture en cage en mer a un impact potentiel important en termes d'apports en nutriments et de matière organique dans le milieu. La région nord – Pas-de-Calais est la première région française productrice de poissons marins adultes. Cette région a pratiquement doublé sa production de poissons adultes entre 1997 et 2007. En 2007, 42 % de la production française de poissons marins adultes sont localisés dans le Nord-Pas-de-Calais et en Bretagne.

En Manche-Ouest, certains bancs de maërl ont été détruits directement par les activités humaines notamment l'aquaculture).

Les activités d'aquaculture notamment peuvent aussi être à l'origine des déchets trouvés sur les plages, qui augmentent de façon statistiquement significative.

• **Activités de transformation des produits de la mer**

○ *Contexte général et principaux chiffres*

Au niveau national, en 2009, le bilan d'approvisionnement de la filière des produits de la mer (pêche et aquaculture) révèle une consommation apparente de 2,2 millions de tonnes, représentant une valeur de 4,7 milliards d'euros. Le solde national du commerce extérieur est très largement déficitaire, les exportations dépassant à peine les 0,4 million de tonnes pour 1,94 million de tonnes d'importations.

Les activités de commercialisation et de transformation des produits de la mer sur la façade et/ou issus des eaux de la Manche-mer du Nord constituent un secteur difficile à appréhender en raison de la complexité de

l'organisation de la partie aval de la filière des produits de la mer et de la multiplicité de ses sources d'approvisionnement.

Au sein de cette filière, les entreprises de mareyage réalisent des opérations de première transformation (nettoyage, filetage, conditionnement) et approvisionnent les commerces de gros ou de détail (poissonneries, restaurants) et la grande distribution.

Dans la sous-région marine, les entreprises de mareyage réalisent 44 % du chiffre d'affaires du secteur; elles emploient 2 100 personnes dans 122 entreprises (41 % des effectifs d'entreprises nationales).

Quant à l'industrie de transformation des produits de la mer, la sous-région marine compte un tiers des entreprises et du chiffre d'affaire national du secteur (soit 1,2 milliard d'euros). La sous-région marine Manche-mer du Nord est davantage spécialisée dans les activités de saurisserie et de fabrication de saumon fumé.

- *Eléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

Le secteur voit ses effectifs diminuer constamment depuis 20 ans : il comptait 680 entreprises en 1989, contre seulement 305 en 2009.

- **Pêche de loisirs**

- *Contexte général et principaux chiffres*

On estime à 2,45 millions (+/- 0,15 millions) le nombre de personnes âgées de 15 ans et plus qui pratiquent la pêche de loisir en mer : 600 000 en pêche embarquée, 800 000 en pêche de bord et 1 700 000 en pêche à pieds.

Les derniers travaux menés par l'Ifremer montrent que les prélèvements de la pêche de loisir ne doivent pas être négligés pour certaines espèces. Pour les coques, les palourdes, les oursins et l'Anguille, les prélèvements par la pêche de loisir sont supérieurs à ceux de la pêche professionnelle. Pour des poissons comme le Bar commun ou les dorades et sars, ils sont loin d'être négligeables en représentant plus d'un tiers des prélèvements professionnels.

Au total, la pêche de loisir représenterait près de 5 % des débarquements de poissons, 16 % des coquillages, 7 % des crustacés et 2 % des céphalopodes.

La pêche de loisir revêt une importance socio-économique notable en Manche-mer du Nord : on estime que le montant total des dépenses directes et indirectes liées à la pratique de cette activité récréative s'y élève à 374 millions d'euros en 2009. La pêche à pied y est le mode de pêche déclaré le plus répandu. En outre, un élément qui caractérise les pêcheurs récréatifs en Manche mer du Nord est qu'ils pratiquent de manière assez homogène tous les types de pêches même si la pêche à pied domine.

- *Eléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

Cette pêche est destinée à la consommation exclusive du pêcheur et de sa famille. Le produit de cette pêche ne peut être acheté ou vendu. Néanmoins, la vente illégale et le braconnage sont pratiqués. Une évolution des systèmes informatiques de suivi des fraudes permettra bientôt de distinguer les contrôles spécifiques à la pêche de plaisance.

- *Eléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales et européennes*

Une charte sur la pêche de loisir a été établie à la suite du Grenelle de l'Environnement. Elle vise à instaurer de bonnes pratiques dans le domaine de la pêche récréative.

- *Niveau de connaissance*

La difficulté majeure concernant l'évaluation de la pêche récréative est qu'il s'agit d'une activité pratiquée par une population très hétérogène, mobile et sur laquelle il est par conséquent délicat d'obtenir des informations. Par ailleurs, le nombre de personnes pratiquant cette activité en France étant très faible, comparativement à l'ensemble de la population.

- *Niveau d'enjeux*

La pêche récréative peut avoir un effet d'abrasion notamment par piétinement et par retournement des blocs sur les estrans rocheux.

Pour certaines espèces, le bar par exemple la pêche de loisir représente presque autant de captures que la

pêche professionnelle.

La pêche récréative est aussi à l'origine des déchets trouvés sur les plages, qui augmentent de façon statistiquement significative.

- **Activités de tourisme en mer et sur le littoral**

- *Contexte général et principaux chiffres*

Le **tourisme**, défini par l'INSEE comme « les activités déployées par les personnes au cours de leurs voyages et de leurs séjours dans des lieux situés en dehors de leur environnement habituel à des fins de loisirs, pour affaires ou autres motifs », est un secteur essentiel de l'économie française, tant en termes de poids que de croissance.

Le tourisme dans les espaces littoraux, correspondant au niveau national à 29 % de la consommation touristique intérieure, soit l'équivalent de 34 milliards d'euros en 2007. Les emplois salariés du secteur du tourisme constituent près de 5 % de l'emploi salarié total au sein des régions littorales, soit un effectif de 332 420 personnes en 2008. Les communes du littoral métropolitain disposent de 39 % de l'offre d'hébergement touristique au niveau national et peuvent accueillir près de 7,4 millions de touristes.

Les activités caractéristiques du tourisme littoral en Manche- Mer du Nord, qui regroupent 30 % des effectifs salariés de l'ensemble des régions littorales de France métropolitaine, emploient un total de 99 000 personnes en 2008. Leur place relative dans l'emploi salarié est particulièrement significative dans le Nord-Pas-de-Calais, la Basse-Normandie et dans le nord de la Bretagne. Ces trois zones figurent également parmi les régions où la fréquentation touristique, évaluée à partir du nombre de nuitées touristiques, est la plus élevée, notamment dans l'hôtellerie de tourisme. La capacité d'hébergement touristique des communes littorales en Manche-mer du Nord 20 % de l'offre métropolitaine en bord de mer et s'élève à 1,4 million de lits en 2011. De plus, selon le ministère du Tourisme, on recense 300 000 résidences secondaires (soit 10% du parc total français) dans les départements côtiers de la Manche.

Parmi les **activités balnéaires** recensées sur le littoral figurent la baignade, la plaisance et les sports nautiques comme la voile légère. Ces activités sont concentrées sur les périodes de temps libre (les week-ends en particulier, et ce tout au long de l'année) et de vacances (notamment en période estivale). La pêche à pied et la randonnée littorale sur l'estran ou les chemins côtiers sont également des activités prisées.

Le long du littoral de Manche-mer du Nord, 30 % des zones de **baignade** (au sens de la directive sur les eaux de baignade) du littoral métropolitain sont recensées, localisées majoritairement dans le nord du Finistère, les Côtes-d'Armor et la Manche. Les sites aménagés pour la baignade en mer en Manche-mer du Nord sont caractérisés par une forte activité saisonnière, 67 % d'entre eux étant ouverts moins de 6 mois par an. On recense 88 plages dites exploitées en 2008, sur lesquelles un spectre plus ou moins diversifié d'activités marchandes ou non marchandes est proposé. Le nombre de plages labellisées « Pavillon Bleu » dans la sous-région marine Manche-mer du Nord est de 35 en 2010, ce qui constitue seulement 12% du nombre total de plages labellisées des départements littoraux de France métropolitaine. Bien que la culture des « bains de mer » soit née sur le littoral de la Manche, la baignade reste une activité touristique historique, mais marginale.

Le panel des **activités de sports et de loisirs nautiques en mer**, qui se pratiquent depuis la zone d'estran jusqu'en haute mer, est extrêmement diversifié. Il regroupe tant les activités de surface telles que la planche à voile, le kitesurf, le motonautisme ou le ski nautique que la plongée sous-marine ou encore le char à voile. Avec un total de respectivement 280 743 et 262 470 pratiquants (licenciés et occasionnels) en France métropolitaine, la voile et les sports sous-marins sont les activités nautiques organisées autour d'une fédération, les plus pratiquées au sein de la population en 2009.

Avec 235 723 embarcations immatriculées au 31/08/2010, soit 25 % de la flotte métropolitaine, la sous-région marine Manche-mer du Nord constitue la sous-région marine de France métropolitaine où les activités de navigation de plaisance sont les moins présentes.

En termes de capacité d'accueil des navires de plaisance, la sous-région Manche-mer du Nord dispose d'un total de 33 665 anneaux d'amarrage répartis dans 127 ports. Le département des Côtes-d'Armor compte à lui seul 26 % des places dans la sous-région marine.

La Bretagne est la région où la pratique de la plaisance et de la voile sportive est la plus répandue notamment dans les Côtes-d'Armor et du nord du Finistère. La voile est le sport nautique organisé autour d'une fédération, le plus répandu en Manche-mer du Nord, comme en témoigne le nombre de pratiquants en 2009, estimé par le nombre de licenciés de la Fédération Française de Voile, qui s'élève à 69 807, soit 33 % de

l'ensemble des départements littoraux métropolitains.

La **filière nautique française**, composée d'un éventail de secteurs interdépendants, allant de la vente et la location de navires et d'équipements à l'offre de services connexes tels que l'assurance ou le convoyage, est très dynamique. Son chiffre d'affaires s'élève à un total de 2,2 milliards d'euros au niveau national pour un effectif de près de 22 000 personnes en 2009/2010. Plus de 80 % du chiffre d'affaires et des effectifs sont concentrés dans les régions littorales, tous secteurs confondus.

On peut également intégrer les activités culturelles qui participent à l'attractivité touristique du littoral de la manche et de la mer du Nord (par exemple : festival de Cerf-volant de Dieppe et à Beurk).

- *Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

Les emplois dans le tourisme ont considérablement augmenté entre 2004 et 2008, en effet la sous-région marine enregistre une création nette de 8000 emplois, soit une progression de 9 %.

- *Niveau d'enjeux*

Les activités touristiques sur le littoral exercent indéniablement un certain nombre de pressions directes et indirectes sur le milieu marin. Le tourisme du littoral participe à la consommation de l'espace, et la dégradation des écosystèmes apparaît comme un facteur potentiel de baisse de l'attractivité touristique des territoires littoraux, certains attributs environnementaux des sites comme la transparence de l'eau sur une plage ou encore la diversité des espèces dans les fonds marins ayant un impact sur la perception de la qualité de l'environnement par les touristes. A l'inverse, développement touristique et préservation des espaces naturels peuvent être deux objectifs mutuellement profitables.

Dans un contexte d'accroissement des populations côtières et d'attrait des rivages maritimes, les principales pressions générées par les activités de baignade et d'utilisation des plages sur le milieu marin sont engendrées par la concentration spatiale et temporelle des usages.

La plaisance et les activités nautiques ne reflètent qu'une partie visible, mais modeste, des sources de pollution des milieux marins engendrée majoritairement par les activités humaines terrestres. Toutefois, à l'image des activités balnéaires, la concentration spatiale et temporelle de la pratique des loisirs et sports nautiques majoritairement dans les zones côtières ainsi que le cumul des usages sur le littoral sont susceptibles d'engendrer un certain nombre d'impacts sur les milieux, dont la capacité de résilience aux pressions anthropiques est souvent mal connue. Ces impacts sont différentes formes :

- introduction de composés synthétiques via le rejet des eaux grasses (eau de fond de cale et eau de refroidissement de l'échappement des moteurs), des eaux noires, provoquant ainsi l'enrichissement du milieu en matière organique, et des eaux grises, qui peuvent contenir détergents et d'autres produits peu biodégradables,
- rejets de déchets,
- introduction d'espèces invasives par les ancres et les chaînes,
- dommages physiques sur le milieu notamment sur les herbiers, les substrats meubles et les habitats rocheux par l'utilisation de corps morts, par le piétinement lors des débarquements des plaisanciers et des divers usagers,
- dérangement, visuel ou auditif, des mammifères marins et de l'avifaune.

- **Industrie et artisanat**

- *Contexte général et principaux chiffres*

Les bassins hydrographiques liés à la sous-région marine accueillent des **pôles d'implantation et d'attraction industrielle majeurs** en France (Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Haute-Normandie et Ile-de-France) tant pour les industries de transformation (pétrochimie, chimie et papeteries) que pour les industries manufacturières (automobile, aéronautique et mécanique).

L'industrie agroalimentaire est fortement présente en Basse-Normandie, dans le Nord, en Picardie et en Bretagne.

Les industries des régions concernées par la sous-région marine emploient près de **2,8 millions de personnes** équivalent temps plein (232 000 salariés sur le bassin Artois Picardie et 1,6 millions de personnes en Normandie et 740 000 salariés sur le bassin Loire-Bretagne).

La sous-région marine regroupe de **grandes zones industrialo-portuaires** (Le Havre, Dunkerque et Rouen) et un parc de trois unités de raffineries pétrolières sur le littoral.

La sous-région marine (hors région Bretagne) compte une quarantaine de sites Seveso implantés sur le littoral du Nord et sur l'estuaire de la Seine, dont la majorité est classée à « risques associés majeurs » (cf. *chapitre risques technologiques*).

Le bassin Artois-Picardie, avec la région Nord-Pas-de-Calais, est l'une des régions françaises les plus industrielles, tant du point de vue du parc d'entreprises, que pour les effectifs et le PIB. Le poids de l'industrie dans l'économie du bassin est supérieur aux moyennes nationales.

Le bassin de la Seine et des fleuves côtiers normands est un peu plus industriel que la moyenne française. L'estuaire de la Seine est un pôle important, l'un des principaux de France, dans le domaine des industries chimiques (environ 50% du potentiel de raffinage français – chiffre à consolider).

Le bassin Loire-Bretagne est marqué par la prédominance du secteur de l'industrie agroalimentaire.

- *Eléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

Les sites industriels littoraux et notamment les sites SEVESO exposent la population à des risques. Dans la SRM, près d'un habitant sur deux réside dans une commune ayant au moins un site Seveso sur son territoire. Néanmoins, la population des communes littorales a diminué entre 1986 et 2006 sur la SRM Manche Mer du Nord.

- *Niveau d'enjeux*

Les rejets des activités industrielles peuvent être véhiculés par les cours d'eau et induire des pollutions chimiques. De même, les zones industrielles remarquables sont présentes sur la côte, d'une part, dans le Pas-de-Calais (Boulogne, Dunkerque) et d'autre part, dans l'estuaire de la Seine (Rouen, Le Havre) ce sont des sites sources de déchets et des foyers importants de détritux.

- **Activités militaires**

- *Contexte général et principaux chiffres*

Les activités militaires correspondent aux activités des différentes forces au sein de l'armée, concernant les activités militaires sur le milieu marin, il s'agit principalement de la Marine et de la gendarmerie maritime (formation spécialisée de la gendarmerie nationale) et de la brigade nautique de la gendarmerie nationale/départementale ?

La Marine nationale affecte à Brest et à Cherbourg environ 50 % de ses effectifs (19 000 à Brest et 2 000 à Cherbourg) et 25 % de son budget d'équipement et de fonctionnement (656 millions d'euros pour Brest et 28 millions d'euros pour Cherbourg).

L'activité de la Marine nationale dans la sous-région marine relève de ses activités de défense (Protection des transports sensibles et des centrales nucléaires à refroidissement à l'eau de mer, défense des approches maritimes, guerre des mines, etc.) et de sa contribution à l'action de l'Etat en mer (Surveillance maritime, Police des pêches, etc.).

Le marché des câbles militaires est d'une information plus difficile d'accès.

- *Niveau d'enjeux*

Les activités militaires peuvent être sources de pression sur le milieu marin et induire des déchets.

3.3.4.5 Déchets

- **Les déchets : considérations générales**

Dans la sous-région marine, les chiffres de productions de déchets terrestres montrent que la région Nord-Pas de Calais est la région la plus productrice de déchets dans la sous-région marine soit près de 1,5 million de tonnes de déchets ménagers, dangereux et non dangereux (

Tableau 30).

Tableau 30 : Les grands chiffres des déchets par région de la sous-région marine (données issues Commissariat général au développement durable - Service de l'observation et des statistiques) :

		Nord-Pas de Calais	Picardie	Haute-Normandie	Basse-Normandie	Bretagne	France métropolitaine	Source
Production de déchets ménagers en 2011 (Quantité annuelle collectée en déchèteries en tonnes)		746 216	419 915	489 484	414 441	981 131	12 665 898	Ademe, Enquete "Collecte" 2011
Déchets non dangereux produits par les entreprises en 2008 tonnes		2 382	807	921	599	1 632		Ademe, enquête sur les déchets des entreprises 2008
Déchets dangereux produits par les entreprises en 2011 en tonnes		783 182	244 289	436 027	50 533	106 244		Ministère du Développement durable et de l'Energie (DGPR)
Mode de traitement des déchets ménagers et assimilés en 2010	Centres d'enfouissement technique (décharges)	1339	1421	452	750	364	18 642	Ademe, inventaire Itoma 2010
	Incinération sans récupération d'énergie	55	0	0	0	29	355	
	Tri et valorisation matière	946	118	89	154	280	8 187	
	Valorisation organique (compostage, méthanisation)	586	345	203	214	360	6 592	
	Valorisation énergétique (incinération avec récupération d'énergie)	906	161	590	112	655	13 669	
	Total	3833	2045	1 334	1230	1688	47 445	
Equipements de traitement des déchets ménagers en 2011	Nombre d'installations de traitement des déchets ménagers et assimilés	78	65	55	45	80	1 394	Ademe, inventaire Itoma 2011
	Quantité totale traitée en 2008 en milliers de tonnes	3495	1795	1 396	1225	1584	46 119	

L'évolution démographique est étroitement liée à l'évolution de la production de déchets. Néanmoins, il semble qu'en matière de production d'ordures ménagères résiduelles²⁰ la tendance soit négative. L'un des objectifs en matière de déchets, tels qu'indiqués dans les Plans d'élimination des déchets ménagers et assimilés sont (exemple du PEDMA de Seine-Maritime et du Pas de Calais) est de rechercher une réduction à la source de la production de déchets et donc de prévenir la production de déchets. Plus spécifiquement, l'une des orientations du PEDMA du Calvados est de collecter les déchets liés au littoral (déchets des plages, algues, déchets des ports, déchets de la conchyliculture).

Les objectifs environnementaux du PAMM MMN vont également dans ce sens : réduction à la source des déchets, de leur quantité et de leurs impacts.

Les déchets marins

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

²⁰ Les indicateurs ordures ménagères comprennent : collecte des ordures ménagères, apport volontaire du verre et collecte sélective de déchets différenciés (« les recyclables »). Ne sont pas pris en compte les déchets verts, les bio déchets, les encombrants, les déchèteries.

sur les côtes. Ces déchets dits « marins » se définissent comme étant tout objet persistant, fabriqué par l'homme en matériau solide, qui se retrouve dans l'environnement marin et côtier. Ils se composent de macro-déchets, visibles à l'œil nu, et de micro déchets (ou microparticules) non visibles à l'œil nu²¹.

L'origine de ces déchets peut être continentale ou maritime, même s'il est difficile de la quantifier précisément. La part des déchets provenant des activités terrestres est plus importante que les activités provenant des activités en mer.

Les **sources de production des déchets marins** sont nombreuses : déchets liés à des activités se situant préférentiellement dans les zones littorales (pêche, conchyliculture, plaisance, tourisme activités portuaires, transport maritime, dépôts sauvages, usagers des plages), mais aussi activités se déroulant à terre dans des zones géographiques très éloignées du littoral (activités domestiques, agricoles et industrielles). Ils peuvent être acheminés par les pluies et les vents jusqu'à la mer, ou bien par les fleuves, les réseaux d'assainissement des eaux usées et les eaux pluviales.

Leur taille et leur nature sont diverses. Il peut s'agir notamment de matières synthétiques (plastique, polystyrène...), de verre, métaux, bois, textile, etc. Environ 75% des déchets retrouvés en mer et sur le littoral sont en plastique ou en polystyrène.

Dans le cadre de la Convention OSPAR, un suivi comparatif des déchets de plages a été mené et il ressort que la France produit beaucoup plus de déchets marins que les autres pays européens (le nombre de déchets trouvés sur les plages françaises est 7 fois supérieur à celui trouvé sur les autres plages européennes soit 3800 déchets contre 542 en moyenne).

- **Macro-déchets**

- *Contexte général et principaux chiffres*

Les sources de déchets sont nombreuses en Manche-mer du Nord. La sous-région marine est l'une des zones maritimes les plus fréquentées du globe en raison de la présence du rail de navigation vers la mer du Nord. La pêche et la conchyliculture y sont très actives. Cette zone possède quelques grandes villes, mais le tourisme y est limité. Le bassin versant de la Seine est très étendu, très peuplé, et supporte de multiples activités génératrices de déchets. Deux zones industrielles remarquables sont présentes sur la côte, d'une part, dans le Pas-de-Calais (Boulogne, Dunkerque) et d'autre part, dans l'estuaire de la Seine (Rouen, Le Havre). En marge de forts courants de marée, le courant résiduel est orienté principalement d'ouest en est et remonte la Manche vers le nord pour accéder à la mer du Nord. Deux fleuves importants s'y déversent, la Seine et, avec un débit nettement moindre, la Somme.

Les déchets marins n'affectent pas l'ensemble du littoral, ni de la même manière ni avec la même intensité. On peut distinguer quatre grandes zones de forte accumulation à surveiller : l'estuaire de la Seine, et les secteurs au large de Dieppe, de la Somme et du Pas de Calais. De même, les zones sensibles à surveiller restent en priorité l'axe du rail du transport maritime, et les zones de concentration localisées au niveau de l'embouchure de la Seine et de la Somme.

L'activité de pêche ressort, sur plusieurs sites analysés, comme la première activité générant des déchets marins (exemple : filet fantôme).

On peut également noter la présence de munitions immergées qui sont considérées comme des déchets marins sur le fond qui sont positionnés tout le long des côtes françaises de la Manche.

En outre, 189 conteneurs perdus ont été déclarés dans la sous-région marine de la Manche mer du Nord entre 1989 et 2008, mais ces chiffres sont fortement sous-estimés en raison des nombreuses pertes non signalées et/ou déclarées.

- *Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

L'étude menée dans le cadre de la Convention OSPAR indique que le nombre des déchets des activités de pêche professionnelle, de pêche de loisirs et d'aquaculture a augmenté de façon statistiquement significative entre 2001 et 2006.

- *Éléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales*

La prise de conscience des impacts des déchets sur le littoral est à l'origine de nombreuses initiatives

²¹ Les autres déchets de types dégazages, effluents agricoles ou autres sont traités dans les autres thématiques (transports maritimes, agriculture, etc.) engendrant des pollutions

menées, depuis plusieurs années, d'une part, par les collectivités territoriales (des communes, ou un département) souvent avec le soutien d'un établissement public de l'État (Agence de l'eau, Conservatoire du littoral...) et, d'autre part, par des associations de protection de l'environnement locales ou nationales.

	Origine des déchets marins	Nettoyage
Nord-Pas de Calais	- par trafic maritime intense et forte activité de pêche - par les fleuves, mais aussi pour beaucoup abandonnés sur place	La collecte n'est mécanisée que sur les secteurs fortement fréquentés (30 t / jour en moyenne collectées sur 10 km de plage) Le ramassage manuel couvre environ 50 t / an sur 25 km de linéaire.
Picardie	Activité mytilicole est mentionnée comme source prédominante des macro-déchets.	La collecte mixte (mécanisée et manuelle) est d'usage
Haute-Normandie	apports fluviaux de la Seine, en 1997, il avait été estimé qu'en plus de 30 ans sur un linéaire de berges total de 58 km, 29 000 m ³ de déchets –soit environ 9000 tonnes- s'étaient accumulés, et que 800 tonnes d'objets flottants y transitent chaque année. Il s'agit des déchets des activités portuaires et des déchets abandonnés sur place par les usagers	Sur les berges de la Seine, un vaste programme de nettoyage (mixte ?) a permis en 5 ans (2001-2006) d'en récupérer environ la moitié, soit 4 000 tonnes, dont 3 800 de bois, 138 t de plastiques et papiers, etc. Sur le littoral, le nettoyage est uniquement manuel (ex sur le secteur de Dieppe : 340 m ³ /an en moyenne, sur 10 km de plages réparties sur 40 km de côtes)
Basse-Normandie	En Manche, 57% des macro-déchets sont liés à la pêche professionnelle et de plaisance et à la conchyliculture	Dans le Calvados ; le criblage mécanisé est limité aux stations touristiques, la collecte manuelle ou mixte est préférée sur les sites plus sensibles (En moyenne, un demi-mètre cube est ramassé par km parcouru, soit environ 80 m ³ pour les 2 passages annuels) Dans la Manche, collecte manuelle, effectuée sur près de 80 km, retire environ 145 m ³ /an de déchets du littoral.
Bretagne	Les activités de transport maritime, de pêche et d'aquaculture, mais aussi de loisirs (tourisme,plaisance) sont à l'origine des déchets trouvés sur les plages. Les déchets ne sont, en bien des secteurs, qu'une préoccupation de second ordre comparée à la problématique « algues vertes ». En outre, en raison de l'importance du champ d'algues brunes (laminaires et fucales) le long de la côte bretonne, beaucoup de plages et de criques sont régulièrement recouvertes d'algues d'échouage au sein desquelles les macro-déchets sont piégés.	Des opérations de collecte mixte sont plus ou moins régulièrement effectuées par les communes.

○ *Niveaux de connaissance*

La connaissance de la situation (caractérisation et quantification) relative aux déchets sur le littoral reste insuffisante dans la sous-région marine Manche-mer du Nord. Cependant, il est avéré que la charge des déchets y est forte. Selon un programme de suivi mené entre 2001 et 2006 auquel participaient trois plages, dont une localisée dans la sous-région marine (un site normand au nord du Havre) et deux à proximité immédiate (dans le Finistère sud), le nombre moyen de déchets observés y était 7 fois supérieur à ceux observés sur les plages d'autres pays européens (riverains de la mer du Nord, et en Espagne (Galice)). Les plastiques et polystyrènes en constituaient la plus grosse part (supérieure à 80 %).

○ *Niveau d'enjeux*

Les déchets marins peuvent avoir divers **impacts sur les organismes marins** et notamment les oiseaux, les tortues et les mammifères. Ils peuvent en effet confondre leurs proies avec des déchets et les ingérer, ou se retrouver enchevêtrés dans des filets. Selon les cas cela peut conduire à une modification du comportement voire à la mortalité des individus. On estime qu'au moins 267 espèces marines dans le monde sont touchées

par l'ingestion de déchets marins, 86 % des espèces de tortues de mer, 44 % de toutes les espèces d'oiseaux de mer et 43 % de toutes les espèces de mammifères marins.

Les déchets peuvent aussi causer des **impacts sur les habitats et communautés benthiques**, par exemple les macro-déchets causent une réduction significative des échanges gazeux à l'interface eau-sédiment, asphyxiant ainsi les sols et impactant de fait les espèces benthiques ; ou le dépôt des déchets sur le fond peut entraîner d'autres transformations des paramètres physiques.

Un autre impact écologique, indirect, mais important, est causé par les **activités de ramassage** mécanique des déchets sur les plages, qui dégradent les habitats naturels présents (notamment les laisses de mer).

L'enjeu (du descripteur 10) est de préserver les espèces et les habitats de la présence de déchets, tout particulièrement les zones littorales.

- **Micro-particules**

- *Contexte général et principaux chiffres*

Les sources des microparticules (de taille comprise entre 500 µm et 5mm) sont diffuses : ces microparticules sont principalement issues de la dégradation des plastiques en mer, et dans une moindre mesure des polymères plastiques de synthèse avant leur formage et leur utilisation dans l'industrie.

- *Niveaux de connaissance*

Les seules données sur les microparticules disponibles dans la sous-région marine concernent une évaluation réalisée en 2011 sur les microplastiques d'origine industrielle (granulés flottants échoués, sphérules de polystyrène exclu) sur des plages aux abords de zones naturelles, urbanisées ou industrielles.

- *Niveau d'enjeux*

Les effets des micro-déchets (invisibles à l'œil nu), restent mal connus. Leur impact écologique serait toutefois loin d'être négligeable, notamment l'impact des micro-plastiques est important par ingestion et peut avoir un effet sur la physiologie animale et constituer un facteur explicatif de la perturbation de leur système endocrinien.

Il y a aussi un risque sanitaire avéré pour l'homme par l'ingestion d'agents pathogènes in fine.

3.3.4.6 Matériaux

L'extraction de matériaux est définie comme le prélèvement par l'homme, de matières minérales et biologiques du sol et du sous-sol des fonds marins.

L'extraction de matériaux en domaine marin répond du code minier et non de celui de l'environnement. La précision peut être importante notamment en termes de gestion des sites. Par ailleurs en tant qu'activité extractive, elle est soumise à la Taxe Générale des Activités Polluantes (TGAP).

Plusieurs types d'activités d'extraction de matériaux marins sont pratiqués en Manche - mer du Nord :

- Dragages portuaires et des chenaux de navigation,
- Extractions de granulats et matériaux calcaires,
- Prélèvements dédiés au rechargement de plage,
- Exploitations goémonières.

- **Dragage et clapage**

- *Contexte général et principaux chiffres*

Suivant la courantologie, la nature des côtes, l'emplacement du port (ouvert sur la mer ou estuarien) et son type (port à marée ou bassin à flot), d'importantes quantités de sédiments se déposent dans les chenaux d'accès et les bassins portuaires. Il est nécessaire de les retirer périodiquement afin de maintenir l'accessibilité des structures portuaires aux navires, ce dragage induit l'extraction de sédiments pollués. Au-delà, pour augmenter les seuils de navigation pour la venue de navires à plus fort tirant d'eau comme les porte-conteneurs ou les navires pétroliers et minéraliers le dragage se fait dans des matériaux non pollués.

De 2005 à 2010, entre 18,5 et plus de 33 millions de tonnes de matière sèche sont draguées annuellement

sous l'égide des autorités portuaires pour l'ensemble des ports de commerce, de pêche et de plaisance. En Manche - mer du Nord, les dragages ont représenté environ 14 millions de m³ en 2008. Les dragages réalisés pour l'entretien des 3 grands ports maritimes représentent à eux seuls plus de 85 % du volume total dragué en 2008 dans la sous-région marine (Dunkerque 4 millions et 6,5 quand les travaux sur le terminal méthanier seront terminés²², 3,3 millions de m³, Le Havre 2,3 millions de m³ et Rouen 6,3 millions de m³. La très grande majorité de ces sédiments est clapée en mer. Les sédiments immergés se répartissent sur 14 sites d'immersion utilisés par an. Le département présentant le plus de sédiments immergés est le département de Seine-Maritime (78 % des quantités immergées). En effet, l'entretien régulier des chenaux d'accès des ports de Rouen et du Havre représente la plus grande partie des sédiments.

En 2008, environ 5 % ont aussi été réutilisés pour le rechargement de plages dont 2 % en Manche et mer du Nord (280 000 m³). Une partie des résidus est stockée à terre et parfois dépolluée. Cela correspond à certains bassins ou darses où la présence de contaminants dans les sédiments est trop élevée et interdit leur immersion ou leur utilisation pour le rechargement de plages.

- *Eléments prospectifs et prévisionnels des orientations des politiques locales, nationales*

La Direction des Ports a créé le groupe GEODE (Groupe d'études et d'observation sur le dragage et l'environnement) suite au séminaire de Nantes (1989) menant une réflexion sur les relations environnement et activités de dragage. La finalité du groupe GEODE est de mettre en œuvre une gestion optimisée des accès maritimes en France prenant en considération les enjeux techniques, environnementaux et économiques.

En 2008, le Centre d'Études Techniques Maritimes Et Fluviales a produit un guide pour la gestion durable des déblais de dragage portuaires contaminés en France. En 2010, suite aux réflexions du groupe de travail n°11 du Grenelle de la mer relatif aux sédiments de dragage, le Ministère en charge de l'écologie a élaboré un plan d'action visant à réduire l'impact environnemental des dragages.

- *Niveaux de connaissance*

La connaissance sur l'impact des dragages sur la contamination de la colonne d'eau et la résilience de l'écosystème suite aux opérations de dragage doit être améliorée.

- *Niveau d'enjeux*

Le dragage en zone portuaire puis l'immersion d'importantes quantités de sédiments peuvent avoir des impacts sur l'environnement marin. C'est le cas en Manche-mer du Nord où l'immersion de sédiments de dragage constitue une importante source de contamination chimique. Cette immersion peut aussi provoquer des phénomènes d'étouffement par recouvrement de la faune et de la flore benthique par les sédiments et, suivant la résilience des espèces, fortement limiter leur recolonisation du milieu.

La dispersion de contaminants peut aussi poser des problèmes de contamination dans les zones de baignade ou de production conchylicole, par exemple à la sortie des estuaires dragués.

- ***Extractions de granulats et matériaux calcaires***

- *Contexte général et principaux chiffres*

A l'échelle nationale, l'industrie des **granulats** produit environ 413 millions de tonnes de granulats par an (moyenne 1999-2009), dont environ 2 % sont d'origine marine. L'extraction de granulats marins permet la production de bétons hydrauliques et les gisements sont importants avec notamment 150 milliards de m³ en Manche Est. En Manche - mer du Nord, l'extraction des matériaux siliceux représente actuellement environ 872 000 m³ autorisés par an pour une surface d'environ 15 km². Les concessions actuellement opérationnelles sont situées exclusivement en Manche orientale et en mer territoriale, dans la baie de Seine et à proximité de Dieppe.

L'activité de **matériaux calcaires comme les sables coquilliers et maërl** se tient exclusivement sur les gisements de la région Bretagne (les principaux ports de débarquement sont Saint-Malo, Pontrieux et Roscoff) avec 190 000 m³ tonnes de sables coquilliers et 225 000 m³ de maërl extraits annuellement. Ils sont utilisés en agriculture (compléments alimentaires, amendements) ou pour potabiliser l'eau.

- *Eléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

Si l'**extraction de granulats marins** ne constitue qu'une ressource d'appoint aujourd'hui, la demande dans

²² intersol 2014

l'industrie du bâtiment et des travaux publics **va augmenter** progressivement, pour répondre, entre autres, à la raréfaction et aux difficultés d'accès aux gisements terrestres. En effet, pour la sous-région marine Manche – mer du Nord, les procédures en cours pour l'obtention de titres miniers et/ou d'autorisation d'ouverture de travaux représentent actuellement environ 120 km² de surface demandée pour un volume annuel d'environ 8 175 000 m³

L'exploitation du maërl décroît depuis quelques années pour devenir anecdotique, la richesse de cet écosystème étant de plus en plus prise en compte. Cette exploitation est aussi quasi totalement arrêtée dans les autres pays européens, notamment au Royaume-Uni. La directive « Habitats- Faune-Flore » considère en effet le maërl comme nécessitant une protection. Un transfert est en cours vers l'exploitation de sables coquillers avec plusieurs demandes d'autorisation, notamment en baie de Saint-Brieuc.

- **Niveau d'enjeux**

Les **pressions exercées par l'extraction** sont de trois ordres :

- impact physique : le dragage provoque une augmentation de la turbidité de l'eau en profondeur comme en surface, qui dépendent aussi fortement des techniques d'extraction mises en œuvre. Les prélèvements côtiers peuvent par ailleurs déséquilibrer les flux sédimentaires, modifier les profils de plage et participer à l'érosion de la côte ;

- impact écologique : le benthos est détruit lors du passage du bec d'élinde et la recolonisation est plus ou moins longue suivant les milieux. Par ailleurs, le panache de particules mises en suspension peut avoir un impact sur la photosynthèse. Suivant les courants, les fines particules peuvent étouffer des milieux de grand intérêt ;

- conflits avec les autres usages : l'extraction se pratique principalement entre 10 et 30 m de profondeur et plus particulièrement au large des estuaires, là où se concentrent les activités maritimes, dont la pêche et beaucoup d'enjeux écologiques (frayères).

De 2005 à 2009, le Cetmef estime que le clapage apporte annuellement un peu plus de 5 600 tonnes de métaux au milieu marin, 0,3 tonne de TBT et près de 0,5 tonne de PCB. Cela correspond aux pollutions historiques stockées parfois depuis des décennies dans les sédiments portuaires et estuariens, mais aussi aux apports particuliers des fleuves, beaucoup de polluants arrivent en effet en mer adsorbés aux sédiments et non sous forme dissoute. Il s'agit donc, pour partie, d'une remobilisation de polluants plutôt que de nouveaux apports. Nous ne disposons pas d'autres estimations et ne connaissons donc pas l'historique de ces apports.

L'extraction du maërl a deux conséquences principales : premièrement, la couche superficielle vivante est éliminée et deuxièmement, les matières en suspension générées vont asphyxier le banc et la macrofaune dans un rayon variable dépendant de l'hydrodynamisme. L'impact se manifeste surtout par une augmentation du taux de maërl mort et par une diminution de la biodiversité associée.

- **Rechargement de plage**

- **Contexte général et principaux chiffres**

Depuis les années 1980, les opérations de rechargement de plage se sont multipliées sur le littoral français comme une technique douce de gestion du trait de côte. Le Secrétariat Général de la Mer a estimé en 2006 que les besoins sont compris entre 2 à 3 millions de tonnes de sable par an. Le sable utilisé pour ces opérations peut provenir de dragages portuaires ou d'extractions en mer dédiées.

Dans la sous-région marine, l'érosion concerne 50 % du linéaire de plages et 28 % du linéaire de côtes rocheuses, particulièrement les falaises normandes et picardes. Le rechargement en sédiments de sites exposés à l'érosion consiste en opérations ponctuelles. La plus récente a concerné Sainte-Anne de Portzic. A l'Est de la sous-région marine, les falaises crayeuses Normandes et Picardes, particulièrement touchées par l'érosion côtière, ont jusqu'ici donné lieu à des travaux de protection tels que l'ouvrage d'enrochements et remblaiements d'Ault-Onival (1986), eux aussi vulnérables à l'érosion. Depuis les années 1990 et 2000, les propositions de solution s'orientent vers le rétablissement du transit littoral de galets du sud-ouest vers le nord-est, ce qui supposerait, entre autres opérations, un rechargement massif en galets au niveau de la Haute-Normandie d'environ 2,4 millions de tonnes. Les galets sont aussi utilisés pour le rechargement des plages. Des apports par la terre sont effectués sur la flèche de Cayeux, au sud de la baie de Somme, à hauteur de 20 à 30 kt/an.

- **Niveau d'enjeux**

Les extractions de sable dédiées au rechargement de plage ont les mêmes conséquences sur le milieu, en terme de turbidité induite et de modification de la nature et de la morphologie des fonds, que les extractions vouées à des usages à terre. Dans la mesure où le contexte hydrodynamique régional ne change pas, les zones où sont effectués les rechargements sont des zones perpétuellement soumises à une érosion naturelle qui tend à déplacer le sable vers le large sous l'effet des houles hivernales, et le long de la côte sous l'effet d'une éventuelle dérive littorale. Le sable utilisé pour le rechargement est donc voué à être de nouveau déplacé sous l'action de l'hydrodynamisme local. Dans la mesure où la granulométrie du sable de rechargement est choisie proche de la granulométrie naturelle de la plage, le procédé n'altère pas les flux naturels : il les entretient tout en évitant une érosion littorale nette.

Le rechargement de plages apporte de grandes quantités de matériaux sableux prélevés en mer, souvent à proximité ; il impacte non seulement les estrans, mais aussi les niveaux infralittoraux proches où les particules les plus fines dérivent.

- **Exploitations goémonières**

- *Contexte général et principaux chiffres*

L'exploitation des laminaires *Laminaria hyperborea* et *Laminaria digitata* est concentrée sur les côtes bretonnes et essentiellement en mer d'Iroise, à la limite entre les sous-régions marines Manche - mer du Nord et mers celtiques. On considère donc que l'activité ainsi que les pressions et impacts éventuellement générés concernent la sous-région marine Manche - mer du Nord.

L'exploitation des laminaires est encadrée par des règles de gestion strictes.

La production française de *Laminaria digitata* représente aujourd'hui entre 45 et 50 000 tonnes. On estime que l'exploitation de *Laminaria hyperborea* concerne environ 80 ha par an.

Environ 70 % des débarquements s'effectuent au port de Lanildut. L'engin de pêche, nommé scoubidou, est un crochet autour duquel s'enroulent les laminaires quand celui-ci est en rotation. Les navires sont spécifiques afin de recevoir des charges importantes, de 10 à 65 tonnes selon les navires. La production est très saisonnière, car la biomasse de *Laminaria digitata* varie fortement au cours de l'année. Sur la même période et avec des variations inter-annuelles assez fortes, la production a globalement diminué de 20%. Ces algues sont transformées par un secteur industriel produisant essentiellement des algines.

- *Éléments montrant la progression de la thématique et les courbes d'évolution*

L'exploitation des laminaires a beaucoup augmenté. Jusqu'en 1997 la production est restée modeste avec moins de 5 000 tonnes prélevées par an. Puis en 2009, son exploitation a fortement augmenté avec 12 000 tonnes prélevées en 2009. En 2010, malgré un quota de 22 000 tonnes autorisées, seulement 2 200 tonnes ont été produites en raison d'une mise aux normes des stations d'épuration des usines de traitement.

A court terme, la production pourrait augmenter significativement, car, d'une part, la ressource est abondante et, d'autre part, la sélectivité de l'engin de pêche permet de réaliser des captures très ciblées sur cette espèce.

- *Niveau d'enjeux*

L'exploitation des champs de laminaires génère deux principales pressions, qui sont d'une part, le prélèvement d'une fraction plus ou moins importante de la biomasse algale et donc de l'habitat et d'autre part, sur les zones dont le fond est composé de blocs rocheux mobiles, une perturbation du substrat provoqué par le déplacement, le retournement ou le prélèvement des blocs.

3.4 Synthèse des enjeux environnementaux

Sur la base de l'évaluation initiale, il a été défini des enjeux écologiques afin de cibler l'action pour maintenir ou améliorer l'état écologique actuel. Les enjeux écologiques sont décrits par descripteurs²³ :

- **Enjeu écologique du D1 Biodiversité** : Maintenir la biodiversité et la biodiversité et le bon fonctionnement des écosystèmes marins par la préservation :

- des habitats communs et caractéristiques de la sous-région marine;
- des habitats et des espèces ayant un rôle fonctionnel clé dans les écosystèmes, telles les zones de

²³ La méthode d'élaboration des enjeux écologiques est présentée dans la partie « justification des choix ».

frayères, nourriceries, principalement localises sur la frange littorale ;

- des habitats et espèces ayant un enjeu écologique dans une zone donnée (espèces et habitats d'intérêt communautaire)
- des habitats et espèces rares ou menacés ;
- des habitats et espèces nécessaires à la pérennisation des usages qui y sont liés.

- **Enjeu écologique du D2 Espèces non indigènes** : Préserver les espèces autochtones et les habitats associés de l'invasion des espèces non indigènes.
- **Enjeu écologique du D3 Espèces commerciales** : Préserver la bonne santé des stocks des espèces exploitées à des fins commerciales (populations de poissons et céphalopodes, coquillages et crustacés, algues).
- **Enjeu écologique du D4 Réseau trophique** : Maintenir le bon fonctionnement du réseau trophique, et sa restauration dans les zones où se concentrent les dysfonctionnements.
- **Enjeu écologique du D5 Eutrophisation** : Préserver les milieux et le maintien de ses fonctionnalités, via la réduction du phénomène d'eutrophisation, tout en assurant une utilisation durable des biens et services écosystémique.
- **Enjeu écologique du D6 Intégrité des fonds** : Préserver l'intégrité des fonds marins et de la fonctionnalité des écosystèmes associés.
- **Enjeu écologique du D7 Contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes**: Maintenir des conditions hydrographiques favorables aux écosystèmes marins, avec une vigilance plus particulière dans les zones où les pressions ont un impact écologique avéré ou observé.
- **Enjeu écologique du D8 Contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes** : Préserver les milieux côtiers et marins des effets de toute contamination par des substances chimiques dangereuses.
- **Enjeu écologique du D9 Contaminants dans les produits consommés sans impact sanitaire** : Maintenir des niveaux de contamination dans les produits de la mer en deçà des seuils fixés par les normes sanitaires en vigueur.
- **Enjeu écologique du D10 Déchets marins ne provoquant pas de dommages** : Préserver les espèces et les habitats de la présence de déchets, tout particulièrement les zones littorales ainsi que les groupes d'espèces vulnérables à cette pression.
- **Enjeu écologique D11 Introduction d'énergie non nuisible** : Préserver les espèces de toutes nuisances sonores.

On note que ces enjeux sont assez généralistes dans leur formulation et pourrait s'appliquer à plusieurs sous-régions marines.

Dans le cadre de l'évaluation initiale, un exercice de synthèse a été réalisé pour évaluer l'impact des pressions sur les composantes de l'écosystème. Sous forme de tableau tel que réalisé dans le cadre de la convention OSPAR, il a été adapté à la DCSMM. Les composantes de l'écosystème ont été distinguées en fonction des composantes traitées dans l'exercice du bon état écologique.

Cet exercice permet de croiser et de faire la synthèse des analyses « état écologique » et « pressions impacts » et apporte des informations complémentaires issues de l'expertise scientifique (y compris du « dire d'expert ») sur les impacts cumules par composante de l'écosystème.

Ce tableau permet ainsi d'évaluer l'impact des pressions sur les composantes du bon état écologique et de déterminer les enjeux écologiques.

A noter que la plupart des informations sont qualitatives, car l'utilisation de valeurs seuils d'impact n'est pas possible pour tous les sujets.

Le tableau (Tableau 31) se lit de la manière suivante :

Les lignes du tableau reprennent les composantes de l'écosystème couvertes par les « descripteurs d'état » associés au bon état écologique : D1, D3, D4 et D6. Les différentes composantes de l'écosystème sont organisées de la façon suivante :

- les espèces sont organisées suivant les groupes listes dans la DCSMM auxquelles s'ajoute le phytobenthos;

- les espèces exploitées (poissons, céphalopodes, coquillages, crustacés) qui font l'objet du D3, sont déclinées en deux groupes : les espèces pêchées d'une part et les espèces élevées d'autre part ;
- les habitats benthiques sont considérés au travers des impacts sur leurs biocénoses, organisées par étage et parfois par type de substrat (dur ou meuble) ;
- les impacts sur les réseaux trophiques (D4) sont décrits par une ligne spécifique, mais également par certaines composantes ayant une forte identité trophique : phytoplancton et zooplancton ;
- enfin, les impacts sanitaires sont reportés sur une ligne « santé humaine » qui inclut les impacts sanitaires des contaminants chimiques (D9).

Les colonnes du tableau reprennent les familles ou types de pressions du sommaire de l'analyse «Pressions-Impacts» de l'évaluation initiale des eaux marines, et couvrent les descripteurs 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11.

Au croisement des lignes et des colonnes, l'intensité (connue ou pressentie) des impacts de chaque pression sur chaque composante dans la sous-région marine est évaluée selon le barème suivant (inspiré de l'approche OSPAR) :

	Impact élevé
	Impact significatif
	Impact faible
	Pas d'impact (pas d'interaction, ou absence de la pression dans la SRM)
+	Interaction existante, mais impact non déterminé
	Interaction méconnue, impact non déterminé

Ces informations sont accompagnées d'un « indice de confiance » (figure 3) pour chaque évaluation d'impact, allant de « * » (faible confiance) à «***» (forte confiance) ; une case grise (impact non déterminé) correspond à un niveau de confiance nul. Il s'agit ici d'un indice de confiance sur le diagnostic, matérialisé par la couleur de la case (et pas seulement sur la qualité ou complétude des données ayant permis ce diagnostic).

*	faible confiance dans le diagnostic
**	confiance moyenne dans le diagnostic
***	forte confiance dans le diagnostic

Tableau 31: Synthèse des composantes du bon état face aux pressions (source : PAMM SRM MMN)

PRESSIONS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Pertes physiques d'habitats (étouffement, colmatage)	Domages physiques : abrasion, extraction de matériaux	Modification de la turbidité	Perturbations sonores sous-marines	Déchets marins	Dérangement, collisions	Modifications hydrologiques	Contamination par des substances dangereuses	Enrichissement excessif en nutriments et matière organique	Introduction de pathogènes microbiens	Introduction d'espèces non indigènes	Extraction d'espèces
IMPACT SUR :	A Espèces												
	Mammifères marins	*	*	+	**	**	*	*	**	*	+	*	***
	B Oiseaux marins	*	*	+	*	**	**	*	**	**	+	*	+
	C Reptiles marins (tortues)	*	*	*		**	*	*	+	*		*	+
	D Espèces démersales	**	**	+	+	+	+		**	**	+	**	**
	E Espèces pélagiques	*	*	+	+	+	+		**	**	+	+	**
	F Zooplancton	*	*	*	*	*	*	+	+	**	+	*	*
	G Phytoplancton	*	*	*	*	*	*	+	+	***	*	*	*
	H Phytobenthos	*	**	**	*	*	*	+	+	**		***	*
I Habitats													
Biocénoses du médiolittoral meuble	**	*	*	*	***	*	+	**	***	+	**	*	
J Biocénoses du médiolittoral rocheux	**	*	*	*	+	*	+	**	**	+	**	*	
K Biocénoses de substrat dur, infralittoral et circalittoral	*	*	**	+	+	*	+	+	**	+	***	*	
L Biocénoses de substrat meuble, infralittoral	*	**	**	+	+	*	+	+	**	+	**	**	
M Biocénoses de substrat meuble, circalittoral	*	**	*	+	+	*		+	*	*		**	
N Espèces exploitées													
Espèces pêchées	**	**	+	+	+	+		**	**	+	**	**	
O Espèces élevées	*	*	*	*	*	*	*	*	**	**	***	*	
P Réseaux trophiques	**	**	*	+	**	*	+	*	**	+	*	**	
Q Santé humaine	*	*	*	*	+	*	*	+	***	***	*	*	

Une première lecture du Tableau 31, permet de mettre faire ressortir quelques chiffres suivants :

- Concernant l'intensité des impacts des pressions, on remarque que :
 - L'impact élevé concerne 7% des croisements avec un indice de confiance fort (4/14 cases) et moyen (10/14 cases).
 - les croisements où l'impact est significatif sont relativement élevés avec 28% des cases. Cette intensité s'appuie néanmoins sur des connaissances moyennes (6 cases sont d'un indice de confiance fort, 26 cases sont d'un indice de confiance moyenne, et 15 en indice de confiance faible).
 - L'impact est faible dans 16% des croisements, avec un indice de confiance faible (30 cas sur 32).
 - Dans 26% des croisements entre les composantes et les pressions, il y a une interaction, mais l'impact n'est pas déterminé, de même dans 4% des croisements l'impact est méconnu et non déterminé.

Ainsi, pour 40% des croisements les connaissances sont insuffisantes pour identifier quel est l'impact encouru sur les composantes.

- Concernant l'indice de confiance, seulement 9% des cases ont un indice de confiance élevé, 34% moyen et 57% faible. A ces cases de confiance faible peuvent être rajoutées celles dont l'impact n'est pas déterminé, soit un total de 70% de l'ensemble des croisements.

Cette lecture quantitative et qualitative permet de définir quelques tendances : **Plus de deux tiers des croisements montrent que la connaissance est largement insuffisante pour qualifier et quantifier les pressions sur une composante**. Les composantes où l'impact est méconnu sont ainsi les espèces démersales, pélagiques et les espèces pêchées. D'un autre point de vue, on remarque que cette insuffisance de connaissances concerne les pressions suivantes : les perturbations sonores, les déchets marins, les modifications hydrologiques, les contaminations par les substances dangereuses et l'introduction de pathogènes microbiens. On peut en conclure que ces premiers éléments critiques pourront alimenter la partie sur le suivi.

Ce Tableau 31 est accompagné d'un texte explicatif pour chaque voyant jaune, orange ou rouge. Elles sont rapportées dans le Tableau 32. Il s'agit de vérifier si la liste des enjeux écologiques du PAMM est suffisamment complète. Pour argumenter cela, une colonne a été rajoutée à droite.

Tableau 32 : Croisement de la synthèse pour évaluer l'impact des pressions sur les composantes de l'écosystème et les enjeux traitant de l'impact

Case	Evaluation de l'impact et niveau de confiance	Justification (obligatoire quand on a un niveau de confiance élevé du jeu de données)	Echelle		Couverture de l'impact par les enjeux
			Impact (Locale, SRM ou au-delà)	Pression (localisée, diffuse...)	
A4	**	Les perturbations sonores sous-marines d'origine anthropique (y compris les projets de construction d'éoliennes off-shore) ont un impact sur les cétacés en masquant les signaux biologiques, en entraînant des effets comportementaux de fuite ou en créant des lésions physiologiques plus ou moins graves du système auditif. Les connaissances scientifiques ne permettent pas d'évaluer précisément l'impact sur les populations de cétacés de la SRM. Compte tenu des niveaux de bruit ambiants élevés dus à l'important trafic maritime et aux travaux sous-marins couplés à une présence importante de cétacés, la SRM peut être considérée comme une zone à risque.	SRM	Diffuse pour les sons continus et Ponctuelle pour les sons impulsifs	Cet impact est couvert par l'enjeu D11 sur la préservation des espèces de toutes perturbations sonores
A5	**	Les déchets marins présentent des risques sur les mammifères marins: étouffement et inclusion intestinale suite à l'ingestion des déchets, enchevêtrement...	SRM	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D10 sur les déchets marins ne provoquant pas de dommages
A6	*	Le dérangement de la faune peut engendrer des conséquences plus ou moins graves selon les espèces: - Le dérangement des colonies de phoques veaux marins est la première cause de mortalité chez les nouveau-nés. Localement la pression touristique est une source de dérangement pour les colonies de phoques veaux-marins de la Baie de Somme et à un degré moindre de la Baie du Mont-Saint-Michel. - Les grands cétacés sont peu nombreux dans cette sous-région marine, mais le trafic maritime y est intense et fait peser sur eux un risque significatif de collision.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert en partie par l'enjeu D1 sur la biodiversité et les milieux marins et par l'enjeu D11 sur la préservation des espèces de toutes perturbations sonores
A8	**	Des études montrent que l'état de santé des marsouins, en Manche orientale, est affecté par la contamination par des substances dangereuses (notamment les PCB, PCDD/Fs, D-HCH...). Plus généralement, les mammifères marins présentent un taux de contamination élevé par les substances chimiques, et notamment les perturbateurs endocriniens (Exs : PBDE, D-HCH). L'exposition aux différents polluants organiques persistants provoque chez les mammifères marins des pathologies embryonnaires et fœtales, la diminution de la survie de nourrissons, diverses perturbations et lésions du cycle de reproduction et une suppression du système immunitaire. Ceci représente un risque pour les populations locales, notamment celles de phoques veaux marins et de grands dauphins.	Locale	Localisée et diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D4 sur les éléments du réseau trophique abondants et diversifiés et par l'enjeu D8 sur les contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes
A12	+++	Les mortalités accidentelles liées à la pêche existent chez plusieurs petits cétacés, notamment les dauphins communs et marsouins, elles représentent près de la moitié des causes de mortalité sur les individus retrouvés échoués. L'impact du chalut pélagique sur le dauphin commun est mieux connu en Manche Ouest, que l'impact sur le marsouin.	SRM	Diffuse	La pêche accidentelle n'est pas couverte directement par les enjeux, mais peut se rattacher à l'enjeu D1 sur la biodiversité et les milieux marins
B5	**	Les déchets marins présentent des risques pour les oiseaux marins qui les avalent ou s'y enchevêtrent. Les espèces principalement touchées étant celles qui s'alimentent en surface (pétrels, procellariés et laridés) et les planctonophages (puffins et stariques). Laist (1997) estime ainsi que 1 million d'oiseaux meurent chaque année enchevêtrés dans des macrodéchets, essentiellement d'anciens engins de pêche. Ces filets et plus largement les engins de pêches perdus (casiers, etc.) restent dangereux pendant plusieurs mois en constituant un risque sérieux pour tous les animaux marins à la recherche de nourriture tels que des oiseaux ou des tortues. Les fulmars boréaux trouvés morts sur les côtes de Manche-mer du nord présentent fréquemment des quantités élevées de particules plastiques dans leur estomac. Par ailleurs, les poussins de différentes espèces (Exs: cormorans, fous de bassan) sont parfois retrouvés enchevêtrés dans leurs nids par des déchets de types fils ou filets de pêche par exemple.	SRM	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D11 sur les déchets marins
B6	**	Certains oiseaux marins (notamment les sternes, cormorans) et d'autres espèces côtières, sont sensibles au dérangement visuel ou acoustique générés par des activités humaines, qui peuvent affecter leur succès de reproduction. Le développement de certaines activités de loisir (i.e. sports de glisse) dans le proche littoral peut localement empêcher les oiseaux de s'alimenter. L'impact est jugé « significatif » mais non « élevé », en raison des mesures de prévention qui sont prises dans de nombreux espaces protégés.	Locale (zones de nidification et d'alimentation)	Localisée (frange littorale)	Cet impact est couvert en partie par l'enjeu D1 sur la biodiversité et les milieux marins
B8	**	Les oiseaux sont affectés par des contaminants organo-halogénés et persistants (PCB, DDT...), les HAP et polluants organiques persistants que l'on retrouve pour certains dans l'ensemble du réseau trophique. La contamination des oiseaux par les substances chimiques est considérée comme ayant un impact significatif sur le succès de reproduction de certaines espèces. Chez les oiseaux marins, certains polluants organiques persistants (POP) provoquent la diminution et le retard de la production d'œufs, une diminution d'épaisseur des coquilles d'œufs, l'augmentation de mortalité et de déformation d'embryons, une nette diminution des éclosions, etc. Ces impacts s'avèrent significatifs en zones contaminées par les POP.	SRM	Localisée et diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D8 sur les contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes
B9	**	La macrofaune benthique ainsi que l'avifaune sont les compartiments biologiques les plus impactés. La prolifération massive d'ulves représente un facteur de diminution de l'accessibilité aux ressources alimentaires pour le peuplement ornithologique. Néanmoins, elles sont aussi une source importante de nourriture pour les bernaches cravants.	Locale (zones d'échouages)	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
C5	**	Des déchets (principalement plastiques et filets de pêche) ont été retrouvés dans 30 % des 191 espèces de tortues autopsiées ; des cas d'occlusion ont été observés sur les tortues Luth, ainsi que des cas d'empiétement, d'étranglement dans des orins de casiers. Laist (1997) estime que plus de 100 000 mammifères et tortues meurent chaque année enchevêtrés dans des macrodéchets, essentiellement d'anciens engins de pêche. Ces filets et plus largement les engins de pêches perdus (casiers, etc.) restent dangereux pendant plusieurs mois en constituant un risque sérieux pour tous les animaux marins à la recherche de nourriture tels que des oiseaux, des tortues.	SRM	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D10 sur les déchets marins ne provoquant pas de dommages
D1	**	De multiples espèces de poissons et céphalopodes marins sont touchées par des pertes physiques de leur habitat fonctionnel (notamment des vasières estuariennes servant de nurseries). Elles sont dues principalement à des constructions de génie civil et à la paludrisation. Les impacts biologiques restent difficiles à évaluer du point de vue quantitatif.	Locale	Localisée (zones littorales les plus artificialisées)	Cet impact est couvert par l'enjeu D1 sur la biodiversité et les milieux marins
D2	**	L'aspiration sur le benthos a pour impact la disparition immédiate de l'épifaune et de l'endofaune, et notamment des espèces démersales. La faune benthique aspirée avec le sédiment, même si elle peut être rejetée en mer, est globalement condamnée. De plus, les organismes ayant échappé à l'aspiration ne sont pas systématiquement indemnes : ils peuvent être enterrés, écrasés ou subir un stress diminuant significativement leur espérance de vie. L'impact négatif des extractions sur l'abondance et la biomasse des espèces halieutiques est nettement moins important que celui observé pour les invertébrés benthiques, même si une diminution globale de la richesse spécifique et de l'abondance de la plupart des espèces a été observée.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D6 sur l'intégrité des fonds marins préservée
D8	**	La contamination par les substances chimiques est considérée comme ayant un impact significatif sur plusieurs espèces de poissons, notamment au sein des nurseries littorales (baies et estuaires). La forte variation de niveau de la contamination est liée à une disparité comportementale au sein d'une même espèce et entre les espèces, et à divers facteurs ontogénétiques tels que le sexe, l'âge, la reproduction, ainsi que le régime alimentaire. A titre d'exemple, l'imposex est une modification physiologique générée suite à l'exposition à un perturbateur endocrinien présent dans le milieu marin. Un des inducteurs connus de l'imposex est le tributylétain (TBT) et est développé à ce titre dans le cadre d'OSPAR comme indicateur de suivi sur <i>Nucella lapillus</i> .	SRM	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D8 sur les contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes
D9	**	Les blooms de phytoplancton représentés par la famille des Prymnesiophyceae (essentiellement par le genre <i>Phaeocystis</i>), sont considérés comme nuisibles, du fait de la formation de mousses pouvant conduire à des asphyxies par effet mécanique chez les poissons. De récentes études ont montré que les juvéniles de poissons plats (flet et plie) sont moins abondants dans les zones où les macroalgues brunes abondent, en lien avec l'eutrophisation.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
D10	**	Les changements de substrat à grande échelle, induits par la prolifération d'espèces non indigènes invasives comme la Crépide, provoquent une diminution significative de l'habitat des populations de poissons plats. Ceci a été démontré sur de récents travaux en Baie du Mont-Saint-Michel.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D2 sur les espèces non indigènes contenues
D11	**	Certaines espèces non indigènes sont en compétition spatiale et trophique importantes avec des espèces démersales. (Ex: La crépidule sur la coquille St Jacques et les poissons plats). A titre d'exemple, l'amoncellement de coquilles de crépidules modifie la nature du substrat le rendant inadapté au développement de certaines communautés benthiques. Les poissons plats (dont la sole) ne colonisent pas ces zones et sont restreints à des surfaces résiduelles.	Locale	Localisée et Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D2 sur les espèces non indigènes contenues
D12	**	Toutes les espèces de poissons de la SRM sont impactées dans une certaine mesure par la pêche ou les rejets. Les rejets d'espèces commerciales et non commerciales par les chalutiers de fond à démersaux peuvent être importants (ex : plie, limande, araignée) et occasionner des surmortalités. Dans la sous-région marine Manche Mer du Nord, les rejets contribuent significativement à la mortalité de certaines espèces cibles, dont certaines subissent un fort impact de la pêche comme la morue de mer du Nord ou l'églefin.	SRM et au-delà	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D3 sur les stocks des espèces exploitées en bonne santé
E8	**	La contamination par les substances chimiques est considérée comme ayant un impact significatif sur plusieurs espèces de poissons pélagiques, notamment les Clupéidés et scombridés (tels que harengs, aloses, sardines, maquereaux) en zone de panache estuarien (ex : baie de Seine). La forte variation de niveau de la contamination est liée à une disparité comportementale au sein de la même espèce et entre les espèces, et à un nombre des facteurs ontogénétiques tels que le sexe, l'âge, la reproduction, ainsi que le régime alimentaire. Dans le cadre d'OSPAR (CEMP: Coordinated Environmental Monitoring Program), un indicateur basé sur des biomarqueurs (pathologies des poissons) est en cours de développement sans être encore validé scientifiquement. Il devrait permettre à terme d'évaluer la santé des populations halieutiques et l'impact des pressions anthropiques exercées sur les poissons sauvages.	SRM	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D8 sur les contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes

Case	Evaluation de l'impact et niveau de confiance	Justification (obligatoire quand on a un niveau de confiance élevé du jeu de données)	Echelle		Couverture de l'impact par les enjeux
			Impact (Locale, SRM ou au-delà)	Pression (localisée, diffuse...)	
E9	**	Les blooms de phytoplancton représentés par la famille des Prymnesiophyceae (essentiellement par le genre <i>Phaeocystis</i>), sont considérés comme nuisibles, du fait de la formation de mousses pouvant conduire à des asphyxies par effet mécanique chez les poissons (OSPAR, 2010).	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
E12	**	Toutes les espèces de poissons de la SRM sont impactées dans une certaine mesure par la pêche ou les rejets. Les rejets d'espèces commerciales et non commerciales peuvent être importants (ex : merlan, tacaud, chinchard).	SRM et au-delà	diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D3 sur les stocks des espèces exploitées en bonne santé
F9	**	L'enrichissement en nutriments et, en conséquence, en phytoplancton, a des conséquences sur les structures de populations et de communautés de zooplancton. L'impact sur le zooplancton se fait via le réseau trophique : l'eutrophisation peut entraîner des décalages temporels avec des conséquences en termes de transfert d'énergie d'un niveau trophique vers un autre. De même, la présence de certains taxons (<i>Phaeocystis</i> par exemple) peut modifier la voie de transfert de l'énergie et diminuer le rendement trophique. Certaines espèces de Dinoflagellés sont susceptibles de proliférer de façon discrète suite à l'eutrophisation, mais étant toxiques, elles peuvent avoir des effets néfastes/mortifères sur le zooplancton (larves d'huitres, ou de moules) ou pour les poissons (Dinoflagellés du genre <i>Gymnodinium</i> et <i>Gyrodinium</i>).	Locale	diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite et par l'enjeu D4 sur les éléments du réseau trophique abondants et diversifiés
G3	*	Le phytoplancton a besoin de lumière pour croître, il est donc affecté par des modifications de turbidité (productivité limitée par une augmentation de turbidité), notamment dans les zones d'extraction de matériaux marins, et de clapage de sédiments de dragage.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite et par l'enjeu D7 sur les conditions hydrographiques non modifiées
G8	*	Les métaux ont des effets notables sur le phytoplancton. En milieu pélagique, un faible changement dans la biodisponibilité des métaux engendre un changement de la structure phytoplanctonique. A l'inverse, dans des milieux fortement contaminés tels que les milieux côtiers, les espèces phytoplanctoniques développent une tolérance plus importante aux métaux. L'impact et la toxicité des métaux sont dépendants ainsi de nombreux facteurs (la forme chimique du métal étudié, l'espèce étudiée, la densité cellulaire) entraînant une réduction ou une inhibition partielle du taux de croissance de certaines espèces phytoplanctoniques. Les pesticides ont un impact sur la composition spécifique du phytoplancton.	SRM	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D8 sur les contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes
G9	***	L'enrichissement excessif en nutriments provoque un développement anormal de certaines communautés phytoplanctoniques, dont certaines sont nuisibles pour l'homme et/ou pour l'environnement (ex : blooms de <i>pseudo-nitzschia</i> et <i>lepidodinium chlorophorum</i>). Le lien de causalité entre excès de nutriments et fréquence trop importante d'efflorescences ne peut être occulté. Les écos de Mancho orientale connaissent certains effets de l'eutrophisation, et notamment des excès de phytoplancton en biomasse totale ou sur des espèces indicatrices.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
H2	**	Le phytobenthos est altéré par le phénomène d'abrasion, qui provoque : - la réduction temporaire de la complexité d'habitats par destruction de plants adultes, - la modification des communautés de phytobenthos en présence (par retournement des blocs à l'origine de la recolonisation par des espèces au pouvoir colonisateur plus important)	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D6 sur l'intégrité des fonds marins préservée
H3	**	Le phytobenthos a besoin de lumière pour croître et est donc affecté par des modifications de turbidité, notamment à proximité des zones d'extraction de matériaux marins, de chalutage en zone peu profonde (dragues à coquillages notamment) et de clapage de sédiments de dragage. Les herbiers de phanérogames, les ceintures d'algues, et les bancs de maërl sont connus pour être sensibles à cette pression.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
H9	**	L'enrichissement excessif en nutriments provoque des blooms phytoplanctoniques qui limitent les possibilités de photosynthèse des macroalgues subtidales. Cela provoque également des efflorescences massives de macroalgues opportunistes (rouges, brunes ou vertes, notamment les ulves en Bretagne nord principalement), qui affectent les autres espèces de producteurs primaires benthiques et habitats associés. Dans ses stades ultimes, l'eutrophisation peut se traduire par une disparition des macroalgues benthiques et des habitats qu'elles constituent.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
H11	***	Les espèces non indigènes invasives comme par exemple la sargasse japonaise (<i>Sargassum muticum</i>), le wakamé (<i>Undaria pinnatifida</i>), la spartine (<i>Spartina anglica</i> et <i>alterniflora</i>) et certaines algues rouges (<i>Heterosiphonia japonica</i> , <i>Gracilaria</i>) impactent les communautés de phytobenthos indigènes par compétition spatiale et trophique.	Locale	Localisée et Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D2 sur les espèces non indigènes contenues
H12	*	L'extraction de maërl (encore pratiquée dans la région de Paimpol mais interdite à compter de 2013), et de laminaires (goémonerie, pratiquée notamment dans l'archipel de Molène et la zone des Abers nord-finistériens), ont des impacts directs significatifs sur les espèces concernées exploitées. Il y a d'autres prélèvements d'algues (<i>Ascophyllum</i> , <i>Palmaria</i> , <i>Corralina</i> ...), localement (notamment en Manche occidentale), qui sont parfois réalisés à des échelles non négligeables.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D3 sur les stocks des espèces exploitées en bonne santé
I1	**	Les différentes sources de pressions pouvant induire étouffement et colmatage apparaissent relativement localisées sur la zone littorale (Ex: la conchyliculture, zones artificialisées et portuaires). Ces pressions affectent principalement l'espace méditerranéen et ont un impact localisé mais définitif sur les biocénoses associées.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D6 sur l'intégrité des fonds marins préservée
I3	*	Les biocénoses du méditerranéen sont sensibles à des modifications de la turbidité.	Locale	Localisée et Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite et par l'enjeu D7 sur les conditions hydrographiques non modifiées
I5	***	Les biocénoses du méditerranéen ne sont pas directement impactées par les déchets marins, mais elles le sont par le ramassage mécanique des déchets. L'écosystème laisse de mer est aujourd'hui très appauvri par le passage d'engins de nettoyage (Ex: diminution des effectifs des espèces typiques de ce milieu comme <i>Talitrus saltator</i>).	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D10 sur les déchets marins
I8	**	La contamination importante des sédiments dans certains secteurs est à souligner. L'étendue varie suivant les substances (métaux, PCB, TBT, HAP...). Le biote (espèces benthiques) est également touché mais dans une moindre mesure, l'intégration temporelle de la contamination étant moins longue que dans le sédiment. L'impact des contaminants sur le biote, et plus précisément sur une espèce de gastéropode, est suivi via l'indicateur "Imposex", qui montre que les effets du TBT sont visibles sur tout le littoral : 2 zones sont plus fortement impactées, l'embouchure de la Seine et la rade de Brest, mettant ainsi en évidence l'influence actuelle et historique des activités portuaires. La tendance actuellement à la baisse de cet indicateur biologique serait à rapprocher de l'amélioration de la qualité chimique des milieux marins, notamment en baie de Seine. Enfin, la zone méditerranéenne a souffert dans le passé de pollutions massives aux hydrocarbures. Même si la fréquence de ces accidents a beaucoup diminué, cette menace demeure. En conclusion, ces différents indicateurs témoignent des atteintes avérées de la biocénose du méditerranéen dans certains secteurs.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D8 sur les contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes
I9	***	Le méditerranéen est par endroits (principalement dans les baies du nord de la Bretagne) le siège d'échouages massifs de macroalgues de type <i>Ulva</i> sp. (marées vertes) qui affectent ces biocénoses notamment par privation d'oxygène, de lumière etc. et par les opérations de ramassage mécanique des ulves. Les estrans, directement sous l'influence de l'eutrophisation et de la prolifération massive d'ulves, présentent une perte d'espèces sensibles au bénéfice d'espèces opportunistes.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
I11	**	Les espèces non indigènes, à caractère invasif avéré peuvent engendrer des remaniements profonds sur la faune associée au méditerranéen. Cependant, cet impact peut se révéler parfois positif : par exemple, les populations denses de couteau (<i>Ensis directus</i>) peuvent changer la structure des communautés benthiques et la structure des sédiments, mais l'espèce finit par s'intégrer au sein de la communauté qui trouve un nouveau point d'équilibre.	Locale (de Gravelines jusqu'à la baie de Seine)	Au-delà de la SRM	Cet impact est couvert par l'enjeu D2 sur les espèces non indigènes contenues
I12	*	La pêche à pied, localement importante dans ces habitats (sédiments meubles à coquillages) a un impact significatif sur les biocénoses associées. La pêche professionnelle de bivalves en intertidal (qui peut se pratiquer par bateau et par drague à marée haute) a des effets non négligeables sur les biocénoses de cet étage et notamment les palourdes (herbiers de zostère), les coques (bancs à Larnic) ou encore les Donax (nurseries de poissons plats).	Local	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D1 sur la biodiversité et les milieux marins et par l'enjeu D6 sur l'intégrité des fonds marins préservée
J1	**	Les différentes sources de pressions pouvant induire étouffement et colmatage apparaissent relativement localisées sur la zone littorale (Ex: la conchyliculture, zones artificialisées et portuaires). Ces pressions affectent principalement l'espace méditerranéen et ont un impact localisé mais définitif sur les biocénoses associées.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D6 sur l'intégrité des fonds marins préservée
J3	*	Les biocénoses du méditerranéen rocheux sont sensibles à des modifications de la turbidité (diminution de la pénétration de la lumière) en lien avec les apports de matière en suspension.	Locale	Localisée et Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
J8	**	La contamination importante des sédiments dans certains secteurs est à souligner. L'étendue varie suivant les substances (métaux, PCB, TBT, HAP...). Le biote (espèces benthiques) est également touché mais dans une moindre mesure, l'intégration temporelle de la contamination étant moins longue que dans le sédiment. L'impact des contaminants sur le biote, et plus précisément sur une espèce de gastéropode, est suivi via l'indicateur "Imposex", qui montre que les effets du TBT sont visibles sur tout le littoral : 2 zones sont plus fortement impactées, l'embouchure de la Seine et la rade de Brest, mettant ainsi en évidence l'influence actuelle et historique des activités portuaires. La tendance actuellement à la baisse de cet indicateur biologique serait à rapprocher de l'amélioration de la qualité chimique des milieux marins, notamment en baie de Seine. Enfin, la zone méditerranéenne a souffert dans le passé de pollutions massives aux hydrocarbures. Même si la fréquence de ces accidents a beaucoup diminué, cette menace demeure. En conclusion, ces différents indicateurs témoignent des atteintes avérées de la biocénose du méditerranéen dans certains secteurs.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D8 sur les contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes
J9	**	Les biocénoses (notamment cuvettes ou mares permanentes et communautés des calcaires du littoral) du méditerranéen rocheux sont affectées par l'enrichissement en nutriments et par l'eutrophisation : on observe localement des proliférations d'algues vertes sur les milieux rocheux intertidaux, dues à l'eutrophisation.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
J11	**	Les biocénoses du méditerranéen rocheux sont affectées par diverses espèces non indigènes invasives telles que : - l'huitre creuse <i>C. gigas</i> présente en baie de Saint-Brieuc et rade de Brest (10 000 tonnes comptabilisées) et plus localement en Baie du Mont Saint-Michel sur les récifs d'hermines. - La sargasse japonaise présente du Cotentin à la Manche occidentale (qui peut entraîner une baisse de la fréquentation d'algues rouges) - le crabe <i>Hemigrapsus takanoi</i> , présent dans la plupart des estuaires et les régions ostréicoles sauf en Bretagne. - Diverses balanes notamment <i>B. amphitrite</i> , présentes dans de nombreux endroits de la SRM.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D2 sur les espèces non indigènes contenues
J12	*	La pêche à pied, localement importante dans ces habitats (champs de blocs), a un impact significatif sur les biocénoses associées : impact direct (prélèvement) et indirect (modification de l'habitat par retournement des blocs). Les moulières sont souvent exploitées par les pêcheurs à pied amateurs tandis que les pouces pieds font l'objet d'une exploitation par les professionnels. Cette exploitation est très réglementée mais la ressource subit néanmoins un braconnage important.	Locale	Localisée (étage méditerranéen)	Cet impact est couvert par l'enjeu D1 sur la biodiversité et les milieux marins et par l'enjeu D6 sur l'intégrité des fonds marins préservée
K1	*	La biocénose de macroalgues est affectée si le substrat rocheux s'enlève ou s'ensable. En effet, les impacts peuvent être divers : réduction du support de colonisation et effet érosif des particules sédimentaires sur les jeunes plants algaux.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D1 sur la biodiversité et les milieux marins
K3	**	Les macroalgues poussant sur substrat dur ont besoin de lumière pour croître et sont donc affectées par des modifications de turbidité. Des impacts de ces changements sur la profondeur de la limite basse des ceintures algales ont été relevés mais de manière ponctuelle.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
K9	**	Les biocénoses de substrat dur sont impactées de diverses manières par l'enrichissement en nutriments et l'eutrophisation : fertilisation des macrophytes, notamment certaines algues brunes. (De récentes études ont montré que les juvéniles de poissons -flet et plie- sont moins abondants dans les zones avec macroalgues), ou - efflorescences d'ulves et blooms phytoplanctoniques qui limitent les possibilités de photosynthèse des macroalgues subtidales, - effets d'épisodes d'hypoxie (rares et localisés en Manche mer du nord). Ce phénomène touche particulièrement la frange infralittorale.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite

Case	Evaluation de l'impact et niveau de confiance	Justification (obligatoire quand on a un niveau de confiance élevé du jeu de données)	Echelle		Couverture de l'impact par les enjeux
			Impact (Locale, SRM ou au-delà)	Pression (localisée, diffuse...)	
K11	***	Les espèces non indigènes invasives, comme par exemple la sargasse japonaise (<i>Sargassum muticum</i>), le wakamé (<i>Ulmaria pinnatifida</i>) et certaines algues rouges (<i>Heterosiphonia japonica</i> , <i>Gracilaria</i>), impactent les biocénoses indigènes de l'infralittoral par compétition spatiale et trophique.	Locale	Localisée et Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D2 sur les espèces non indigènes contenues
K12	*	La pêche professionnelle et la pêche de plaisance prélèvent de nombreuses espèces des habitats de substrat dur infra- et circalittoral (ex : bar, lieu jaune, dorade, crustacés etc.) et en modifient donc les biocénoses.	SRM	Localisée (étages infra et circalittoraux)	Cet impact est couvert par l'enjeu D1 sur la biodiversité et les milieux marins
L1	*	Cette biocénose est sensible à la nature du substrat, et notamment les caractéristiques granulométriques. En effet, la modification structurelle du sédiment entraînent des changements d'espèces à l'intérieur du peuplement benthique.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D1 sur la biodiversité et les milieux marins
L2	**	L'activité d'extraction de granulats marins est d'importance économique locale, encore modeste mais en croissance, avec des gisements évalués à 45 milliards de tonnes. Les risques d'impacts écologiques sont à la mesure de l'extension des sites et de la quantité des prélèvements (cas particulier du maëri) : modification, suppression ou destruction des biocénoses et habitats benthiques ciblés par les exploitations. Cela concerne les espèces, communautés et fonctions écologiques de ces habitats : espèces en déclin ou en danger, destruction de frayères. Il s'agit d'un impact élevé mais très localisé. Les biocénoses des habitats de substrat meubles infralittoral sont impactés par abrasion par les engins de pêche. Il s'agit ici d'un impact faible mais de vaste emprise.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D6 sur l'intégrité des fonds marins préservée
L3	**	Les herbiers de zostères marines ont besoin de lumière pour croître, et sont donc affectés par des modifications de turbidité. Des impacts de ces changements sur la productivité et la profondeur de la limite basse des herbiers ont été relevés localement.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
L9	**	Sables grossiers et graviers: ce type d'habitat n'est que faiblement influencé par les apports de matière organique en excès et l'eutrophisation, du moins dans les conditions naturelles. La principale menace qui pèse sur les sables fins est l'eutrophisation via la prolifération des algues vertes (marées vertes) engendrées par les apports terrigènes d'azote inorganique en excès. En cas d'eutrophisation, l'habitat "vases et vases sableuses" peut dès lors être directement impacté et ses communautés (polychètes maladiés, éponge vagile et fixée, zones de nourricerie pour crustacés et poissons-raies-) s'en trouver dégradées (baisse de la diversité, dominance d'espèces opportunistes). Sédiments hétérogènes: Cet habitat étant sous l'influence de la sédimentation, et étant en outre le lieu d'une forte production benthique (macroalgues), il est également très sensible à l'eutrophisation en période estivale qui dégrade sévèrement la structure et la fonction des communautés qui y vivent.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
L11	***	La crépidule américaine, signalée en Bretagne et en Baie du Mont Saint-Michel, impacte fortement les fonds meubles de l'infralittoral, en colonisant des territoires importants (par compétition spatiale et trophique) et en entraînant notamment une modification du substrat, voire une homogénéisation des peuplements avec perte de biodiversité. En effet, <i>C. fornicata</i> , par sa propension à recouvrir rapidement à 100 % le substrat et sur une épaisseur de 10 cm environ, étouffe ainsi les habitats et leurs peuplements et émet de grandes quantités de biodépôts.	Locale	Localisée et Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D2 sur les espèces non indigènes contenues
L12	**	La pêche aux coquillages (Ex: bulots, coquilles St Jacques, praires...) via les prélèvements d'espèces, a un impact significatif sur les biocénoses.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D1 sur la biodiversité et les milieux marins
M1	*	Cette biocénose est sensible à la nature du substrat, et notamment les caractéristiques granulométriques. En effet, la modification structurelle du sédiment entraînent des changements d'espèces à l'intérieur du peuplement benthique.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D1 sur la biodiversité et les milieux marins
M2	**	L'activité d'extraction de granulats marins est d'importance économique locale, encore modeste mais en croissance, avec des gisements évalués à 45 milliards de tonnes. Les risques d'impacts écologiques sont à la mesure de l'extension des sites et de la quantité des prélèvements : modification, suppression ou destruction des biocénoses et habitats benthiques ciblés par les exploitations. Cela concerne les espèces, communautés et fonctions écologiques de ces habitats : espèces en déclin ou en danger, destruction de frayères. Il s'agit d'un impact élevé mais localisé. De plus, les biocénoses des habitats de substrat meuble infralittoral sont impactés par abrasion par les engins de pêche. Il s'agit ici d'un impact faible mais de vaste emprise.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D6 sur l'intégrité des fonds marins préservée
M12	**	La pêche aux coquillages (Ex: bulots, coquilles St Jacques, praires...) via les prélèvements d'espèces, a un impact significatif sur les biocénoses.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D1 sur la biodiversité et les milieux marins
N1	**	De multiples espèces de poissons et céphalopodes marins sont touchées par des pertes physiques de leur habitat fonctionnel (notamment des vasières estuariennes servant de nourriceries). Elles sont dues principalement à des constructions de génie civil et à la paludisation. Les impacts biologiques restent difficiles à évaluer du point de vue quantitatif.	Locale	Localisée (zones littorales les plus artificialisées)	Cet impact est couvert par l'enjeu D3 sur les stocks des espèces exploitées en bonne santé
N2	**	L'impact d'une aspiration sur le benthos est la disparition immédiate de l'épifaune et de l'endofaune, notamment des espèces démersales. La faune benthique aspirée avec le sédiment, même si elle peut être rejetée en mer, est globalement condamnée. De plus, les organismes ayant échappé à l'aspiration ne sont pas systématiquement indemnes : ils peuvent être enterrés, écrasés ou subir un stress diminuant significativement leur espérance de vie. L'impact négatif des extractions sur l'abondance et la biomasse des espèces halieutiques est nettement moins important que celui observé pour les invertébrés benthiques, même si une diminution globale de la richesse spécifique et de l'abondance de la plupart des espèces a été observée.	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D6 sur l'intégrité des fonds marins préservée
N8	**	Les substances dangereuses sont des perturbateurs endocriniens sur les espèces démersales et pélagiques, y compris les espèces exploitées. Des cas de contamination chimique de poissons (sardines, soles etc.) par des substances chimiques (PCB, dioxines) ont été observés en baie de Seine. Une contamination au PCB a également pu être observée dans le bassin Seine-Normandie sur les poissons et les moules, pouvant conduire à une interdiction de pêche.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D8 sur les contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes
		Cet impact est couvert par l'enjeu D8 sur les contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes			
N9	**	Les blooms de phytoplancton représentés par la famille des Prymnesiophyceae (essentiellement par le genre <i>Phaeocystis</i>), sont considérés comme nuisibles, du fait de la formation de mousses pouvant conduire à des asphyxies par effet mécanique chez les poissons.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
		L'enrichissement excessif en nutriments provoque un développement anormal de certaines communautés phytoplanctoniques, dont certaines sont nuisibles ou toxiques pour l'homme, impliquant des interdictions de pêche pour cause sanitaire (ex : blooms de pseudo-nitzschia sur la coquille St Jacques).			Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
N11	**	Certaines espèces non indigènes sont en compétition spatiale et trophique importantes avec des espèces démersales. (Ex: La crépidule sur la coquille St Jacques et les poissons plats). A titre d'exemple, l'anomalisme de coquilles de crépidules modifie la nature du substrat le rendant inadapté au développement de certaines communautés benthiques. Les poissons plats (dont la sole) ne colonisent pas ces zones et sont restreints à des surfaces résiduelles.	Locale	Localisée et Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D2 sur les espèces non indigènes contenues
N12	***	Selon les données mises à disposition à ce stade pour l'évaluation initiale, 40% environ des stocks peuvent être considérés comme « surexploités » (mortalité excessive par rapport à l'objectif de rendement maximal durable) contre environ 25% qui sont exploités au rendement maximal durable. Pour les stocks pour lesquels les indicateurs sont disponibles, la moitié présente des quantités de reproducteurs inférieures au seuil de précaution. La tendance est cependant à l'amélioration.	SRM et au-delà	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D3 sur les stocks des espèces exploitées en bonne santé
O8	*	Sur le plan de la conchyliculture, certaines études montrent le lien entre la présence de substances chimiques et l'altération chromosomique de certains coquillages.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D9 sur les contaminants dans les produits consommés sans impact sanitaire
O9	**	Les marées vertes, dues à la prolifération d'ulves, ont un impact indirect sur la conchyliculture, par une élévation du risque de contamination bactériologique ou phytoplantique, et potentiellement une perte de production pour les producteurs des sites touchés. Les mollusques filtreurs peuvent être impactés positivement par un enrichissement en matière organique et en cellules phytoplanctoniques, mais aussi négativement par la présence de macroalgues de type ulves sur le fond et par d'éventuelles conditions hypoxiques. Même s'il n'existe pas de réseau de surveillance épidémiologique sur les maladies des poissons en France, on constate néanmoins des maladies virales comme la Septicémie Hémorragique Virale (SHV) et la Nécrose Hématopoïétique Infectieuse (NHI), susceptibles d'avoir une incidence sur la mortalité des espèces exploitées en aquaculture marine (saumons, turbots).	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite et par l'enjeu D9 sur les contaminants dans les produits consommés sans impact sanitaire
O10	**	Dans ce domaine, l'émergence d'agents infectieux viraux (ex : <i>Ostreid herpes virus</i> , <i>vibriosis</i> ...) entraîne des épisodes de mortalité chez l'huître creuse. Des maladies bactériennes sont également responsables de pertes économiques significatives dans la pisciculture. De plus, de fortes concentrations bactériologiques (<i>E.coli</i>) peuvent conduire au déclassement des zones de production de coquillages. Ce déclassement conduit soit à une perte de production, soit à un passage obligatoire vers des bassins de purification.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite et par l'enjeu D9 sur les contaminants dans les produits consommés sans impact sanitaire
O11	***	L'huître creuse (<i>C. gigas</i>) et la crépidule (<i>C. fornicata</i>) entraînent une compétition trophique importante avec les autres suspensivores en élevage.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D2 sur les espèces non indigènes contenues
P1	**	La dégradation des biocénoses de substrat meuble et rocheux du médio-littoral a un impact sur les réseaux trophiques, principalement démersaux, et notamment parce qu'elles hébergent des rôles particuliers (nourriceries, frayères).	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D6 sur l'intégrité des fonds marins préservée et par l'enjeu D4 sur les éléments du réseau trophique abondants et diversifiés
		Une zone de dragages ou de chalutages intensifs voit son sédiment modifié sous l'action répétée des engins qui remettent régulièrement en suspension les particules les plus fines, ainsi en comparant une zone de dragage en mer d'Irlande sur un intervalle de 40 années, Hill et al (1999) observent une inondation du sédiment, entraînant un changement d'espèces, la présence d'une plus grande densité de polychètes par rapport aux bivalves et une densité plus importante de détritivores. Si l'action continue du dragage favorise l'oxygénation des sédiments superficiels, elle modifie les cycles biogéochimiques. La restauration de ces habitats après arrêt des travaux est très variable d'un site à l'autre, de quelques mois à plusieurs années.			

Case	Evaluation de l'impact et niveau de confiance	Justification (obligatoire quand on a un niveau de confiance élevé du jeu de données)	Echelle		Couverture de l'impact par les enjeux
			Impact (Locale, SRM ou au-delà)	Pression (localisée, diffuse...)	
P2	**	L'impact d'une aspiration sur le benthos est la disparition immédiate de l'épifaune et de l'endofaune, la modification structurelle et morphologique du sédiment (creusement d'un sillon) modifiant ainsi l'hydrodynamique et la circulation des particules vivantes pélagiques (oeufs, larves, matières organiques en suspension servant de nourriture dans la chaîne alimentaire...).	Locale	Localisée	Cet impact est couvert par l'enjeu D6 sur l'intégrité des fonds marins préservée
P3	*	Sur les sites de chalutages de mer du Nord, entre 1910 et 1986, Rumord et al. (2000) trouvent par exemple moins de bivalves, mais plus de crustacés et d'échinodermes, du fait de l'attraction par la nourriture provoquée par la casse des espèces chalcidées. Ceci traduit une modification du réseau trophique en faveur des espèces prédatrices et des nécrophages. Il est aussi noté des effets à long terme sur l'avifaune ou les mammifères qui quittent les secteurs de pêcheries.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
P5	**	La production primaire par les biocénoses végétales et notamment phyto-benthiques est altérée par la turbidité, et se traduit par des modifications du réseau trophique.	Locale	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D10 sur les déchets marins ne provoquant pas de dommages
P8	*	De nombreuses espèces d'oiseaux tels que gravelots, pluviers et bécasseaux sont directement impactés par la stérilisation des laisses de mer par le nettoyage mécanisé des déchets. Pour les gravelots, ces nettoyages entraînent également la destruction des nids en haut de plage et le dérangement. D'autre part, les oiseaux carnivores concentrent les plastiques (micro et nano) ingérés par leurs proies (organismes planctonophages) mais les impacts sont difficilement quantifiables. Les plastiques ont également le potentiel d'absorber les polluants hydrophobes dont les PCBs et les DDTs (dichlorodiphényldichloroéthane) dans l'eau de mer favorisant leur transfert vers les organismes. Certains mammifères (phoques gris, dauphins etc.) peuvent voir leur population décroître, leur immunité et/ou leur taux de reproduction affectés par les contaminants organochlorés (PCB, DDT, HCH etc.), les HAP etc. Enfin les oiseaux et les poissons sont également affectés par ces contaminants que l'on retrouve pour certains dans l'ensemble du réseau trophique.	SRM	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D8 sur les contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes
P9	**	La remise en suspension des sédiments peut être à l'origine de la rémobilité de contaminants chimiques ou organiques. Ces polluants peuvent atteindre des valeurs importantes dans les organismes situés en fin de chaîne alimentaire. Biotope et biocénose sont également concernés, avec des effets létaux et sublétaux sur les organismes, des altérations de leur physiologie ou un phénomène de bioamplification lorsque des organismes contaminés sont ingérés par leurs prédateurs.	SRM	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D5 sur l'eutrophisation réduite
P11	**	L'enrichissement en nutriments et ses conséquences sur les producteurs primaires (blooms de phytoplancton et d'ulves, notamment) ont un impact fort sur les réseaux trophiques des zones littorales affectées, mais également sur les fonctions de nurseries de zones peu profondes, desquelles les poissons ne peuvent pas fuir. Ex: L'eutrophisation en période estivale dégrade sévèrement la structure et la fonction des communautés qui vivent dans les sédiments hétérogènes, efflorescences massives de macroalgues opportunistes (rouges, brunes ou vertes, notamment les ulves en Bretagne nord principalement), qui affectent les autres espèces de producteurs primaires benthiques et habitats associés.	SRM	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D2 sur les espèces non indigènes contenues
P12	**	De plus, il a été mentionné que l'impact de l'eutrophisation sur le zooplancton se fait via le réseau trophique : l'eutrophisation peut entraîner des décalages temporels avec des conséquences en termes de transfert d'énergie d'un niveau trophique vers un autre. De même, la présence de certains taxons nuisibles/toxiques (Phaeocystis, Gymnodinium par exemple) peut modifier la voie de transfert de l'énergie et diminuer le rendement trophique du système.	SRM et au-delà	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D3 sur les stocks des espèces exploitées en bonne santé
P11	**	Les espèces non indigènes à caractère invasif avéré ont un impact sur les communautés et le fonctionnement trophique des biocénoses méditerranéennes (Ex: algues et huître creuse en méditerranée rocheux) et infralittorale (Ex: crépidule sur l'infralittoral meuble).	SRM	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D2 sur les espèces non indigènes contenues
P12	**	L'extraction d'espèces a un impact sur les communautés de poissons et d'invertébrés marins : variations de taille et d'abondance des espèces de proies et de prédateurs piscivores, suggérant soit une augmentation de la pression de la pêche sur les proies, soit une augmentation des recrutements et/ou une diminution de la pêche sur les prédateurs. Il y aurait une diminution du nombre de poissons, tous niveaux trophiques confondus, mais pas de leur biomasse.	SRM et au-delà	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D3 sur les stocks des espèces exploitées en bonne santé
P12	**	Les rejets contribuent significativement à la mortalité d'espèces cibles. Ils ont aussi un impact sur l'écosystème en détournant une partie des flux directement vers les oiseaux.	SRM et au-delà	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D3 sur les stocks des espèces exploitées en bonne santé
Q9	***	Les phytoxines produites par certaines espèces de phytoplancton sont susceptibles de s'accumuler dans les coquillages de provoquer un risque pour la santé humaine. Ces risques sont actuellement en France liés à trois familles de toxines : (i) toxines lipophiles incluant les diarrhéiques ou DSP, (ii) toxines paralysantes ou PSP, (iii) toxines amnésiantes ou ASP. En 2009, 16 % des zones marines suivies en Manche-mer du Nord montrent une toxicité lipophile avérée dans les coquillages. De plus, 9 % des zones marines suivies montrent une toxicité ASP avérée dans les coquillages. Néanmoins, le pourcentage de zones marines montrant un niveau de toxicité supérieur au seuil pour les 3 familles de toxines diminue significativement de 1998 à 2009 (données du réseau REPHY). Les dégagements importants de gaz, notamment sulfure d'hydrogène, lors de la putréfaction de ces dépôts d'algues type Ulva peuvent également être à l'origine de nuisances olfactives et sanitaires.	Localisée	Diffuse	Cet impact est couvert par l'enjeu D8 sur les contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes
Q10	***	Les coquillages et les eaux de baignade peuvent concentrer des organismes pathogènes pour l'homme (comme la bactérie E. Coli, Salmonella, Listeria...) et peuvent avoir un impact sanitaire, soit par la pratique d'activités de loisirs (baignade, sports nautiques) dans des eaux contaminées, soit par la consommation de produits de la mer contaminés.	Local	Localisée par zones	Cet impact est couvert par l'enjeu D9 sur les contaminants dans les produits consommés sans impact sanitaire

L'ensemble des périmètres des enjeux recoupe les impacts et pressions sur l'écosystème marin de la sous-région marine.

D'une part, l'entrée par descripteur permet de décrire des enjeux qui prennent en compte toutes les pressions et impacts causés par les activités sur les composantes de l'écosystème. Néanmoins, les enjeux sont de ce fait très généraux et ne révèlent pas les spécificités de la sous-région marine.

- **L'enjeu écologique sur les réseaux trophiques** demeure l'enjeu le plus fort. En effet, les réseaux trophiques, mais également les composantes ayant une forte identité trophique (phytoplancton et zooplancton) sont les plus impactés par toutes les pressions.
- **L'enjeu écologique sur l'eutrophisation réduite** est également très fort, car la pression «enrichissement excessif en nutriments et en matière organique » est celle qui impacté le plus les composantes notamment les espèces démersales et pélagiques, zooplancton, phytoplancton, phytobenthos, puis tous les habitats (sauf les Biocénoses de substrat meuble, circalittoral), les espèces exploitées, les réseaux trophiques et la santé humaine
- **L'enjeu écologique sur la biodiversité** reste très général et ne fait pas ressortir des habitats ou espèces particulièrement sensibles aux pressions. En effet, les mammifères marins et les espèces démersales subissent plus de pressions que d'autres espèces comme les oiseaux marins et les reptiles. Par exemple, les mammifères marins sont impactés par les perturbations sonores sous-marines, les déchets marins, le dérangement et les collisions, la contamination par des substances dangereuses et l'extraction d'espèces. Ces impacts sont de plus cumulatifs.

Pour compléter l'enjeu écologique du descripteur 1 sur la biodiversité, il serait pertinent de préciser un enjeu concernant les interactions entre la biodiversité et les activités, car on note nombreux impacts d'importance avec par exemple :

- mortalités accidentelles par pêche,
- impacts par les déchets marins pour les mammifères, les oiseaux et les reptiles,
- dérangement des mammifères marins (phoques par le tourisme, cétacés par le trafic maritime,
- dérangement de l'avifaune par les activités humaines notamment les sports de glisse.

D'autre part, étant donné que certaines thématiques comme les risques, le climat, le paysage et patrimoine culturel ne sont pas traitées dans le PAMM, aucun enjeu n'est décrit. L'état initial démontre néanmoins plusieurs enjeux d'importance :

- **concernant les risques**, les enjeux relatifs aux risques littoraux naturels sur la sous-région marine concernent la connaissance, la conscience et la gestion de la culture du risque, la réglementation, l'aménagement, la gouvernance, qui doit mobiliser tous les acteurs et les modalités d'intervention financière qui doivent être révisées. Les enjeux relatifs aux risques technologiques sont non négligeables au niveau des installations portuaires.
- **concernant le climat**, le changement climatique interfère sur la plupart des composantes biologiques de l'écosystème, mais aussi physiques et demeure un enjeu fort pour la sous-région marine très sensible.
- concernant le **paysage sous-marin**, l'enjeu est de mieux le connaître pour le préserver de pertes physiques tel l'étouffement.
- **concernant le paysage littoral**, soumis à sources de pressions liées aux nombreuses activités humaines, il s'agit de le préserver des dommages physiques.
- **concernant le patrimoine culturel**, aujourd'hui notoirement sous protégé, l'enjeu tend vers la délégation de gestion du patrimoine culturel à des partenaires tel que le conservatoire du littoral ou aux collectivités territoriales, dans des perspectives de développement touristique pour garantir leur préservation.

Enfin, la synthèse des enjeux environnementaux met également en lumière **un enjeu fort en termes d'activités sources de pressions spécifiques à cette sous-région marine**. Le transport maritime et les ports sont les activités qui contribuent la plus significativement à toutes les pressions (sauf extraction d'espèces) :

- l'immersion de matériaux de dragage issus de l'entretien des chenaux de navigation et des bassins portuaires peut provoquer **l'étouffement d'habitats et des biocénoses** associées par leur dépôt sur le fond.
- les dragages, effectués au droit des chenaux de navigation des ports, peuvent provoquer, par abrasion, la **dégradation des habitats et des biocénoses associés**, notamment dans les zones estuariennes.

- les activités portuaires de dragage et de clapage des sédiments **modifient la turbidité et la nature des sédiments** lors des travaux d'entretien des chenaux de navigation.
 - la pression due au trafic maritime comprenant l'activité de pêche, est très forte en Manche mer du nord (1/5 du trafic maritime mondial) et se traduit par des **niveaux de bruit ambiant élevés**, quoique relativement stables ces dernières années. La SRM peut être considérée comme une **zone à risque**, sans que l'état de connaissances scientifiques actuelles permette d'appréhender exactement l'impact des pressions sonores anthropiques sur les individus et les espèces.
 - le fort trafic maritime et les activités portuaires sont des **sources importantes de macro déchets**. Les quantités émises sont les plus importantes au niveau des rails de navigation et des zones d'activité portuaires. La frange littorale subit une pression importante dans son ensemble avec des zones d'accumulation plus importantes variant en fonction de la densité des activités et des vecteurs d'acheminements des déchets comme les courants et les vents.
 - le **dérangement de la faune** peut résulter de différentes perturbations : visuelles, lumineuses et sonores. L'importance de ces perturbations est en lien direct avec les activités anthropiques et la fréquentation humaine (navigation, travaux, urbanisation, tourisme ...). Compte tenu de l'importance du trafic maritime dans la SRM, les **risques de collisions sont importants**.
 - le transport maritime représente plusieurs types de pression polluante, dont les principales proviennent des **rejets accidentels ou illicites d'hydrocarbure et de substances dangereuses**. Il faut y ajouter la pollution atmosphérique par les gaz d'échappement des machines et des citernes qui retombent pour partie en mer, les rejets de déchets et eaux usées et la libération des produits toxiques provenant des peintures antisalissure et des anodes.
 - concernant les ports, la SRM en compte en grand nombre dont les 4 plus importants (Le Havre, Dunkerque, Calais et Rouen) qui totalisent 92% du trafic de marchandises. Outre les **impacts physiques de ces infrastructures lourdes** qui tendent à s'étendre et celles provenant de leur environnement industriel et urbain, les ports peuvent être à l'origine de **rejets spécifiques de substances dangereuses**, provenant des activités de maintenance-exploitation, comprenant en particulier le dragage des sédiments et la gestion des eaux de ruissèlement des aires de manutentions, ainsi que des activités de services, telles que le carénage des bateaux, leur avitaillement notamment en carburant et en gestion des eaux usées des bateaux, des déchets.
 - les émissions provenant du transport (rejets des gaz d'échappement), navigation internationale incluse, contribue à 23% des **retombées atmosphériques d'azote**.
 - Les quantités de sédiments immergées et/ou rejetées de matériaux de dragage peuvent contenir des matières **organiques et inorganiques**, des **nutriments** et des **substances dangereuses**.
 - le trafic maritime contribue significativement à l'introduction de **pathogènes microbiens**, à travers les rejets d'eaux traitées ou non traitées des navires et à l'introduction **d'espèces non indigènes**.
- La pêche professionnelle et l'aquaculture sont respectivement des activités sources de nombreuses pressions, ce qui également le cas de l'activité extraction de granulats.

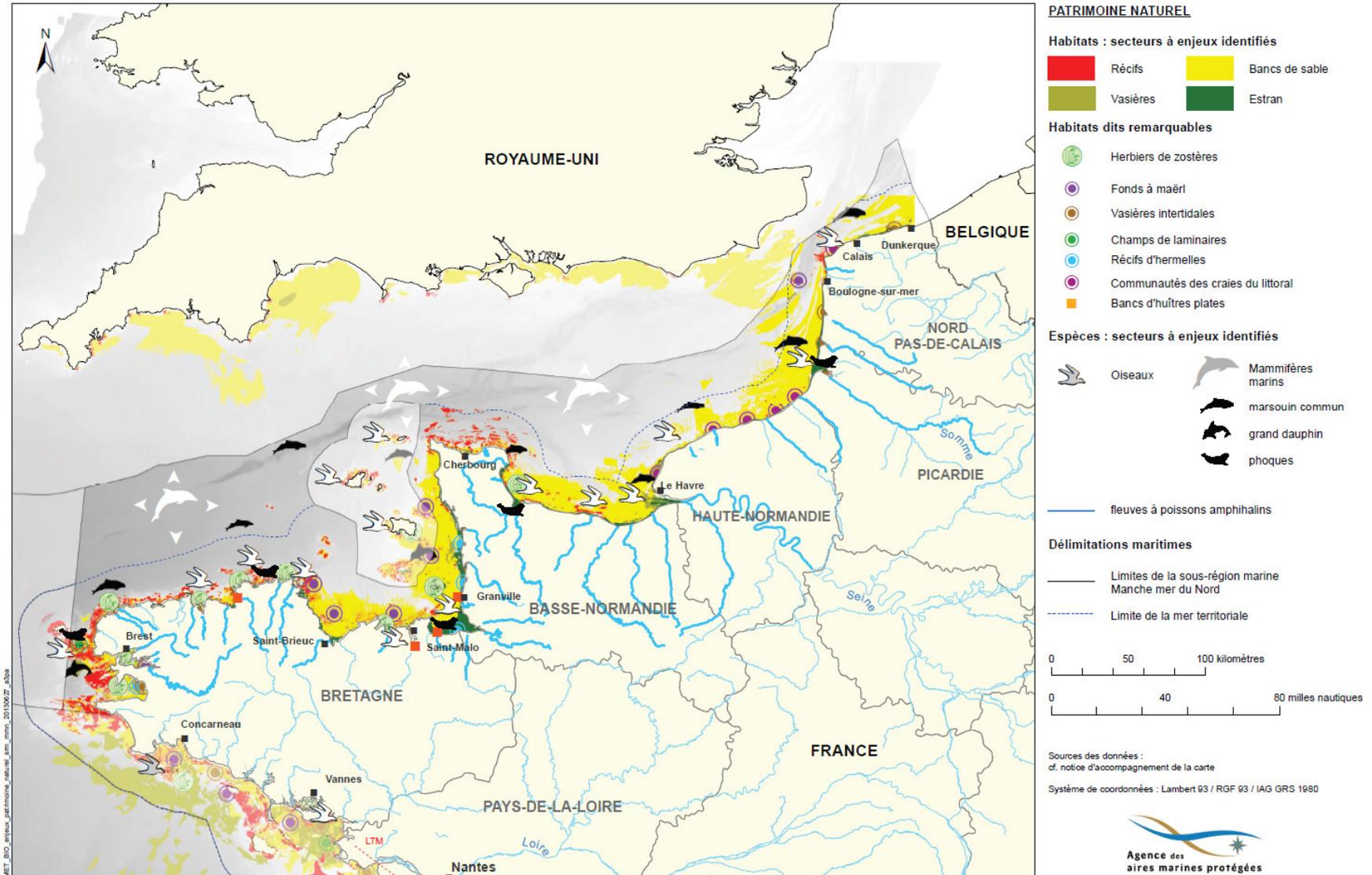
De ce fait, à partir de la liste des enjeux par descripteurs et de l'analyse décrite ci-dessous, il est indiqué de compléter les enjeux écologiques existants, de proposer des enjeux supplémentaires et de les prioriser (complément dans les enjeux déjà existant en bleu, enjeu supplémentaire en vert, enjeu prioritaire souligné) :

- **Enjeu écologique du D1 Biodiversité** : Maintenir la biodiversité et la biodiversité et le bon fonctionnement des écosystèmes marins par la préservation **et notamment mammifères marins et les espèces démersales**
- **Enjeu écologique D1 bis Biodiversité** : Limiter les pratiques incompatibles et réduire les pressions sur les habitats et espèces sensibles
- **Enjeu écologique du D2 Espèces non indigènes** : Préserver les espèces autochtones et les habitats associés de l'invasion des espèces non indigènes.
- **Enjeu écologique du D3 Espèces commerciales** : Préserver la bonne santé des stocks des espèces exploitées à des fins commerciales (populations de poissons et céphalopodes, coquillages et crustacés, algues).
- **Enjeu écologique du D4 Réseau trophique** : Maintenir le bon fonctionnement du réseau trophique, et sa restauration dans les zones où se concentrent les dysfonctionnements.
- **Enjeu écologique du D5 Eutrophisation** : Préserver les milieux et le maintien de ses fonctionnalités, via la réduction du phénomène d'eutrophisation, tout en assurant une utilisation durable des biens et services écosystémique.
- **Enjeu écologique du D6 Intégrité des fonds** : Préserver l'intégrité des fonds marins et de la fonctionnalité des écosystèmes associés (notamment au regard des activités de type transport maritime, activités portuaires, pêche professionnelle, aquaculture, extraction de granulats)
- **Enjeu écologique du D7 Contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes**: Maintenir des conditions hydrographiques favorables aux écosystèmes marins, avec une vigilance plus particulière dans les zones où les pressions ont un impact écologique avéré ou observé.
- **Enjeu écologique du D8 Contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes** : Préserver les milieux côtiers et marins des effets de toute contamination par des substances chimiques dangereuses **et des risques naturels et technologiques**.
- **Enjeu écologique du D9 Contaminants dans les produits consommés sans impact sanitaire** : Maintenir des niveaux de contamination dans les produits de la mer en deçà des seuils fixés par les normes sanitaires en vigueur.
- **Enjeu écologique du D10 Déchets marins ne provoquant pas de dommages** : Préserver les espèces et les habitats de la présence de déchets, tout particulièrement les zones littorales ainsi que les groupes d'espèces vulnérables à cette pression.
- **Enjeu écologique D11 Introduction d'énergie non nuisible** : Préserver les espèces de toutes nuisances sonores.
- **Enjeu écologique 12 climat** : Anticiper les effets du changement climatique sur les milieux
- **Enjeu écologique 13 Paysages** : Préserver l'intégrité des paysages naturels littoraux et sous-marins
- **Enjeu écologique 14 Patrimoine culturel** : Mieux connaître et valoriser le patrimoine culturel maritime

Une cartographie des ces principaux enjeux environnementaux à travers des cartes thématiques (patrimoine naturel, écosystèmes, usages, pressions et impacts) permettent d'avoir une autre vision intégrée des principaux enjeux liés à l'espace e marin de la sous-région marine. Il s'agit d'information à « macro échelle » se fondant sur l'état actuel de la connaissance (cartes produites par l'AAMP, cf pages suivantes).

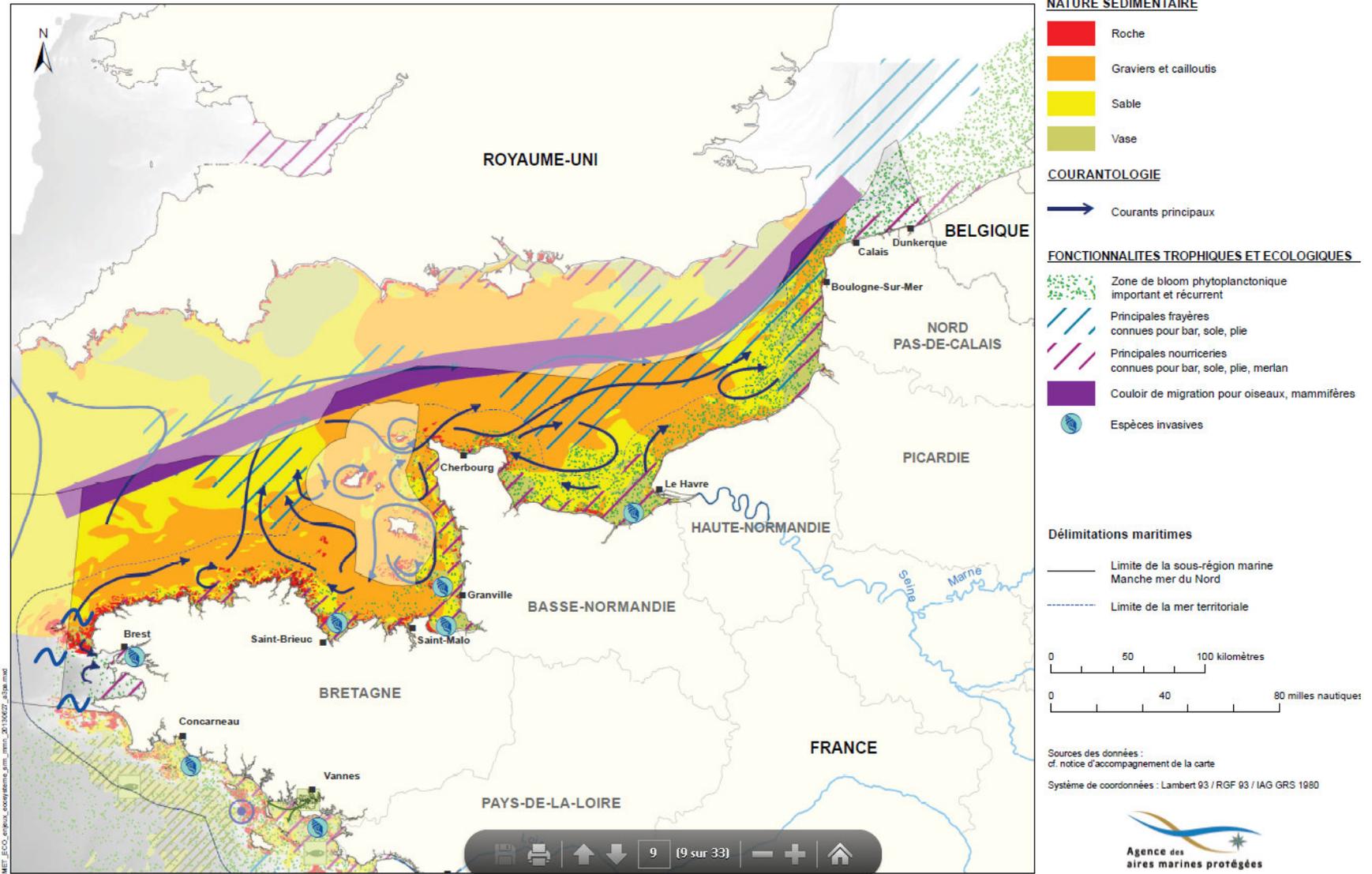
SOUS-REGION MARINE MANCHE MER DU NORD
Synthèse concernant le patrimoine naturel à forts enjeux

EDITEE LE : 27/06/2013



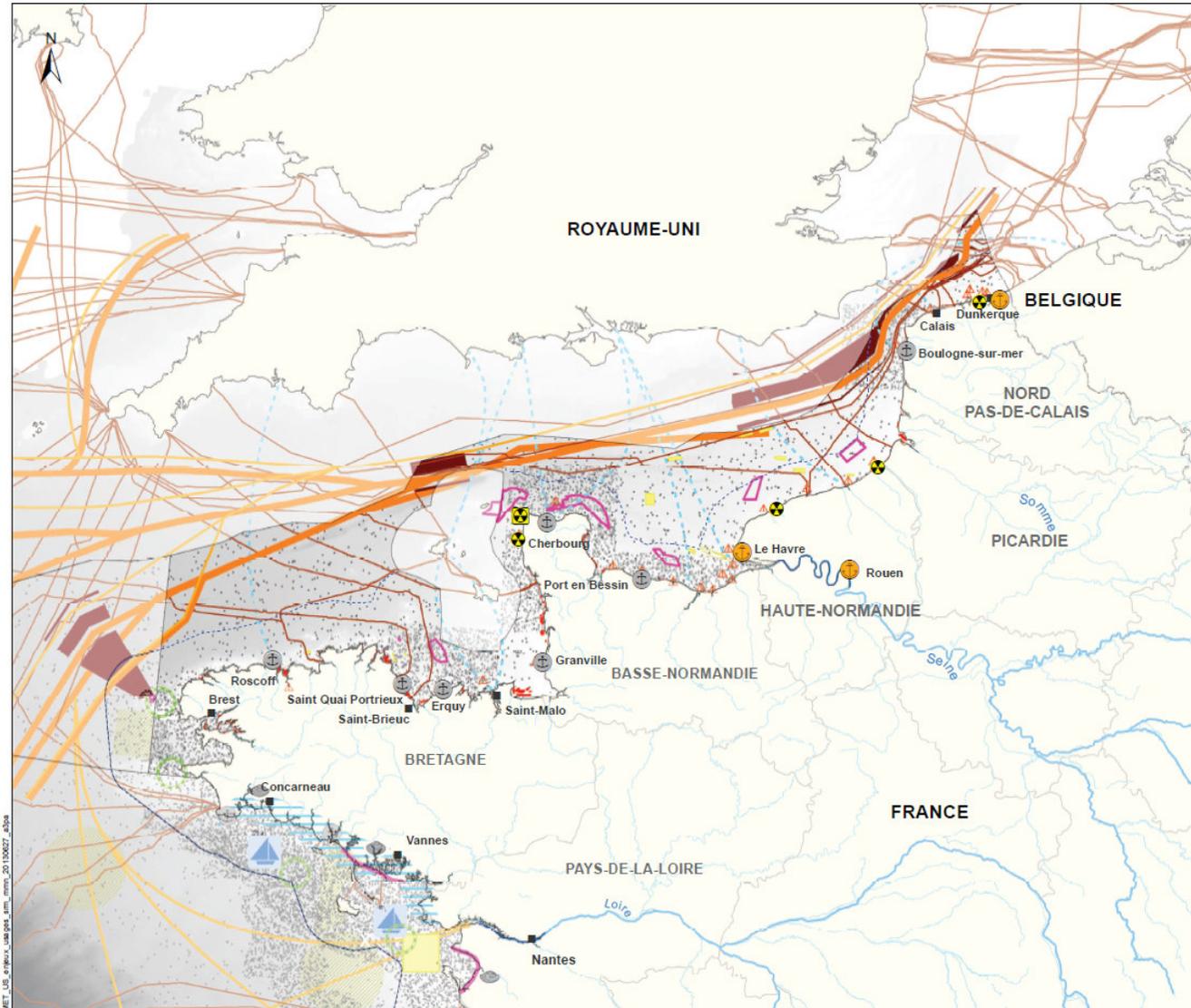
SOUS-REGION MARINE MANCHE MER DU NORD
Interprétation de la connaissance relative au fonctionnement des écosystèmes marins

EDITEE LE : 27/06/2013



SOUS-REGION MARINE MANCHE MER DU NORD
Principaux usages et ressources du milieu marin à forts enjeux

EDITEE LE : 27/06/2013



TRAFIC MARITIME

- Grands ports maritimes
- Flux majeurs (marchandises)
- Flux secondaires (marchandises)
- Flux de passagers
- Dispositifs de séparation du trafic de transport maritime (marchandises)

PECHE ET AQUACULTURE

- Principaux ports de pêche
- Cultures marines
- Densité des activités de pêche embarquée

USAGES INDUSTRIELS

- Zones potentielles et/ou de projets pour les énergies marines renouvelables : hydroliennes, éoliennes
- Concession d'extraction de granulats (expérimental)
- Zones majeures d'extraction de granulats
- Sites d'immersion de sédiments
- Centrales nucléaires
- Usine de retraitement de déchets nucléaires
- Principaux câbles sous-marins

Délimitations maritimes

- Limites de la sous-région marine Manche mer du Nord
- Limite de la mer territoriale

0 50 100 kilomètres

0 40 80 milles nautiques

Sources des données : cf. notice d'accompagnement de la carte

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF 93 / IAG GRS 1980



Pour résumer, un tableau à double entrée avec les composantes physiques et biologiques en colonne et les pressions/impacts ainsi que les enjeux associés en ligne sont décrits dans les tableaux suivants :

	Sources de pressions et impacts	Enjeux	
Milieu physique	Eaux (composition/Qualité des eaux)	<ul style="list-style-type: none"> - les apports fluviaux principalement de la Seine et de son estuaire, alimentés par les rejets continentaux d'origine urbaine, industrielle et agricole et par les stocks résiduels dans les sols, - le transport maritime représente plusieurs types de pression polluante sur l'eau : les rejets accidentels ou illicites, rejets de déchets et de produits toxiques provenant des peintures, etc. - les déchets et macro-déchets sont importants issus du trafic maritime, de la pêche et de la conchyliculture, bassin versant de la Seine est très étendu, très peuplé) - algues vertes - les activités portuaires de dragage et de clapage modifient la turbidité, et engendrent nombreuses pollutions liées aux rejets de substances dangereuses, du dragage des sédiments, des activités de maintenance et d'exploitation, etc. - l'agriculture induit une érosion des sols, sources de turbidité des cours d'eau, estuaires et milieu marin, elle est à l'origine de rejets de 3 types (pesticides, impuretés des engrais et certaines substances utilisées dans l'alimentation des animaux. L'agriculture contribue aussi à l'eutrophisation des eaux - les rejets urbains altèrent la qualité des eaux et augmentent significativement avec le tourisme littoral - les munitions immergées constituent un risque de pollution chimique des eaux 	Préserver les milieux côtiers et marins et le maintien de ses fonctionnalités en réduisant le phénomène d'eutrophisation et des effets de toute contamination (substances chimiques, déchets) (D5, D8, D9, D10)
	Eaux (hydrodynamisme)	<ul style="list-style-type: none"> - le développement de futures activités types EMR peut d'entraîner des modifications des conditions hydrographiques et d'avoir un impact écologique sur les fonds - l'artificialisation et la conchyliculture qui génèrent des remises en suspension, étouffement et colmatage 	Maintenir les conditions hydrographiques favorables aux écosystèmes marins, avec une vigilance plus particulière dans les zones où les pressions ont un impact écologique avéré ou observé. (D7)
	Sol / relief	<ul style="list-style-type: none"> les rejets d'eau servent au refroidissement des centrales (4 centrales nucléaires sur le littoral) - les travaux maritimes peuvent altérer le régime hydrosédimentaire local, remettre en suspension les sédiments, modifier la turbidité et la courantologie et changer la nature des fonds - les aménagements côtiers sont aussi sources de modifications hydrodynamiques et de transit sédimentaires - les mouillages entraînent une abrasion - la pêche aux arts traînants induit une abrasion 	Préserver l'intégrité des fonds marins et de la fonctionnalité des écosystèmes associés. (D6)
	Climat	<ul style="list-style-type: none"> Emissions de gaz à effet de serre sont importantes (Haute-Normandie est en 1ère position des régions les plus émettrices de GES) Baisse sensible du pH dans la Manche et dans le sud de la mer du Nord pour la période 1994-2004 	
	Bruit/vibration	<ul style="list-style-type: none"> - le trafic maritime qui génère un bruit de fond permanent ; - les sonars qui émettent des sons impulsifs - les travaux maritimes qui génèrent une grande diversité de bruits dus notamment aux explosions ou aux battages de pieux - les activités nautiques de plaisance à moteur, 	Préserver les espèces de toutes nuisances sonores (D11)

	<p>dont l'utilisation de véhicules nautiques motorisés type jet-ski.</p> <p>→ Ces pressions sont connues pour générer des impacts sur les mammifères marins qui sont présents dans la SRPO (une douzaine d'espèces résidentes et migratrices).</p>	
Air	<ul style="list-style-type: none"> - les apports atmosphériques en métaux lourds et en POP sont en diminution dans le milieu marin, les retombées en azote restent encore très importantes. - les retombées atmosphériques en mer proviennent des sources continentales notamment industrielles et aussi du trafic maritime ; 	Préserver les milieux côtiers et marins des effets de toute contamination par des substances chimiques dangereuses atmosphériques (D8)

Sources de pressions et impacts		Enjeux
Milieu naturel	<p>Faune et Flore</p> <ul style="list-style-type: none"> - pressions dues à la présence de plusieurs espèces <u>non indigènes</u> à caractère envahissant qui ont des <u>impacts</u> avérés sur certaines biocénoses et habitats associés : biocénoses du médiolittoral rocheux, biocénoses de l'infralittoral rocheux et le phytobenthos, fonds meubles de l'infralittoral, communautés benthiques ou de poissons plats, réseau trophique, et espèces exploitées. L'introduction est due à la navigation maritime et à l'aquaculture - le trafic maritime peut engendrer des collisions avec les mammifères marins - les perturbations sonores ont aussi des impacts sur les cétacés (troubles comportementaux) - les déchets marins (notamment les filets fantômes et autres matériels de pêche) présentent des risques sur les mammifères, les oiseaux et les tortues : étouffement et étranglement, inclusion lors de l'ingestion - le dérangement des phoques veaux marins et de certains oiseaux marins - la contamination par les substances dangereuses engendre des impacts sur les mammifères et les oiseaux (perturbations endocriniennes, pathologies embryonnaires et fœtales, diminution, survie des jeunes, etc.) et également sur les poissons notamment au niveau des ZFH près du littoral - les interactions entre la pêche et les mammifères marins causent des mortalités accidentelles (1 individu échoué sur 2 montre des lésions d'engins de pêche) - les dommages physiques sont très nombreux : les pertes d'habitats engendrent des impacts biologiques chez de multiples espèces de poissons et de céphalopodes ; aspiration du benthos qui a pour impact la disparition immédiate de l'épifaune et de l'endofaune, extraction et le clapage qui affecte le phytoplancton en augmentant la turbidité qui causent d'autres impacts notamment sur le phytobenthos, - les blooms de phytoplancton en lien avec l'eutrophisation peuvent asphyxier les poissons - pêche accessoire importante qui provoque des surmortalités de certaines espèces comme la morue - l'extraction d'algues et de maërl a des impacts significatifs directs sur ces populations 	<p>La plupart des enjeux des descripteurs couvre l'ensemble des pressions exercées sur les composantes faune/flore/habitats/diversité.</p> <p>Enjeu écologique D1 : Maintenir la biodiversité et des milieux marins</p> <p>Enjeu écologique D2 : Préserver les espèces autochtones et les habitats associés de l'invasion des espèces non indigènes</p> <p>Enjeu écologique D3 : Préserver la bonne santé des stocks des espèces exploitées a des fins commerciales (populations de poissons et céphalopodes, coquillages et crustacés, algues).</p> <p>Enjeu écologique D4 : Maintenir le bon fonctionnement du réseau trophique, et sa restauration dans les zones où se concentrent les dysfonctionnements</p> <p>Enjeu écologique D8 Préserver les milieux côtiers et marins des effets de toute contamination par des substances chimiques dangereuses.</p> <p>Enjeu écologique D9 : Maintenir des niveaux de contamination dans les produits de la mer en deca des seuils fixes par les normes sanitaires en vigueur.</p> <p>Enjeu écologique D10 Préserver les espèces et les habitats de la présence de déchets, tout particulièrement les zones littorales ainsi que les groupes d'espèces vulnérables a cette pression</p> <p>Enjeu écologique D11 Préserver les espèces de toutes nuisances sonores.</p>

Habitats

- la conchyliculture, les zones artificialisées et portuaires induisent des pressions pouvant induire étouffement et colmatage sur l'espace médiolittoral et sur les biocénoses associées
- la diminution des laisses de mer par le ramassage mécanique sur les plages engendre des dégâts sur les biocénoses du médiolittoral et sur l'avifaune
- les contaminants dangereux dans les biocénoses meubles sont importants
- le phénomène des marrées vertes affectent les biocénoses du médiolittoral par privation d'oxygène et de lumière,
- transport maritime,
- l'extraction de matériaux marins revêt une importance économique localement, mais engendre des impacts importants par modification, suppression ou destruction des biocénoses et habitats benthiques de l'infra littoral
- l'immersion de matériaux de dragages issus des zones portuaires provoque étouffement des habitats et des biocénoses
- le chalutage engendre aussi de l'abrasion d'une faible importance, mais de vaste emprise,
- impacts sur les organismes marins / sur les habitats et communautés benthiques
- activités de ramassage et de pêche à pied impactent les biocénoses du médiolittoral
- les espèces non indigènes affectent considérablement les biocénoses du littoral rocheux
- les biocénoses du médiolittoral et de l'infra littoral sont impactées par l'enrichissement en nutriments et l'eutrophisation
- l'artificialisation du littoral entraîne des phénomènes de colmatage des biocénoses

Diversité

- Phytoplancton et le zooplancton sont très sensibles à l'enrichissement excessif en nutriments et matières organiques issus des rejets industriels, agricoles et urbains.
- Production primaire qui peut être altérée par la turbidité.
- les dégradations sur toutes les biocénoses médio/infra/circa

Cette synthèse des enjeux environnementaux permet aussi de faire ressortir des zones à enjeux :

Zones à enjeux	
Milieu physique	<p>Eaux (composition/Qualité des eaux)</p> <p><u>Zones à enjeux pour la qualité de l'eau :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la baie de Seine avec comme « point chaud », sa partie orientale proche de l'embouchure de la Seine ; - la zone d'influence du panache de la Seine le long des côtes de Seine-Maritime et de la Somme ; - la rade de Brest - « rails » de circulation et « zones de séparation de trafic » pour les navires commerciaux - zones d'immersion des sédiments issus du dragage (au large des ports de Dunkerque/Calais/Boulogne sur mer, Tréport/Dieppe, du Havre) <p><u>Zones à enjeux pour la qualité des eaux de baignade et les produits consommés</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la baie de Seine avec comme « point chaud » vis-à-vis de la contamination chimique, sa partie orientale proche de l'embouchure de la Seine ; - les zones de production aquacole et principalement conchylicole, réparties sur une grande partie du littoral ; - les zones de baignade, les zones de pratique d'activités nautiques, ainsi que les secteurs de pêche à pied <p><u>Zone à enjeux pour l'eutrophisation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la Manche orientale influencée par les apports de la Seine : affectées par des problèmes d'eutrophisation (biomasse totale en phytoplancton anormalement élevée, forte abondance d'espèces phytoplanctoniques indicatrices). 3 zones à enjeux sont identifiées : l'estuaire et baie de Seine au sens large comme prioritaire pour le D5, une zone s'étendant de Barfleur jusqu'à Dieppe et une zone de Dieppe à la mer du Nord - la Manche occidentale influencée par les petits fleuves côtiers : sujet à des problèmes d'eutrophisation (souvent liés à des efflorescences de macrophytes de type ulve, parfois à de fortes abondances d'espèces phytoplanctoniques indicatrices).
	<p>Eaux (hydrodynamisme)</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'estuaire et la baie de Seine représentent une zone concernée par les modifications permanentes
	<p>Sol / relief</p> <ul style="list-style-type: none"> - au large, des zones vastes où la forte intensité des activités de pêches aux arts trainants de fond génère une abrasion des fonds marins et des écosystèmes benthiques et où sont pratiquées des activités d'extraction de granulats marins siliceux. - plus près de la côte ou sur le littoral, des zones plus nombreuses et plus petites se répartissent tout le long de la côte, et concernent notamment les abords des secteurs portuaires et les estuaires. Ces pressions s'exercent sur des habitats qui revêtent une importance particulière pour les fonctions écologiques et les services écosystème qu'ils procurent.
	<p>Climat</p> <p>Forts enjeux dans la région NPDC en tant que zone à risque de submersion marine</p> <p>A l'échelle nationale, les plus forts niveaux d'érosion sont localisés sur les côtes de la Manche et de la Mer du Nord où plus du tiers du littoral recule</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nord – Pas-de-Calais : risque de submersion
	<p>Bruit/vibration</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'ensemble de la sous-région-marine pour le trafic maritime - entre la pointe de Barfleur et le cap Gris-Nez pour les sites d'extraction de granulats - les futures zones liées à la construction de parcs éoliens off-shore et d'aménagements portuaires
	<p>Air</p> <p>Ensemble de la SRM</p>

Espèces et habitats à enjeux	
Milieu naturel	<p>Faune et Flore</p> <p>→ <u>zones enjeux pour espèces non indigènes</u> : ports et zones de production aquacole.</p> <p>→ <u>zones enjeux pour les tortues marines</u> : impossible</p> <p>→ <u>zones enjeux pour les oiseaux marins</u> : de la baie de Lannion au golfe Normano-breton pour le puffin des Baléares, baie de Douarnenez pour en tant que zone d'alimentation pour les oiseaux plongeurs</p> <p>→ <u>zones enjeux pour les mammifères marins</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - toute la SRM par rapport au trafic maritime, aux déchets et aux interactions avec la pêche, - en Manche Ouest, dans le sud Cornouaille, liée en partie aux chalutiers français à bar pour le dauphin commun et le sud de la mer du Nord pour le marsouin, - en baie de Somme et en baie du Mont Saint-Michel pour les phoques liés au dérangement <p>→ zones à enjeux pour les poissons/céphalo :</p> <p>Zones de pratique de la pêche, zones artificialisées</p>
	<p>Habitats</p> <p>→ zones localisées près des espaces artificialisés et portuaires</p> <p>→ Embouchure de la Seine et la rade de Brest sont très impactés par les effets du TBT</p> <p>→ la zone médiolittorale reste localement très contaminée par les pollutions aux hydrocarbures passées</p> <p>→ <i>habitats communs et caractéristiques de la SRM (estrans rocheux, biocénoses des fonds meubles du médiolittoral et de l'infralittoral, biocénoses des fonds meubles du circalittoral);</i></p> <p>→ <i>habitats et espèces ayant un rôle fonctionnel clé dans les écosystèmes, telles les zones de frayères, nourriceries, principalement localises sur la frange littorale (herbiers à zostères, herbiers à zostères);</i></p> <p>→ <i>habitats et espèces ayant un enjeu écologique dans une zone donnée</i></p> <p>→ <i>habitats et espèces rares ou menaces (communautés calcaires du littoral, roches et blocs de la frange infralittorale supérieure ou encore les biocénoses des sédiments hétérogènes envases circalittoraux);</i></p> <p>→ <i>habitats et espèces nécessaires à la pérennisation des usages qui y sont liés (milieux intertidaux).</i></p>
	<p>Diversité</p> <p>→ <u>zones à enjeux</u> : secteurs côtiers subissant des apports de nutriments importants en provenance des fleuves côtiers (notamment la Seine ou la Somme), et les zones où sont observées des concentrations importantes de substances dangereuses, notamment en aval des grands bassins versants, comprenant des grands ports maritimes et des zones de trafic maritime intense.</p>

4 Exposé et analyse des effets et des incidences

4.1 Effets notables

4.1.1 Rappel des enjeux environnementaux

Chaque mesure a été analysée au regard des enjeux environnementaux résultant de l'analyse de l'état initial (cf. chapitre Synthèse des enjeux environnementaux):

- **Enjeu du D1 Biodiversité (E1)** : Maintenir la biodiversité et le bon fonctionnement des écosystèmes marins par la préservation et notamment mammifères marins et les espèces démersales
- **Enjeu D1 bis Biodiversité (E1b)**: Limiter les pratiques incompatibles et réduire les pressions sur les habitats et espèces sensibles
- **Enjeu du D2 Espèces non indigènes (E2)**: Préserver les espèces autochtones et les habitats associés de l'invasion des espèces non indigènes.
- **Enjeu du D3 Espèces commerciales (E3)**: Préserver la bonne santé des stocks des espèces exploitées à des fins commerciales (populations de poissons et céphalopodes, coquillages et crustacés, algues).
- **Enjeu du D4 Réseau trophique (E4)**: Maintenir le bon fonctionnement du réseau trophique, et sa restauration dans les zones où se concentrent les dysfonctionnements.
- **Enjeu du D5 Eutrophisation (E5)**: Préserver les milieux et le maintien de ses fonctionnalités, via la réduction du phénomène d'eutrophisation, tout en assurant une utilisation durable des biens et services écosystémique.
- **Enjeu du D6 Intégrité des fonds (E6)**: Préserver l'intégrité des fonds marins et de la fonctionnalité des écosystèmes associés (notamment au regard des activités de type transport maritime, activités portuaires, pêche professionnelle, aquaculture, extraction de granulats)
- **Enjeu du D7 Conditions hydrographiques (E7)**: Maintenir des conditions hydrographiques favorables aux écosystèmes marins, avec une vigilance plus particulière dans les zones où les pressions ont un impact écologique avéré ou observé.
- **Enjeu du D8 Contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les (E8)**: Préserver les milieux côtiers et marins des effets de toute contamination par des substances chimiques dangereuses et des risques naturels et technologiques.
- **Enjeu du D9 Contaminants dans les produits consommés sans impact sanitaire (E9)**: Maintenir des niveaux de contamination dans les produits de la mer en deca des seuils fixés par les normes sanitaires en vigueur.
- **Enjeu du D10 Déchets marins ne provoquant pas de dommages (E10)**: Préserver les espèces et les habitats de la présence de déchets, tout particulièrement les zones littorales ainsi que les groupes d'espèces vulnérables à cette pression.
- **Enjeu D11 Introduction d'énergie non nuisible (E11)**: Préserver les espèces de toutes nuisances sonores.
- **Enjeu 12 Climat (E12)**: Anticiper les effets du changement climatique sur les milieux
- **Enjeu 13 Paysages (E13)**: Préserver l'intégrité des paysages naturels littoraux et sous-marins
- **Enjeu 14 Patrimoine culturel (E14)**: Mieux connaître et valoriser le patrimoine culturel maritime

4.1.2 Méthodes d'analyse des effets sur l'environnement

L'unité de travail est la mesure (les fiches mesures n'étant pas finalisées à ce jour – juin 2014) avec

une réflexion sur les effets potentiels de celle-ci, notamment au regard des actions lorsqu'elles sont déclinées.

La dernière liste de mesures sur laquelle ce travail s'appuie a été fourni par la DIRM MEMN et sont issus du document de travail du Secrétariat technique du 6/05/2014.

La plupart des descripteurs ont été déclinées de la façon suivante :



On compte 47 mesures réparties de la manière suivante :

- D1 Biodiversité : 9 mesures
- D2 Espèces non indigènes : 3 mesures
- D3 Espèces commerciales : 5 mesures
- *D4 Réseau trophique : pas de mesures, car proche du D1*
- *D5 Eutrophisation : pas de mesures dans le PAMM car pris en compte dans les SDAGE*
- D6 Intégrité des fonds : 10 mesures
- *D7 Conditions hydrographiques : pas de mesures pertinentes définies*
- D8 Contaminants dans le milieu : 3 mesures
- *D9 Contaminants dans les produits consommés : pas de mesures pour le PAMM car pris en compte dans les SDAGE*
- D10 Déchets marins : 7 mesures
- D11 Introduction d'énergie non nuisible : 3 mesures
- Thématiques transversales : 7 mesures

4.1.3 Codification

La codification des effets des mesures sur l'environnement est déterminée de la manière suivante :

Décision commune sur le code couleur à utiliser :



Les principaux effets de la mesure sont positifs pour la thématique concernée et participent d'une amélioration généralement bénéfique pour l'environnement



La mesure est sans effet ou sans plus-value sur la thématique en question.



Les principaux effets de la mesure devraient être négatifs pour la thématique concernée => Point de vigilance et besoin d'éco- conditionnalité



Les principaux effets de la mesure sont négatifs pour la thématique concernée.

4.1.4 Analyse des effets des mesures détaillés et tableau synthétique

L'analyse des mesures du PAMM MMN a été réalisée au regard des enjeux environnementaux rappelés en 4.4.1. sous forme d'un tableau (pages suivantes).

Ce tableau synthétique liste toutes les mesures en lignes et permet un croisement avec les enjeux des autres descripteurs et les enjeux complémentaires proposés en sus dans le cadre de l'évaluation environnementale en colonne. Au croisement des lignes et des colonnes, l'effet des mesures est ensuite codifié avec les couleurs explicitées en 4.1.4. Un texte explicatif accompagne cette synthèse.

L'analyse prend en compte dans la mesure du possible, les effets indirects, les effets cumulatifs, à court et à moyen terme, permanents et temporaires du PAMM.

	E1 Biodiversité	E1b Biodiversité	E2 Espèces non indigènes	E3 Espèces commerciales	E4 Réseau trophique	E5 Eutrophisation	E6 Intégrité des fonds	E7 Conditions hydrographiques	E8 Contaminants dans le milieu	E9 Contaminants dans les produits consommés	E10 Déchets marins	E11 Introduction d'énergie non nuisible	E12 Climat	E13 Paysages	E14 Patrimoine culturel
D1 Biodiversité															
01-01-01 - Améliorer la performance du réseau des aires marines protégées en fonction des enjeux écologiques															
01-01-02 - Compléter le réseau AMP par la mise en place de zones de protection renforcées via les outils existants sur les secteurs de biodiversité remarquable.															
01-01-03 - Compléter le réseau Natura 2000 au large pour répondre aux enjeux identifiés sur les mammifères, les oiseaux et les récifs.															
01-01-04 - Achever le processus de création des parcs naturels marins prévu dans la stratégie nationale de création et de gestion des aires marines protégées															
01-02-01 - En lien avec la mesure 01-01-01, compléter le réseau d'aires marines protégées par la mise en place de zone de protection des frayères et des nourriceries															
01-03-01 - Préparer un statut de protection pour les espèces et habitats en mettant en place des outils d'aide à la décision															
01-03-02 - Etablir un atlas croisé des enjeux environnementaux et des activités humaines.															
01-03-03 - Améliorer la prise en compte des effets cumulés à l'échelle SRM dans les dossiers d'évaluation d'incidences et d'études d'impacts															
01-03-04 -S'assurer de la prise en compte des enjeux environnementaux marins et littoraux															
D2 Espèces non indigènes															
02-06-01 - Identifier les espèces marines qui pourraient figurer dans la liste européenne prévue dans le projet de règlement sur les espèces exotiques envahissantes															
02-06-02 - Étudier la faisabilité réglementaire, économique et écologique de la valorisation d'espèces invasives en vue de réguler leurs développements															
02-04-01 - Mettre en place un système de veille et d'alerte sur les espèces potentiellement envahissantes															
D3 Espèces commerciales															
03-01-01 - Mettre en jachère des zones de pêche à pied le long du littoral.															
03-02-01 - Étendre à d'autres espèces la limitation du nombre de capture par pêcheur ou par navire dans le cadre de la pêche de loisir															
03-02-02 - Déclaration préalable obligatoire - => mesure nationale (en attente de la rédaction proposée par la DPMA)															
03-02-03 - Réglementer les activités de pêche à pied de loisir de manière cohérente															
03-02-04 - Mettre en place un observatoire sur l'activité de pêche à pied de loisir dans la sous-région marine (suivi des zones de pêche à pied, de la fréquentation, des pratiques et des espèces ciblées)															
D6 Intégrité des fonds															
06-02-01 - Améliorer les connaissances, expérimenter, développer et mettre en œuvre de nouvelles techniques de pêche limitant les impacts sur les habitats benthiques															
06-03-01 - Inclure dans les schémas départementaux des structures conchylicoles l'identification de voies d'accès aux concessions sur le DPM qui permettent la préservation des habitats fonctionnels et particuliers															
06-04-01 - Diminuer l'impact des manifestations nautiques sportives en améliorant la gestion de la fréquentation sur l'estran															
06-05-01 - Inciter au regroupement des mouillages par la délivrance du titre domanial approprié (zone de mouillage et d'équipement léger) et encourager l'utilisation de techniques d'emprise au sol respectueuses de l'environnement															
06-06-01 - Promouvoir des méthodes de dragage et de clapage durable pour le milieu (intensité, engins utilisés)															
06-07-01 - Promouvoir des méthodes d'extraction des granulats marins durable pour le milieu															
06-07-02 - Elaborer une stratégie d'extraction et de gestion des granulats marins à l'échelle adaptée															
06-08-01 - Encourager les pratiques respectueuses de l'environnement concernant les travaux maritimes pouvant avoir un impact sur l'intégrité des fonds, par exemple en incitant à l'écoconception de tout nouvel ouvrage sur le milieu marin en créant une éco-conditionnalité sur les AOT															

	E1 Biodiversité	E1b Biodiversité	E2 Espèces non indigènes	E3 Espèces commerciales	E4 Réseau trophique	E5 Eutrophisation	E6 Intégrité des fonds	E7 Conditions hydrographiques	E8 Contaminants dans le milieu	E9 Contaminants dans les produits consommés	E10 Déchets marins	E11 Introduction d'énergie non nuisible	E12 Climat	E13 Paysages	E14 Patrimoine culturel
06-10-01 - Réaliser de manière systématique pour tout nouveau projet de travaux maritimes, d'extraction de granulats marins, de clapage / dragage un suivi environnemental morpho et biosédimentaire, harmonisé à l'échelle de la SRM															
06-09-02 - Réaliser un suivi environnemental morpho et biosédimentaire, harmonisé à l'échelle de la SRM, après le démantèlement des installations ou la fin de l'exploitation du site, selon un calendrier établi par l'autorité compétente en fonction des enjeux, afin de s'assurer de la recolonisation du site.															
D8 Contaminants chimiques															
08-01-01 - Renforcer les services de collecte et d'élimination des déchets et déchets toxiques en quantités dispersées (DTQD) produits dans les ports															
08-02-01 - Favoriser les pratiques de carénages respectueuses de l'environnement : qui enlèvent les salissures dans des conditions ne dégradant pas l'environnement															
08-03-01 - Structurer la filière de gestion à terre des sédiments dragués et développer les filières de valorisation et d'élimination.															
D10 : Déchets marins															
10-01-01 - Prévenir le déversement de granulés plastiques industriels dans l'environnement															
10-01-02 - Inclure un axe sur les déchets marins dans le plan national de prévention des déchets															
10-03-01 - Inciter les ports à améliorer leur gestion des déchets															
10-03-02 - Préconiser la généralisation d'un volet sur les déchets marins dans les schémas de structures des cultures marines.															
10-03-03 - Encourager la mise en place d'actions du type « sentinelles de la mer » par les pêcheurs															
10-04-01 - Étudier la faisabilité technico-économique d'une filière de collecte et d'élimination ou de valorisation des équipements issus d'activités s'exerçant en mer															
10-04-02 - Intégrer un volet littoral dans les plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés															
D11 : Energie sonore															
11-01-01 - Définir des préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques lors des travaux en mer et des campagnes sismiques de recherche et d'exploitation															
11-01-02 - Proposer, en concertation avec les autres États membres, la révision des textes européens fournissant des normes techniques relatives aux équipements et à la motorisation des navires de plaisance, pour prendre en compte la problématique du bruit sous-marin															
11-02-01 - Mettre en place un registre des émissions acoustiques des activités anthropiques susceptibles d'affecter le milieu marin															
Thèmes transversaux															
OT-01-01 - Améliorer la formation et sensibiliser les encadrants et professionnels d'activités nautiques à la protection du milieu marin															
OT 02-01 - Améliorer la prise en compte des enjeux de protection du milieu marin dans les formations des métiers de la mer															
OT 03-01 - Renforcer l'exigence de connaissance sur la préservation du milieu marin dans les questions des épreuves théoriques et pratiques de l'examen pour obtention du permis de conduire des bateaux de plaisance à moteur															
OT 03-03 - Coordonner à l'échelle de la sous-région marine des campagnes d'information et de sensibilisation auprès des pratiquants de la pêche à pied de loisir sur les bonnes pratiques à mettre en œuvre															
OT-04-01 - Sensibiliser le grand public à la protection du milieu marin															
OT-04-02 - Informer et sensibiliser le public scolaire (primaire et secondaire) aux enjeux de protection du milieu marin															
OT-04-03 - Améliorer la formation des décideurs locaux à la protection du milieu marin															

Descripteur 1 : Biodiversité

L'ensemble des mesures de ce descripteur ont un effet positif et direct sur les enjeux environnementaux E1 et E1b en contribuant à une meilleure protection des habitats clés, en particulier certains habitats essentiels au maintien de la biodiversité, au bon fonctionnement des écosystèmes et aux habitats vulnérables.

Compléter le réseau d'aires marines protégées a un effet positif sur l'ensemble des enjeux environnementaux, car il contribue à une meilleure connectivité des milieux avec un effet positif sur les espèces mobiles en particulier les mammifères marins et les oiseaux. Toutefois, les zones protégées, par leur statut ou via les mesures que leur instance de gouvernance propose, peuvent entraîner l'établissement de nouvelles contraintes réglementaires spatialisées pour les activités humaines, allant de l'interdiction de l'activité (ex : interdiction des extractions dans un arrêté de protection de biotope) à l'instauration de contraintes administratives (ex : évaluation d'incidences en site Natura 2000) ou techniques (ex : utilisation d'un chalut sélectif dans la réserve naturelle de l'estuaire de Seine). Ces contraintes sont susceptibles d'entraîner des reports d'activités ou des modifications des pratiques. Par exemple, la mise en place de contraintes réglementaires spatialisées sur les activités de pêche entraîne généralement une réallocation de l'effort sur d'autres zones. Quand cela est possible et lorsqu'un effet « de débordement » est observé, ce report se fait le plus souvent en périphérie immédiate de la réserve dans la zone où l'on observe un « effet bordure » et où les prises sont plus importantes. Ces reports peuvent donc théoriquement se faire sur des zones importantes pour les espèces ou les habitats d'intérêt communautaire et leurs fonctionnalités.

La mesure 01-01-04 sur les parcs naturels marins introduit un effet positif direct sur l'enjeu concernant le patrimoine culturel maritime et le paysage, qui demeure l'une des orientations de gestion de cet outil «mieux connaître, faire connaître, et préserver les paysages marins et sous-marins, les biens culturels».

Les mesures sur les aires marines protégées doivent être interconnectées avec la stratégie nationale pour la création et la gestion des aires marines protégées.

Les mesures d'aide à la décision ont de nombreux effets directs sur les enjeux et ont un impact globalement positif. Elles sont pérennes et à long terme. La mesure 01-03-01 permettra une actualisation de la réglementation nationale pour intégrer un plus grand nombre d'habitats ou espèces menacés engendrant un statut de protection forte et des priorités de conservation. Les mesures 01-03-03 et 01-03-04 ont des effets positifs sur tous les enjeux environnementaux, car elles permettent de renforcer la pertinence des études par une meilleure évaluation des impacts à l'échelle des écosystèmes et par un meilleur ajustement des recommandations et des mesures de compensation.

Descripteur 2 : Espèces non indigènes

La valorisation économique d'une espèce invasive (mesure 02-06-02) peut entraîner un risque d'attrait économique et la constitution d'une filière économique basée sur cette espèce. Ce qui pourrait conduire à favoriser l'expansion de ces espèces soit par un laisser-faire, soit par le développement d'aquaculture. Ce point nécessite une vigilance et un suivi à la fois écologique (des espèces) et économique (des éventuelles filières). Si elle devait être créée, une telle filière devrait être encadrée en ce sens.

La mesure de mise en place un système de veille 02-04-01 a un effet positif sur la biodiversité et sur les réseaux trophiques, car l'apparition d'espèces non indigènes entraîne des perturbations des écosystèmes par une compétition du réseau trophique et/ou spatiale avec les espèces indigènes. En effet, dans la sous-région marine Manche - mer du Nord, plusieurs espèces non indigènes à caractère envahissant ont des impacts avérés sur certaines biocénoses et habitats associés. Les composantes les plus impactées sont les biocénoses du médiolittoral rocheux, celles de l'infralittoral meuble et de l'infralittoral dur, ainsi que les espèces démersales et le phytobenthos. Ainsi, un système de veille pourra permettre la détection précoce des espèces non indigènes et ainsi l'amélioration de l'éradication et de limitation de dissémination. Cette mesure est également liée à l'enjeu sur le changement climatique, qui peut être à l'origine de l'apparition de nouvelles espèces notamment en cas de réchauffement des eaux.

Descripteur 3 : Espèces commerciales

Seule la mesure 03-01-01 concerne la pêche professionnelle, ce qui indique la difficulté de connaître l'état de référence pour tous les stocks exploités et la faisabilité réglementaire que toutes nouvelles mesures engendrent. En effet, le suivi et les mesures sur la pêche professionnelle sont délicats à mettre en œuvre et de ce fait à suivre, car les indicateurs de suivi sont très souvent difficiles à

renseigner. De plus, la pêche professionnelle est légiférée au niveau communautaire, mais de nombreux territoires souhaitent des modes de gestion de la pêche plus locaux et adaptatifs.

Les 4 premières mesures ont un effet positif aussi bien sur les enjeux liés à la biodiversité (E1 et E1b), que sur celui des espèces commerciales (E3) et sur le réseau trophique (E4). De plus, ces mesures sont d'une durée pérenne, car de nature réglementaire.

A noter un point de vigilance concernant la mesure sur les zones de pêche en jachère, la concentration de pêcheurs à pied sur des zones délimitées peut entraîner la multiplication de déchets sur ces zones, le matériel de pêche étant l'une des sources de déchets sur le littoral.

Descripteur 4 : Réseau trophique : pas d'objectif opérationnel ni de mesure

Descripteur 5 : Eutrophisation

Le descripteur 5 fait l'objet de plusieurs objectifs opérationnels, mais pas de mesures correspondantes. En effet, dans le cadre des SDAGE les programmes de mesures sont en cours d'élaboration et il est prévu de tenir compte des mesures proposées par le SDAGE pour éventuellement les intégrer dans le programme de mesures du PAMM.

Descripteur 6 : Intégrité des fonds

L'ensemble des mesures de ce descripteur sur l'intégrité des fonds a des effets directement positifs sur l'enjeu biodiversité (E1 et E1b) et intégrité des fonds (E6).

Les deux mesures des thèmes engins de pêche 06-02-01 et aquaculture 06-03-01 ont un effet positif sur l'enjeu espèces commerciales (E3) et une durée d'effet pérenne et à long terme. En effet, certaines techniques de pêche peuvent avoir des impacts négatifs sur l'intégrité des fonds comme les arts trainants, qui sont aussi susceptibles de capturer accidentellement les espèces d'intérêt communautaire : les mammifères (notamment le marsouin commun et dans une moindre mesure les phoques et le grand dauphin), les oiseaux plongeurs et les poissons migrateurs (aloses et saumon). Ce type de mesures peut inciter la profession à proposer des innovations technologiques, comme le chalut électrique.

Toutes les mesures concernant le dragage, clapage, granulats, travaux maritimes et suivi des activités marines ont un effet positif sur l'enjeu réseau trophique (E4), car elles visent à limiter les impacts sur la chaîne trophique, par exemple en utilisant des engins plus performants pour réduire la durée des travaux. La mesure 06-04-01 impacte aussi positivement les enjeux des descripteurs déchets (E10), nuisances sonores (E11) et paysages (E13), car cette mesure permet de gérer les zones de fréquentation des manifestations nautiques qui peuvent entrer en interaction avec certaines espèces sensibles via le piétinement, le bruit ou l'abrasion des habitats benthiques de l'estran et ainsi peut impacter positivement le paysage littoral. La mesure 06-07-01 vise à promouvoir des méthodes d'extraction de granulats durable dont la mise en place de jachères. A noter toutefois qu'il a été démontré que dans certains cas une exploitation en jachère sensibilisait davantage les habitats et les espèces qui avaient pu recoloniser le secteur et qu'il n'était pas forcément opportun de perturber à nouveau un secteur nouvellement recolonisé. Les biocénoses benthiques des secteurs exploités en jachères pourraient présenter des capacités de résilience moins importantes. Aujourd'hui il apparaît plus pertinent de n'impacter un secteur qu'une seule fois (même de manière plus importante, sous réserve de ne pas modifier la nature de l'habitat originel) et de travailler sur un phasage d'exploitation par bande pour l'extraction de granulats marins, en conservant une bande intermédiaire non exploitée plutôt que de mettre en place une exploitation en jachère.

La mesure 06-05-01 incitant au regroupement des mouillages intègre bien la nécessité d'utilisation de techniques d'emprise au sol respectueuses de l'environnement ce qui limite les impacts sur les habitats marins. De même, ce type de mesure permet une meilleure gestion des mouillages et une minimisation de la pression par abrasion du mouillage sur ancre. Néanmoins, il peut être soulevé un point de vigilance au regard de l'enjeu sur les contaminants chimiques (E8), en effet nombreux bateaux de plaisance ne sont pas encore équipés de bacs de récupérations des eaux grises, des eaux noires et des eaux de cale. De même, la concentration des usages sur un site peut avoir des incidences fortes sur les habitats (E1 et E1b), selon leur sensibilité : une forte fréquentation (voire une surfréquentation) mal gérée peut conduire à plus de pression sur le milieu (ancrages répétés, rejets de déchets, piétinement, etc.). Ceci pose la question de la capacité de charge des zones identifiées et d'éventuels effets de seuil. La concentration de navires de plaisance peut également avoir un impact paysager (E13).

Les mesures 06-06-01 et 06-07-01 ont des effets potentiellement positifs sur l'enjeu nuisance sonore

(E11).

Enfin les mesures de suivi d'activités peuvent avoir un effet positif sur tous les enjeux des descripteurs étant donné que les protocoles de suivi environnemental concernent tous les compartiments.

Descripteur 7 : Conditions hydrographiques → pas d'objectif opérationnel ni de mesure

Descripteur 8 : Contaminants chimiques

Les trois mesures ont des effets directement positifs sur l'enjeu des contaminants chimiques (E8), et indirectement sur la biodiversité (E1 et E1b) et le réseau trophique (E4) en améliorant la qualité des eaux portuaires ou en limitant les rejets de contaminants des eaux de carénage.

Les mesures 08-01-01 et 08-02-01 ont aussi un effet positif sur les espèces commerciales (E3) et les espèces consommées (E9) comme les poissons qui vivent une partie de leur cycle de vie dans les ports qu'elles utilisent en tant que zone de nurserie ou les coquillages qui vivent à proximité des ports. De même, ces mesures engendrent de meilleures pratiques en matière de gestion des déchets sur les ports et donc ont un effet positif sur l'enjeu des déchets (E10).

La mesure 08-03-01 a un effet positif direct lié à la diminution des opérations de clapage en mer et donc des risques d'apports de contaminants dans le milieu marin et des risques de colmatage, de recouvrement et d'envasement des fonds. Ainsi, cette mesure impacte positivement et indirectement la majorité des autres compartiments décrits dans les enjeux environnementaux.

Descripteur 9 : Contaminants microbiologiques

Le descripteur 9 sur les contaminants microbiologiques est décliné en 11 objectifs opérationnels, mais ne dispose pas de mesures.

Descripteur 10 : Déchets marins

Toutes ces mesures ont un effet direct et positif sur l'enjeu déchets (E10) en diminuant la quantité de déchets introduits dans le milieu marin en optimisant les pratiques.

La prévention du déversement des granulés plastiques a également un effet positif sur les espèces commerciales (E3), le réseau trophique (E4) et les contaminants dans les produits consommés (E9) en limitant l'ingestion de granulés par l'ensemble des organismes planctophages et également contribue à limiter le recouvrement des fonds (E6).

La mesure de gestion des déchets dans les ports agit aussi indirectement sur la biodiversité (E1 et E1b) en diminuant les effets nocifs sur les organismes marins et les espèces commerciales (E9) et en améliorant les eaux des bassins portuaires (E8).

Les mesures concernant la pêche et l'aquaculture (10-03-02, 10-03-03, 10-04-01) ont un effet positif indirect sur la biodiversité (E1 et E1b), par exemple les pêcheurs sentinelles de la mer en faisant part de leurs observations participent à la diminution de la pêche fantôme et ainsi à la protection des espèces. Ce type de mesure reste néanmoins basé sur le volontariat et a une durée très ponctuelle.

La mesure 10-04-02 a un effet direct positif et pérenne sur l'enjeu déchets (E10) et permet de diminuer les flux de déchets de la terre vers la mer et ainsi contribue à la protection de certains habitats sensibles comme les biocénoses du médiolittoral meuble affectées par l'accumulation de macro déchets ou par le nettoyage des plages et à la mortalité de certains oiseaux, mammifères marins ou tortues qui ingèrent ces déchets (E1 et E1b), de limiter le recouvrement des fonds par les déchets (E6) et de diminuer les microparticules plastiques (E8).

Descripteur 11 : Energie sonore

Ces trois mesures ont un effet positif direct et pérenne sur les enjeux sur la biodiversité (E1 et E1b) et énergie sonore (E11). Le fait de limiter les émissions sonores liées aux navires vise à réduire le niveau général de bruit sous-marin (E11) ainsi que les pressions sur les espèces et en particulier les mammifères (E1). Ce type de mesures devrait conduire à une amélioration globale des habitats fonctionnels pour ces espèces. Sur ce point, il convient de s'interroger sur une éventuelle augmentation des risques de collisions avec les mammifères marins en lien avec une moins bonne détection des embarcations par ces derniers. Se pose aussi la question de l'émission de nouvelles fréquences sonores, qui pourraient avoir des incidences méconnues

La mesure 11-01-01 peut avoir un effet positif sur les espèces commerciales (E3). En effet, Les poissons possèdent différents niveaux de sensibilité au bruit en fonction des diverses structures anatomiques et physiologiques. De nombreuses espèces utilisent aussi la vessie natatoire remplie de gaz de la cavité abdominale afin de détecter les sons. Les espèces spécialistes de l'audition telle que

le hareng se caractérisent par une sensibilité et une largeur de bande auditives élevées et sont de ce fait sensibles à l'influence dommageable des bruits impulsifs de forte intensité (explosions, émissions sonar).

Thèmes transversaux

Les thèmes transversaux regroupent les mesures contribuant à l'intégration de la prise en compte du milieu marin chez les professionnels et pour le grand public. Ces mesures ont pour objectifs la sensibilisation des usagers à la protection du milieu marin et ainsi une amélioration des comportements.

Ces mesures ciblent indirectement tous les descripteurs, car la sensibilisation doit permettre la diminution des impacts des professionnels et usagers sur le milieu marin.

Les 7 mesures concernent particulièrement la formation des encadrants, professionnels et décideurs (01-01, 04-03), l'information et la sensibilisation des pratiquants de la pêche à pied de loisir (03-03), la sensibilisation du grand public (04-02) et l'intégration et la prise en compte des enjeux de protection du milieu marin dans les parcours scolaires, dans les formations des métiers de la mer et les examens pour le permis de conduire des bateaux (02-01, 03-01, 04-02).

La sensibilisation, l'information et l'éducation de tous les acteurs de la sous-région marine en matière d'environnement et de développement durable constituent des conditions importantes de la bonne mise en œuvre des objectifs opérationnels et des mesures du PAMM.

Chaque mesure fait l'objet d'une fiche action qui précise bien les objectifs de telles mesures qui peuvent paraître difficilement opérationnelles.

Synthèse des effets des mesures du PAMM sur l'environnement

Le PAMM a un impact clairement positif sur les enjeux environnementaux, et constitue ainsi une pièce maîtresse de la politique environnementale de la sous-région marine Manche Mer du Nord.

Cette synthèse présente un bilan et une vue synoptique des impacts de chaque mesure fondamentale pour chaque enjeu environnemental. Elle s'appuie sur le tableau synthétique précédent.

Au total, on comptabilise 705 croisements entre les mesures des descripteurs et les enjeux environnementaux :

- 211 croisements signalant des impacts positifs directs sur l'environnement,
- 10 croisements faisant l'objet de points de vigilance et,
- 475 croisements signalant des mesures sans effet ou sans plus-value sur la thématique en question.

Les vigilances portent principalement sur les enjeux :

- Biodiversité : les vigilances soulevées concernent le report des activités
- Contaminants dans le milieu : les vigilances soulevées concernent les concentrations des activités dans une zone donnée qui augmentent les rejets d'eaux grises et noires
- Déchets marins : les vigilances soulevées concernent les concentrations des activités dans une zone donnée qui augmentent les rejets de déchets
- Paysages : les vigilances soulevées concernent les concentrations des activités dans une zone donnée qui dégrade l'aspect paysage du site

Non traités dans le PAMM, on remarque que peu de mesures peuvent avoir des effets sur les enjeux environnementaux complémentaires sur le changement climatique, le paysage et le patrimoine culturel.

Le graphique ci-dessous représente la part des mesures de chaque descripteur, hors thématiques transversales, ayant un impact positif sur les enjeux environnementaux. Cette représentation permet de s'affranchir des écarts entre le nombre de mesures au sein des descripteurs.

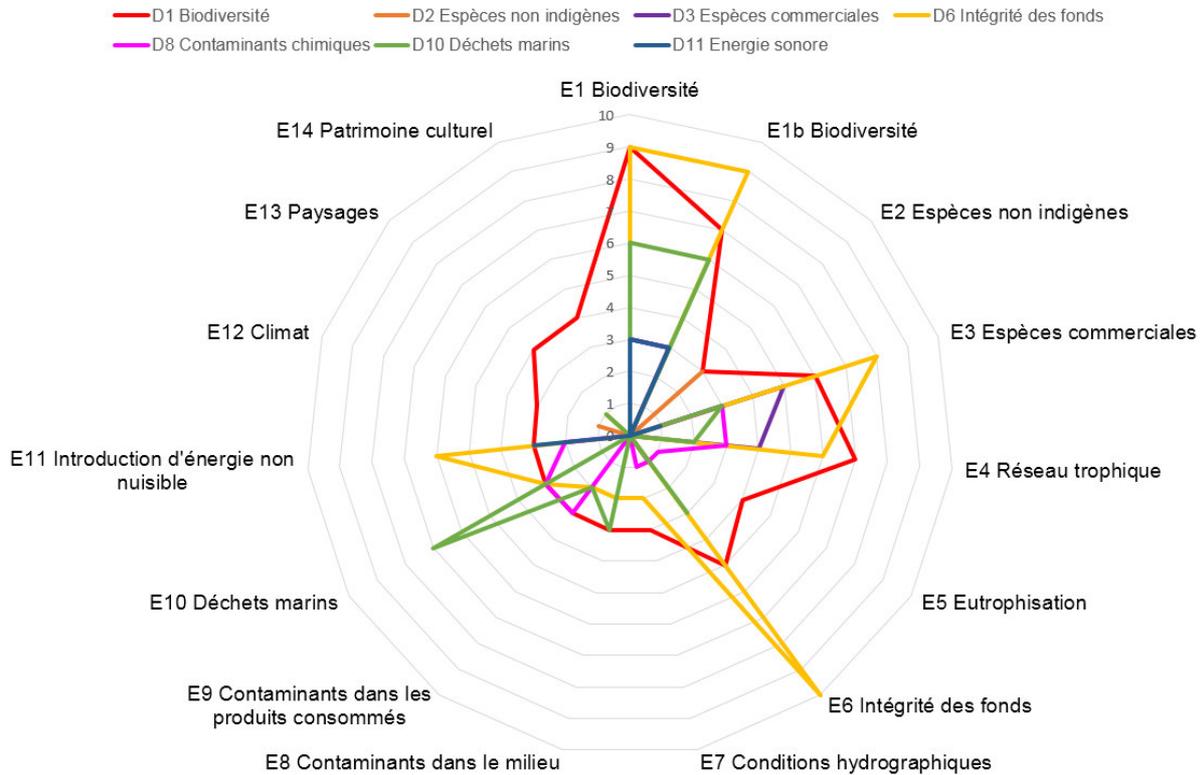


Figure 28 : Part des mesures de chaque descripteur ayant des impacts positifs sur les enjeux environnementaux

On constate que les mesures de chaque descripteur ont un impact positif sur les enjeux du descripteur auxquelles elles sont dédiées. C'est le cas des mesures du descripteur D1 sur les enjeux environnementaux E1 et E1b, ou des mesures du descripteur D6 sur l'enjeu environnemental E6. En plus de ces impacts évidents, les mesures peuvent avoir également des impacts positifs sur d'autres enjeux environnementaux, c'est le cas de la majorité des mesures quelques soit leur descripteur qui ont un effet positif sur les enjeux biodiversité (E1 et E1b).

D'un autre point de vue, l'évaluation montre que le PAMM devrait être facteur de progrès et d'avancées environnementales significatives dans les domaines suivants :

- **Biodiversité** : tremplin pour le réseau d'aires marines protégées en sus de la stratégie nationale,
- **Espèces commerciales** : prise en considération de la pêche de loisirs et de la nécessité de mieux connaître cette activité et mieux la réglementer. En effet, contrairement à la pêche en eau douce qui est très réglementée en France (carte de pêche payante, réensemencement d'alevins dans les cours d'eau, ouverture de période de pêche en fonction de la biologie des poissons, fédérations de pêcheurs qui recueillent les données de pêche, etc...), la pêche de loisirs en mer reste une activité aux contours peu règlementée.
- **Intégrité des fonds** : l'approche est assez innovante dans le sens où elle est transversale, néanmoins aucune mesure ne concerne les énergies marines renouvelables alors que c'est enjeu est fort pour cette SRM.

4.2 Effets cumulés

L'analyse des effets cumulés porte autant sur les mesures existantes que sur les mesures nouvelles.

Concernant les mesures existantes, la plus-value du PAMM a été de recueillir, collecter et capitaliser toutes les mesures déjà mises en place à l'échelle de la sous-région marine quel que soit les acteurs porteurs de ces mesures ou actions. Cette compilation de l'existant revêt des effets positifs pour la protection de l'environnement marin étant donné que cela permet un référencement des mesures et ainsi une globalisation et un croisement de l'existant. Ces effets positifs portent ainsi sur la capitalisation de la connaissance.

Ce travail de recueil a été organisé via la mise en place d'une gouvernance nouvelle qui a rassemblé des dizaines d'acteurs (cf. Annexe 3 la liste des contributeurs). En effet, la mise en commun des acteurs maritimes a engendré des corrélations, jusqu'alors difficile à mettre en place.

Le recueil des connaissances et la gouvernance mise en place pour l'organiser a permis un cumul intégré.

Un autre regard sur les effets cumulés peut porter sur les mesures des autres documents. Néanmoins, du fait de la difficulté avérée pour identifier avec précision les effets cumulés avec les autres schémas, plans et programmes et ce d'autant plus qu'ils n'auront pas été soumis eux-mêmes à évaluation environnementale, seuls des cumuls particuliers, portant sur des objets concrets facilement identifiables ou des effets bien circonscrits peuvent être traités à ce stade des propositions méthodologiques au sein de l'analyse des effets notables.

Ainsi, à titre d'exemple, il a été choisi d'identifier les effets cumulés suivants :

- des enjeux environnementaux pour le PAMM et des orientations pour le SDAGE Loire-Bretagne,
- des mesures pour le PAMM et des dispositions pour le SDAGE Seine Normandie et Artois Picard.

4.2.1 Effets cumulés entre les orientations du SDAGE Loire-Bretagne et les enjeux environnementaux du PAMM

Le SDAGE LB actuel (2010-2015) est composé d'orientations et de dispositions regroupées en 15 chapitres, classés en 4 rubriques où on retrouve la mer et le littoral :

- La prise en compte de la mer et du littoral dans le SDAGE concerne principalement le chap 10 (pages 86 à 90),
- La prise en compte de la mer par des objectifs spécifiques de directives sectorielles en zones protégées, notifiées par la DCE : sont « eaux de baignades », « Zones et eaux conchylicoles », « zones sensibles et zones vulnérables », « zones de protections des habitats et des espèces », cours d'eau classés « salmonicoles et cyprinicoles ». Elle concerne les pages 15 à 22 des documents d'accompagnement du SDAGE.

Le croisement des enjeux environnementaux du PAMM et les orientations du SDAGE Loire-Bretagne (Tableau 33) fait apparaître que les deux documents vont dans le même sens et ont donc des effets cumulés positifs sur le littoral notamment en ce qui concerne les enjeux sur la biodiversité, les espèces commerciales, l'eutrophisation, l'intégrité des fonds, les contaminants dans le milieu avec les eaux de baignade et les paysages.

Tableau 33 : Cohérence entre les enjeux environnementaux du PAMM et les orientations du SDAGE Loire-Bretagne

Enjeux environnementaux du PAMM	Orientation fondamentale du SDAGE LR
Enjeu D1 Biodiversité : Maintenir la biodiversité et la biodiversité et le bon fonctionnement des écosystèmes marins par la préservation et notamment mammifères marins et les espèces démersales	10G Améliorer la connaissance et la protection des écosystèmes littoraux 8C Préserver les grands marais littoraux
Enjeu D3 Espèces commerciales : Préserver la bonne santé des stocks des espèces exploitées	10E Renforcer le contrôle sur les zones de pêche à pied

à des fins commerciales (populations de poissons et céphalopodes, coquillages et crustacés, algues).	9C Assurer une gestion équilibrée de la ressource piscicole 9D Mettre en valeur le patrimoine halieutique
Enjeu D5 Eutrophisation : Préserver les milieux et le maintien de ses fonctionnalités, via la réduction du phénomène d'eutrophisation, tout en assurant une utilisation durable des biens et services écosystémiques.	10A Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition
Enjeu D8 Contaminants dans le milieu : Préserver les milieux côtiers et marins des effets de toute contamination par des substances chimiques dangereuses et des risques naturels et technologiques.	10C Améliorer la qualité des eaux de baignades
Enjeu D9 Contaminants dans les produits consommés : Maintenir des niveaux de contamination dans les produits de la mer en deçà des seuils fixés par les normes sanitaires en vigueur.	10D Protéger la qualité des eaux destinées à la conchyliculture
Enjeu D10 Déchets marins : Préserver les espèces et les habitats de la présence de déchets, tout particulièrement les zones littorales ainsi que les groupes d'espèces vulnérables à cette pression.	10B Limiter ou supprimer certains rejets en mer
Enjeu 13 Paysages : Préserver l'intégrité des paysages naturels littoraux et sous-marins	10F Aménager le littoral en prenant en compte l'environnement

L'analyse des effets cumulés avec le SDAGE Loire Bretagne et le PAMM peut également être examinée au niveau de ces deux programmes sur les différentes dimensions de l'environnement afin d'identifier les effets cumulés dans les deux plans.

L'orientation 10 «préserver le littoral » a des effets positifs directs sur les dimensions biodiversité et pollution et des effets positifs indirects sur les dimensions eau, matériaux, paysage et santé-environnement.

A partir du tableau d'analyse des effets du SGADE relative à l'orientation 10 «préserver le littoral» un croisement est fait entre les enjeux environnementaux de l'EE du PAMM et les différentes dimensions de l'environnement du SDAGE (Tableau 34).

On remarque que les dimensions de l'environnement où les effets sont cumulés et positifs entre les deux plans sont les suivantes :

- Biodiversité
- Pollution,
- Eau,
- Matériaux,
- Paysage,
- Effet de serre et
- Santé-environnement.

Ainsi les dimensions, hydromorphologie, énergie, risque d'inondation, érosions sont de la responsabilité du SDAGE, alors que les thématiques liées aux enjeux environnementaux tels que les conditions hydrographiques, l'introduction d'énergie sonore non nuisible et le patrimoine culturel sont de la responsabilité du PAMM.

Tableau 34 : Croisements entre les dimensions du SDAGE (les 3 premières lignes) et les enjeux du PAMM (les autres lignes du tableau)

Questions importantes et orientations fondamentales	EFFET SUR L'ENVIRONNEMENT										
	QI ou orientation :										
	++ : dédiée à la dimension concernée + : dédiée à une autre dimension mais à des incidences positive sur la dimension concernée										
	Bio-diversité	Pollution	Hydro-morphologie	Ressources naturelles			Risques		Paysage	Effet de serre	Santé – environnement
				eau	énergie	matériaux	Risque inondation	Erosion des sols			
10- PRÉSERVER LE LITTORAL	++ ¹	++ ²		+ ³		+ ⁴			+ ⁵		+ ²
Enjeu D1 Biodiversité	X	X									
Enjeu D1 bis Biodiversité	X	X									
Enjeu D2 Espèces non indigènes	X										
Enjeu D3 Espèces commerciales	X										
Enjeu D4 Réseau trophique	X										
Enjeu D5 Eutrophisation		X		X							
Enjeu D6 Intégrité des fonds						X					
Enjeu D7 Conditions hydrographiques											
Enjeu D8 Contaminants dans le milieu											X
Enjeu D9 Contaminants dans les produits consommés		X									X
Enjeu D10 Déchets marins		X									
Enjeu D11 Introduction d'énergie non nuisible											
Enjeu 12 Climat										X	
Enjeu 13 Paysages									X		
Enjeu 14 Patrimoine culturel											

4.2.2 Effets cumulés entre les dispositions des SDAGE Seine Normandie Bassin Artois Picard et les mesures du PAMM

Le SDAGE Seine Normandie intègre des dispositions dédiées au littoral et des dispositions de portée plus globale. Parmi celles-ci 14 dispositions concernent spécifiquement le littoral. Le SDAGE du Bassin Artois Picard dispose également de mesures spécifiques au littoral. Le tableau ci-dessous présente le croisement entre les mesures du PAMM et celles des deux SDAGE. Il apparaît que nombreuses thématiques sont traités par ces 3 documents où certaines formulations se recoupent ou à minima vont dans le même sens.

Les effets cumulés par ces plans semblent être donc positifs pour les mesures concernant la biodiversité, les espèces commerciales, l'Intégrité des fonds, les contaminants chimiques et les déchets marins.

Mesures du PAMM	Dispositions du SDAGE Artois-Picard	Dispositions du SDAGE Seine Normandie
Descripteur 1 Biodiversité		
01-01-01 - Améliorer la performance du réseau des aires marines protégées en fonction des enjeux écologiques		Disposition 56 : Préserver les espaces à haute valeur patrimoniale et environnementale
01-01-02 - Compléter le réseau AMP par la mise en place de zones de protection renforcées via les outils existants sur les secteurs de biodiversité remarquable.		Disposition 56 : Préserver les espaces à haute valeur patrimoniale et environnementale
01-01-03 - Compléter le réseau Natura 2000 au large pour		Disposition 56 : Préserver les espaces à haute valeur

répondre aux enjeux identifiés sur les mammifères, les oiseaux et les récifs.		patrimoniaire et environnementale
01-01-04 - Achever le processus de création des parcs naturels marins prévu dans la stratégie nationale de création et de gestion des aires marines protégées		Disposition 56 : Préserver les espaces à haute valeur patrimoniale et environnementale
01-02-01 - En lien avec la mesure 01-01-01, compléter le réseau d'aires marines protégées par la mise en place de zone de protection des frayères et des nourriceries	Orientation 24 : Assurer la continuité écologique et une bonne gestion piscicole → Disposition 40 (ancienne disposition, sera complétée pour établir un lien avec la DCSMM : restauration des connectivités mer/terre) : Objectif de restauration devra être recherché entre les cours d'eau ou parties de cours d'eau jouant un rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du BEE des cours d'eau d'un bassin versant et le reste de la masse d'eau sur laquelle ils sont situés ainsi que sur les grands axes migratoires	Défi 6, Orientation 16 Disposition 74 : Assurer la libre circulation des migrateurs amphihalins entre les milieux marins et aquatiques continentaux Disposition 62 : Supprimer ou aménager les buses estuariennes des cours d'eau côtiers pour améliorer la continuité écologique En particulier la disposition 62 est complétée pour faire référence à tous les premiers ouvrages à la mer (pas seulement les buses)
01-03-01 - Préparer un statut de protection pour les espèces et habitats en mettant en place des outils d'aide à la décision	Orientation 21 : Préserver les milieux littoraux particuliers indispensables à l'équilibre des écosystèmes avec une forte ambition de protection au regard des pressions d'aménagement : Nouvelle disposition D60bis : Les documents d'urbanisme, de planification, les schémas et projets d'activité prennent en compte dans leur porter à connaissance les fonctionnalités écologiques susceptibles d'être impactées	Nouvelle orientation du défi littoral : Orientation XX5 : Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques littoraux et marins ainsi que la biodiversité Disposition A13 (ex 47) : Limiter l'impact des travaux, aménagements et activités sur le littoral et le milieu marin Nouvelle disposition A14 : Limiter le colmatage des fonds marins sensibles
01-03-02 - Etablir un atlas croisé des enjeux environnementaux et des activités humaines.		
01-03-03 - Améliorer la prise en compte des effets cumulés à l'échelle SRM dans les dossiers d'évaluation d'incidences et d'études d'impacts		
01-03-04 - S'assurer de la prise en compte des enjeux environnementaux marins et littoraux		
D2 Espèces non indigènes	pas de liens identifiés	pas de liens identifiés
D3 Espèces commerciales		
03-01-01 - Mettre en jachère des zones de pêche à pied le long du littoral.	Orientation 24 : assurer la continuité écologique et une bonne gestion piscicole : Disposition 41 (cette disposition est-elle conservée?) : Les SAGE et les autorités compétentes dans le domaine de l'eau au titre du code de l'environnement veillent à prendre en compte les plans de gestion des poissons migrateurs (PLAGEPOMI), le plan de gestion de l'anguille exigé par le règlement 1100/2007 CE et les plans départementaux de protection du milieu aquatique et de gestion des ressources piscicoles (PDPG) 1	Disposition 75 : Gérer les stocks des migrateurs amphihalins Disposition 76 : contrôler, conformément à la réglementation, la pêche maritime de loisir et professionnelle des poissons migrateurs amphihalins près des côtes Le SDAGE n'est pas opposable sur les questions de pêche. Le PLAGEPOMI oui, mais il ne peut faire que des recommandations sur le

		domaine maritime. Le PAMM doit prendre en compte les enjeux du SDAGE et du PLAGEPOMI.
03-02-03 - Réglementer les activités de pêche à pied de loisir de manière cohérente	Disposition 41 (cette disposition est-elle conservée?) : Les SAGE et les autorités compétentes dans le domaine de l'eau au titre du code de l'environnement veillent à prendre en compte les plans de gestion des poissons migrateurs (PLAGEPOMI), le plan de gestion de l'anguille exigé par le règlement 1100/2007 CE et les plans départementaux de protection du milieu aquatique et de gestion des ressources piscicoles (PDPG) 1	Disposition 76 : Contrôler, conformément à la réglementation, la pêche maritime de loisir et professionnelle des poissons migrateurs amphihalins près des côtes
D6 Intégrité des fonds		
06-02-01 - Améliorer les connaissances, expérimenter, développer et mettre en œuvre de nouvelles techniques de pêche limitant les impacts sur les habitats benthiques		Nouvelle orientation du défi littoral : Orientation XX5 : Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques littoraux et marins ainsi que la biodiversité Disposition A13 (ex 47) : Limiter l'impact des travaux, aménagements et activités sur le littoral et le milieu marin Nouvelle disposition A14 : Limiter le colmatage des fonds marins sensibles
06-06-01 - Promouvoir des méthodes de dragage et de clapage durable pour le milieu (intensité, engins utilisés)	Orientation 21 : Préserver les milieux littoraux particuliers indispensables à l'équilibre des écosystèmes avec une forte ambition de protection au regard des pressions d'aménagement : Disposition 49 : les autorités portuaires, dans le cadre des demandes de renouvellement des autorisations de dragage-immersion des sédiments portuaires, s'attacheront à réaliser des études d'impact présentant leurs travaux de façon globale et cohérente avec toutes les activités concernées. Ces études analyseront et planifieront le devenir de l'ensemble des sédiments portuaires quelle que soit leur qualité et prendront en compte les cumuls des impacts, en veillant à réduire les conséquences morphosédimentaires des clapages de sédiments portuaires sur les habitats côtiers et les activités d'exploitation des ressources marines (pêche et conchyliculture). Elles limitent l'emploi de solutions qui dispersent (ex : drague niveleuse) des matériaux et des polluants jusque-là confinés et en facilitent la remise en suspension	Défi littoral : Nouvelle orientation XX5 : Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques littoraux et marins ainsi que la biodiversité Disposition A13 (ex 47) : Limiter l'impact des travaux, aménagements et activités sur le littoral et le milieu marin Nouvelle disposition A14 : Limiter le colmatage des fonds marins sensibles
06-07-02 - Elaborer une stratégie d'extraction et de gestion des granulats marins à l'échelle adaptée		Disposition 102 : Planifier globalement l'exploitation des granulats marins et les exploiter en compatibilité avec les objectifs du SDAGE et les autres usages de la mer
06-08-01 - Encourager les pratiques respectueuses de l'environnement concernant les travaux maritimes pouvant avoir un impact sur l'intégrité des		Nouvelle orientation du défi littoral : Orientation XX5 : Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques littoraux et

<p>fonds, par exemple en incitant à l'écoconception de tout nouvel ouvrage sur le milieu marin en créant une éco-conditionnalité sur les AOT</p>		<p>marins ainsi que la biodiversité Disposition A13 (ex 47) : Limiter l'impact des travaux, aménagements et activités sur le littoral et le milieu marin Nouvelle disposition A14 : Limiter le colmatage des fonds marins sensibles</p>
<p>06-10-01 - Réaliser de manière systématique pour tout nouveau projet de travaux maritimes, d'extraction de granulats marins, de clapage / dragage un suivi environnemental morphi et biosédimentaire, harmonisé à l'échelle de la SRM</p>	<p>Disposition 27 : Les maîtres d'ouvrage (personne publique ou privée, morale ou physique) qui engagent une démarche de protection du littoral prennent en compte, à une échelle pertinente et argumentée, les impacts écologiques et sédimentologiques sur les milieux naturels.</p>	<p>Disposition 58 : Eviter, réduire ou compenser l'impact morphosédimentaire des aménagements et des activités sur le littoral Disposition 47 : Limiter l'impact des travaux et aménagements sur le milieu marin</p>
<p>06-09-02 - Réaliser un suivi environnemental morphi et biosédimentaire, harmonisé à l'échelle de la SRM, après le démantèlement des installations ou la fin de l'exploitation du site, selon un calendrier établi par l'autorité compétente en fonction des enjeux, afin de s'assurer de la recolonisation du site.</p>	<p>Disposition 30 : réaliser des études d'impact présentant leurs travaux de façon globale et cohérente avec toutes les activités concernées.</p>	
<p>D8 Contaminants chimiques</p>		
<p>08-02-01 - Favoriser les pratiques de carénages respectueuses de l'environnement : qui enlèvent les salissures dans des conditions ne dégradant pas l'environnement</p>	<p>Orientation 17 : Intensifier la lutte contre la pollution issue des installations portuaires et des bateaux Disposition 28 : les autorités portuaires contribuent dans le cadre de leurs compétences et avec l'ensemble des entreprises, collectivités et administrations concernées, à la définition des mesures de réduction des sources de pollutions portuaires. Elles systématisent la collecte et le traitement des eaux usées et des déchets issus des installations portuaires et des bateaux (équipement systématique des aires de carénage de dispositifs environnementaux)</p>	<p>Disposition 31 : Soutenir les actions palliatives contribuant à la réduction des flux de substances dangereuses vers les milieux aquatiques Défi mer et littoral : Orientation XX2 : Limiter ou supprimer les rejets directs de micropolluants au sein des installations portuaires : Nouvelle disposition A5 : réduire ou éliminer à la source les pollutions chroniques ou accidentelles provenant des installations portuaires ou transitant par elles</p>
<p>08-03-01 - Structurer la filière de gestion à terre des sédiments dragués et développer les filières de valorisation et d'élimination.</p>	<p>Définition et mise en oeuvre des schémas de gestion des sédiments pollués portuaires ; sur les ports de Dunkerque, Boulogne et Calais</p>	<p>Disposition 31 : Soutenir les actions palliatives contribuant à la réduction des flux de substances dangereuses vers les milieux aquatiques Défi mer et littoral : Orientation XX2 : Limiter ou supprimer les rejets directs de micropolluants au sein des installations portuaires : Nouvelle disposition A4 : Préconiser pour chaque port un plan de gestion environnementale. Nouvelle disposition A5 : réduire ou éliminer à la source les pollutions chroniques ou accidentelles provenant des installations portuaires ou transitant par elles Orientation XX3 : Limiter ou réduire les rejets directs en mer</p>

		de micropolluants en provenance des opérations de dragage et de clapage
D10 : Déchets marins		
10-01-01 - Prévenir le déversement de granulés plastiques industriels dans l'environnement	Renforcement de la prévention des pollutions Accidentelles, sur les ports de Dunkerque, Boulogne et Calais	
10-03-01 - Inciter les ports à améliorer leur gestion des déchets	Disposition 28 : définition des mesures de réduction des sources de pollutions portuaires.	
D11 : Energie sonore	pas de liens identifiés.	pas de liens identifiés.
Thèmes transversaux	pas de liens identifiés.	pas de liens identifiés.

4.3 Évaluation des incidences Natura 2000

Le maître d'ouvrage de cette évaluation environnementale a souhaité que l'évaluation des incidences Natura 2000 soit portée par l'Agence des aires marines protégées qui a fourni une note de cadrage nationale d'évaluation technique des incidences potentielles des nouvelles mesures prises au titre du PAMM vis-à-vis des objectifs des Directives Natura 2000. Cette note se trouve en en Annexe 3.

5 Solutions de substitution et justification des choix

Conformément aux prescriptions de la Directive 2008/56/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin, les différents éléments du plan d'action pour le milieu marin (PAMM) ont été élaborés en plusieurs temps :

- l'évaluation initiale des eaux marines et les objectifs environnementaux ont été réalisés en 2011 et 2012 et validés par arrêté inter préfectoral du 21 décembre 2012.
- la définition du bon état écologique a été validée par arrêté ministériel du 17 décembre 2012
- le programme de surveillance et le programme de mesures sont actuellement en cours d'élaboration et ne devront être terminés respectivement pour fin 2014 et pour fin 2015.

Chacun des éléments des plans d'action pour le milieu marin a été construit suivant quatre grandes étapes :

- Une phase de cadrage méthodologique national afin d'harmoniser les travaux des SRM :
 - production d'un cadrage méthodologique au niveau national sous le pilotage du ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE) / direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) / sous-direction du littoral et des milieux marins ;
 - production d'arrêtés au niveau national précisant les critères et méthodes à mettre en œuvre pour l'élaboration de l'évaluation initiale, des objectifs environnementaux et indicateurs associés ;
- Une phase d'association avec les parties prenantes et de mise en cohérence des travaux :
 - rédaction des éléments en association avec les parties prenantes, au niveau national pour la définition du bon état écologique, et au niveau des sous-régions marines pour l'évaluation initiale, les objectifs environnementaux et indicateurs associés, le programme de surveillance et le programme de mesures ;
 - travail de mise en cohérence entre sous-régions marines et avec les États membres de l'Union européenne partageant chaque sous-région marine (encore en cours pendant cette phase de consultation) ;
- Une phase de consultations du public et des instances :
 - rédaction des résumés des éléments soumis à la consultation du public ;
 - consultation pour avis des instances et du public ;
- Une phase d'approbation :
 - adoption de chaque élément du PAMM par un arrêté des autorités compétentes ;
 - notification à la Commission européenne.

Tous ces éléments du PAMM seront révisés tous les six ans en fonction de l'évolution des connaissances, des milieux et des activités humaines. Il s'agit d'un processus itératif, enrichi à chaque cycle (Figure 29).

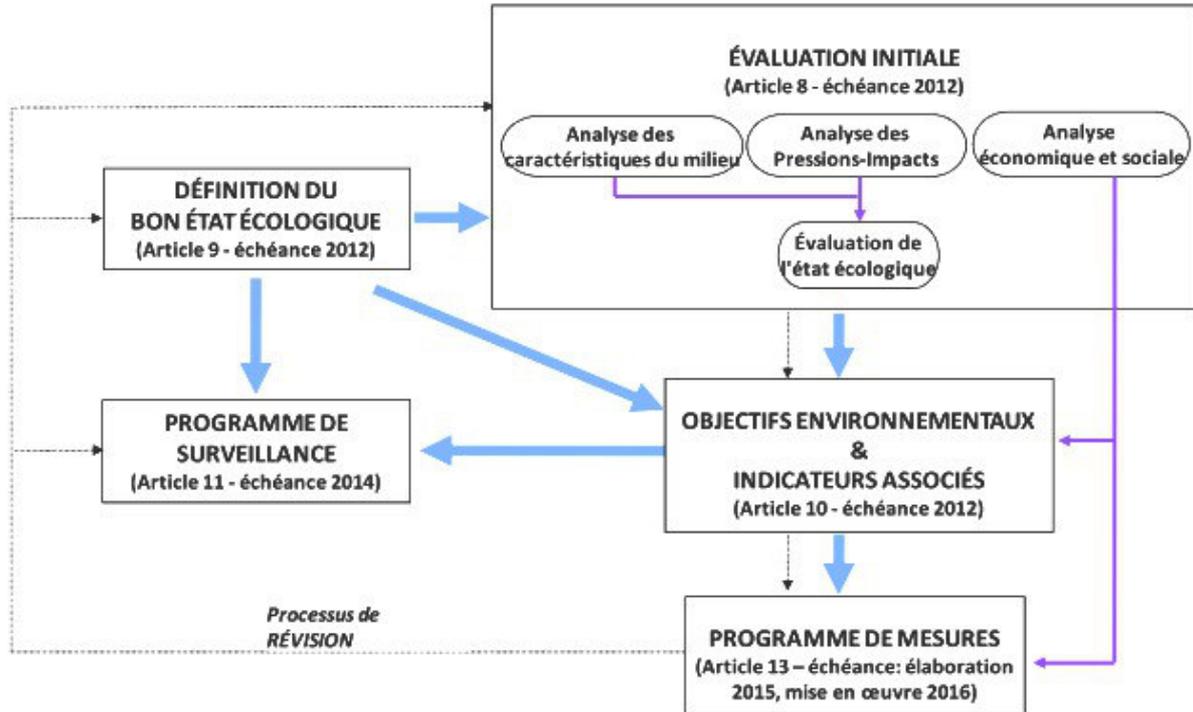
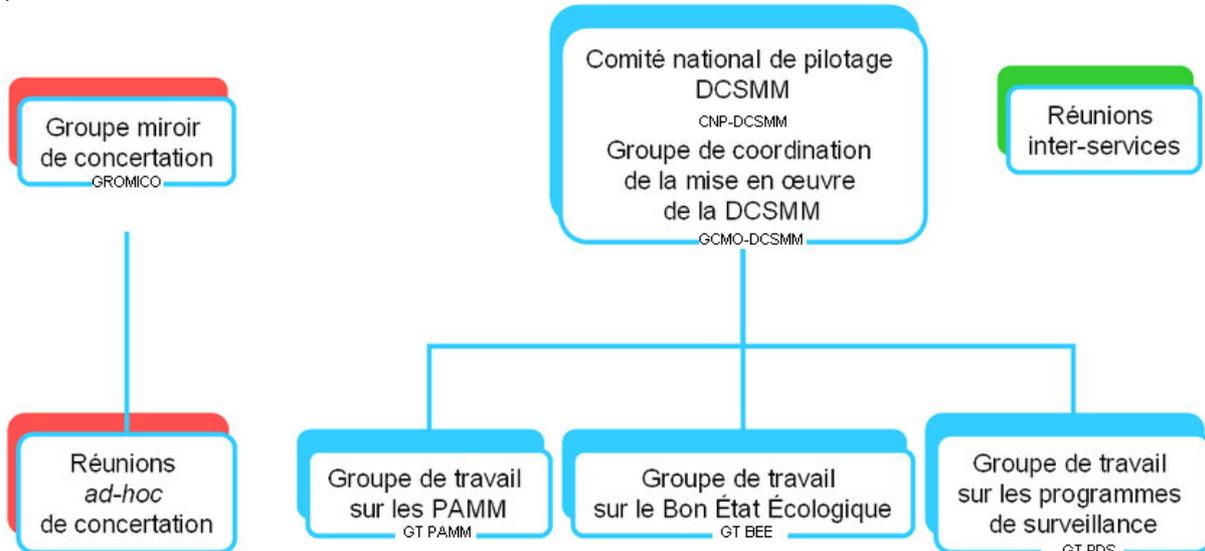


Figure 29 : Procédure d'élaboration du PAMM et liens entre ses 5 éléments

5.1 Instances de concertation

5.1.1 Niveau national

Au niveau national, les organes de concertation et d'organisation des travaux mis en place et pilotés par la direction de l'eau et de la biodiversité sont les suivants :



Le Groupe de coordination de la mise en œuvre de la DCSMM (GCMO) réunit les Directions Interrégionales de la Mer, la Direction de l'Eau et de la Biodiversité, les Préfectures maritimes, l'Ifremer, l'Agence des Aires Marines Protégées et les Agences de l'Eau. Il discute et décide de la mise en œuvre de la directive dans les SRM.

Le Groupe Miroir de Concertation (GROMICO) organise la phase d'association des acteurs de la mer au niveau national. Il est ainsi le pendant national des ateliers d'associations menés en sous-région marine.

Il est également un lieu d'interface et de discussion sur les sujets à l'ordre du jour dans les instances communautaires.

Au niveau européen, la Commission a mis en place une structure dédiée à l'accompagnement des États membres dans la mise en œuvre de la directive (CIS : Common Implementation Strategy). Cette structure informelle appuie le Comité réglementaire prévu à l'article 25 de la DCSMM.

5.1.2 Niveau de la sous-région marine

Les documents produits dans le cadre de l'élaboration du PAMM sont coordonnés par le secrétariat technique qui est l'instance de conception et de rédaction²⁴. Animé par la direction interrégionale de la mer Manche Est – mer du Nord, il est composé des représentants des structures suivantes :

- Agence de l'eau Seine-Normandie, Artois Picardie et Loire Bretagne
- Agence des aires marines protégées, antenne Manche – mer du Nord (AAMP)
- Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Centre (DREAL Centre), au titre de ses compétences DREAL de bassin
- Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Basse-Normandie (DREAL Basse-Normandie)
- Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Haute-Normandie (DREAL Haute-Normandie)
- Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Picardie (DREAL Picardie)
- Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Nord-Pas-de-Calais (DREAL Nord-Pas-de-Calais), service mer et au titre de ses compétences comme DREAL de bassin
- Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie Ile-de-France (DRIEE, au titre de ses compétences comme DREAL de bassin)

5.1.3 Information du public

Conformément aux dispositions de la réglementation communautaire relative à la transparence et à l'accès à l'information en matière d'environnement, les États membres doivent permettre la participation de toutes les parties intéressées à la mise en œuvre de la directive.

Au-delà de la phase d'association des acteurs de la mer – au niveau de la sous-région marine et au niveau national – un certain nombre d'éléments (compte-rendu de réunions, projets d'analyse, arrêtés d'approbation des éléments du PAMM ...) ont été capitalisés et mis à disposition du public par les structures pilotes ou contributrices à la démarche d'élaboration du PAMM :

- Un site internet hébergé par l'IFREMER – <http://sextant.ifremer.fr/fr/web/dcsmm> – a été mis en place en 2011 de manière à fournir une information en continu de l'avancée des travaux relatifs aux trois premiers éléments du PAMM : évaluation initiale, définition du bon état écologique et des objectifs environnementaux
- Les sites internet des DIRM Manche Est Mer du Nord : <http://www.dirm-memn.developpement-durable.gouv.fr/plan-d-action-pour-le-milieu-marin-r10.html>
- Le portail internet du MEDDE – <http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-Directive-cadre-strategie-pour.html>

L'ensemble des données mises en ligne permet de retracer l'historique de la construction du PAMM.

²⁴ cf. la circulaire du 17 octobre 2011 relative à la mise en œuvre du décret n°2011-492 relatif au plan d'action pour le milieu marin

5.2 Elaboration de l'évaluation initiale des eaux marines

5.2.1 Cadrage

L'évaluation initiale (EI) de l'état actuel des eaux marines et de l'impact des activités humaines sur ces eaux est le premier élément du PAMM.

L'évaluation initiale est composée de trois analyses :

- une **analyse des caractéristiques et de l'état écologique**, qui décrit les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques (différentes composantes de l'écosystème) de la sous-région marine et analyse l'état écologique actuel.
- une **analyse des principaux impacts et pressions**, décrivant les pressions physiques, chimiques et biologiques exercées par les activités humaines sur les eaux marines et leurs impacts écologiques, traités de façon individuelle ou cumulée.
- une **analyse économique et sociale** composée de deux parties : l'analyse économique et sociale de l'utilisation des eaux et l'analyse économique et sociale du coût de la dégradation

L'évaluation initiale vise notamment à :

- dresser un bilan des connaissances existantes afin de contribuer à la définition du bon état écologique ;
- établir un diagnostic de l'état actuel des eaux marines, en vue de l'élaboration des objectifs environnementaux, puis du programme de mesures ;
- identifier les lacunes de données et de connaissances, afin d'alimenter les réflexions sur le programme de surveillance et la stratégie nationale d'acquisition de connaissances.

L'évaluation initiale s'est fondée sur les données existantes et disponibles au 31 décembre 2010.

5.2.2 Modalités d'élaboration

La direction de l'eau et de la biodiversité / sous-direction du littoral et des milieux marins (DEB / SDLM) a confié la coordination de cet exercice à deux établissements : l'Ifremer pour « les caractéristiques et l'état écologique » et l'AAMP (Agence des aires marines protégées) pour les volets « pressions – impacts » d'une part, « analyse économique et sociale de l'utilisation des eaux et du coût de la dégradation des milieux » d'autre part.

Sur chacun de ces volets, l'AAMP et l'Ifremer ont identifié des référents-experts du réseau scientifique national (BRGM, SHOM, CNRS, IFREMER, MNHN, AAMP, agences de l'eau ...) chargés de rédiger une contribution thématique, basée sur la liste des items énumérés dans les tableaux 1 et 2 de l'annexe III de la directive.

Ces contributions ont été capitalisées sous la forme de projets d'analyse, discutés au niveau de la DEB et de groupes de travail nationaux, puis présentés et finalisés en phase d'association des acteurs, au niveau des sous-régions marines, de mi-décembre 2011 à fin mars 2012.

L'ensemble de ces travaux a ensuite fait l'objet d'une mise en cohérence entre sous-régions marines, et avec les États membres riverains au niveau national, avant d'être mis à la consultation du public et des instances du 16 juillet au 16 octobre 2012, puis approuvé par les Préfets coordonnateurs en décembre 2012.

L'évaluation initiale a été élaborée en plusieurs étapes :

- Rédaction d'une synthèse de 5 à 10 pages de la connaissance existante (articles scientifiques, rapports, thèses de doctorat, etc.) pour chaque item du sommaire par un expert référent (les bibliographies et les sources des données ont été mentionnées), relecture scientifique et rassemblement des synthèses pour former le socle du projet de l'évaluation initial. Plus de 150 personnes ont ainsi contribué à la rédaction et aux relectures (l'ensemble des contributeurs pour la SRM MMN se trouve en Annexe 2).
- Amendement à suite de réunions techniques et d'échanges écrits lors de la phase

d'association des parties prenantes intéressées,

- Consultation du public (181 personnes ont exprimé un avis) et des autorités et organismes (51 des 137 instances consultées ont exprimé un avis).

Les versions finalisées de ces contributions thématiques forment le socle de l'évaluation initiale.

Pour l'analyse "caractéristiques de l'état écologique", le sommaire est organisé dans le même ordre que le tableau 1 de l'annexe III de la directive : sont donc traités successivement les caractéristiques physiques et chimiques, les types d'habitats et les caractéristiques biologiques.

Le document est articulé en deux grandes parties : «état physique et chimique» et «état biologique» qui décrivent successivement les «caractéristiques physiques», les «caractéristiques chimiques», les «biotopes» et «biocénoses». Ce découpage permet de présenter les conditions abiotiques qui règnent au sein de la sous-région et qui vont guider la répartition des communautés biologiques (faune et flore) décrites dans un second temps.

L'analyse «pressions et impacts» constitue le second volet de l'évaluation initiale des eaux marines françaises. Il répond à l'exigence de l'article 8.1.b de la DCSMM. Le sommaire de ce second volet est organisé dans le même ordre que le tableau 2 de l'annexe III de la directive : sont donc traitées successivement les pressions associées à la perte et aux dommages physiques d'habitats, les autres pressions physiques, les interférences avec des processus hydrologiques, les apports et la contamination par des substances dangereuses, l'enrichissement par des nutriments et des matières organiques, et divers types de pressions biologiques. D'autres pressions non identifiées par la directive ont été ajoutées (ex : dérangement de la faune).

Le volet «analyse économique et sociale» constitue le troisième volet de l'évaluation initiale des eaux marines françaises. Il répond à l'exigence de l'article 8.1.c de la DCSMM. Selon cet article, l'évaluation initiale doit comporter une analyse économique et sociale de l'utilisation des eaux françaises et du coût de la dégradation du milieu marin. Contrairement aux deux autres volets de l'évaluation initiale, l'analyse économique et sociale n'est pas cadrée par la directive elle-même. Elle est donc fondée sur une méthodologie définie au niveau national, et discutée avec l'ensemble des États Membres dans le cadre d'un groupe de travail communautaire. Les autorités compétentes françaises ont retenu l'étude des coûts comptables supportés par la société et liés à la dégradation (avérée, perçue ou potentielle) du milieu marin comme méthode pour l'analyse du coût de la dégradation, car elle offre de meilleures garanties tant en termes de disponibilité et de fiabilité des données qu'en termes d'utilité pour la réflexion collective nécessaire au programme de mesures.

Il est important de noter que les différents types de coûts ne doivent pas être agrégés. En effet, ils sont de natures différentes :

- certains coûts sont des coûts comptables annuels (notamment des dépenses) ;
- d'autres sont des pertes de bénéfices, marchands et non marchands, par rapport à une référence ;
- de plus, les coûts des mesures d'actions positives en faveur de l'environnement (éviter, prévenir), ou les coûts de suivi, font partie de l'analyse.

5.2.3 Limites de l'exercice et perspectives d'évolution

La phase de préparation de l'EI (projets d'analyse) a représenté un travail conséquent, car il s'agissait de réaliser dans un délai restreint un important travail de synthèse des données existantes et disponibles. Pour ce premier cycle des PAMM, il n'était cependant pas possible de rendre compte de l'ensemble des travaux menés par différents laboratoires et bureaux d'études, et de présenter finement chacun des usages du milieu marin. L'EI a ainsi vocation à être amendée et enrichie au fil du temps.

Ce travail a par ailleurs permis de mettre en évidence de nombreuses lacunes dans la connaissance scientifique du fonctionnement des écosystèmes marins et des impacts des pressions.

5.3 Définition du Bon État Écologique

5.3.1 Modalités d'élaboration

La définition du bon état écologique (BEE), deuxième élément du PAMM rédigé en application de l'article R.219-5 du code de l'environnement, a été élaborée au niveau national, en lien avec l'évaluation initiale et en s'appuyant sur les connaissances existantes et disponibles récoltées lors de sa réalisation.

Le bon état écologique n'est pas un état de référence, c'est-à-dire non impacté par les activités humaines, mais un état permettant de conserver les fonctionnalités et les usages de l'écosystème. Sa définition prend donc en compte, notamment, l'existence de pressions anthropiques sur le milieu et leurs impacts, ainsi que la variabilité naturelle à long ou court termes des écosystèmes, leur capacité de résilience, ainsi que les changements globaux.

Elle est structurée sur la base de 11 descripteurs qualitatifs, précisés dans l'annexe I de la directive et de la décision de la Commission du 1^{er} septembre 2010 sur les critères et normes méthodologiques en vue de la définition du bon état écologique, établie afin d'assurer la cohérence des approches entre États membres.

La direction de l'eau et de la biodiversité / sous-direction du littoral et des milieux marins (DEB / SDLM) a confié la coordination de ce second exercice à l'Ifremer, qui s'est appuyé sur un réseau de chefs de file désignés pour chacun des 11 descripteurs du bon état écologique.

Descripteurs		Organisme Chef de file	Chefs de file		
			Titulaire	Suppléant(s)	
1	Diversité biologique	MNHN	L. Guérin	E. Feunteun	G. Dirberg
2	Espèces invasives	MNHN	L. Guérin	E. Feunteun	G. Dirberg
3	Espèces exploitées	Ifremer	A. Biseau		
4	Réseau trophique	CNRS	J.P. Féral		
5	Eutrophisation	Ifremer	A. Lefebvre	A. Menesguen	
6	Intégrité des fonds marins	BRGM	C. Vinchon	F. Paquet	O. Brivois
7	Conditions hydrographiques	SHOM	P.Y. Dupuy		
8	Contaminants/milieu	Ifremer	J. Knoery	J. Tronczynski	
9	Contaminants/aliments	ANSES	(à préciser)		
10	Déchets marins	Ifremer	F. Galgani		
11	Introduction d'énergie :				
	11a. bruit	SHOM	Y. Stéphan		
	11b. autres formes d'énergie	Ifremer	L. Dreves		

Les travaux ont abouti à 11 rapports complets. Un document de synthèse final relatif à la définition du bon état écologique en reprend les principaux éléments. Ce dernier a fait l'objet d'une large concertation nationale dans le cadre du groupe miroir de concertation de la DCSMM.

La définition du Bon État Écologique a été arrêtée par la ministre chargée de l'environnement le 17 décembre 2012.

Des réflexions internes de la DEB ont permis de pré-identifier les thématiques, associées à un ou plusieurs descripteur(s) du bon état écologique, pour lesquelles un investissement spécifique pour ce premier cycle de mise en œuvre de la DCSMM semble nécessaire.

Les autres thématiques sont en effet soit a priori déjà traitées partiellement dans le cadre d'autres

politiques publiques et seront le cas échéant renforcées dans ce cadre, soit devront être traitées de manière plus approfondie lors du prochain cycle de la DCSMM (cas de l'introduction d'énergie autre que sonore).

Thématique	Descripteur(s) correspondant (s)	Champ de travail prioritaire proposé au titre de la DCSMM	Remarque
Biodiversité/réseaux trophiques	D1, D4, D6	oui	
Espèces non indigènes	D2	oui	
Substances chimiques	D8, D9		Priorité 1 au titre de la DCE
- Micropolluants			
- Hydrocarbures	D8		
Micro-organismes pathogènes/questions sanitaires	D9		Traité au titre de la DCE
Déchets marins	D10	oui	
Energie sonore	D11	Oui ?	
Espèces commerciales	D3		
Eutrophisation (enrichissement en nutriments et matières organiques)	D5		Priorité 1 au titre de la DCE
Conditions hydrographiques	D7		
Intégrité des fonds	D6	oui	Traité en partie dans certains SDAGE (exemple SN)

5.3.2 Limites de l'exercice et perspectives d'évolution

Il n'était pas envisageable, dans l'immédiat en 2012, de formuler une définition quantitative du bon état écologique pour chacun des 11 descripteurs, compte tenu :

- d'une part, des acquis et lacunes actuels dans la connaissance scientifique du fonctionnement des écosystèmes marins et des impacts provoqués par les différentes pressions qui s'y exercent,
- d'autre part, de la disponibilité et des manques de données sur certaines thématiques.

L'objectif a donc été, pour ce premier cycle, de proposer une définition du bon état écologique a minima qualitative, et, dans la mesure du possible, quantitative pour les descripteurs sur lesquels la connaissance et les données disponibles permettaient d'aller jusqu'à ce stade.

Le calendrier de mise en œuvre simultané des différents volets du PAMM (EI, BEE et OE) n'a pas permis la prise en compte mutuelle d'un volet au sein de la construction d'un autre.

A l'heure actuelle, nombre de descripteurs ne sont pas encore opérationnels et leur déclinaison repose sur la mise en œuvre du programme de surveillance, chargé de les décliner en indicateurs.

La déclinaison différente des descripteurs du BEE entre les États membres voisins pose aussi un problème en termes d'évaluation de l'état et d'atteinte des objectifs sur les espaces marins qu'ils partagent. La mise en œuvre, par la commission européenne, de groupes de travail sur la définition d'indicateurs communs, même si elle améliore la situation, ne couvre pas toutes les thématiques.

5.4 Elaboration des objectifs environnementaux

Les objectifs environnementaux constituent la déclinaison opérationnelle de la définition de l'état souhaité du milieu marin à l'horizon 2020. A ce titre, ils représentent les premiers éléments des politiques publiques menées en application du programme de mesures du PAMM.

5.4.1 Cadrage

L'élément « objectifs environnementaux et indicateurs associés » constitue le troisième élément du PAMM de la SRM MMN. Le premier volet « évaluation initiale » a permis de caractériser l'état actuel des eaux marines au regard du Bon Etat Ecologique, et, en tenant compte des enjeux socio-économiques, de conduire à la définition d'objectifs environnementaux.

Les objectifs environnementaux visent à établir les conditions voulues et à orienter les efforts en vue de l'atteinte ou du maintien du bon état écologique des eaux de la SRM MMN.

L'élaboration des objectifs environnementaux est fondée sur la définition **d'enjeux écologiques**, identifiés sur la base de l'évaluation initiale afin de cibler l'action pour maintenir ou améliorer l'état écologique actuel. Un enjeu écologique peut être défini comme le risque d'altération d'un écosystème compromettant l'atteinte du bon état écologique. La définition des enjeux écologiques par sous-région marine a été l'étape préalable à l'élaboration des objectifs environnementaux et indicateurs associés. Sur la base de l'évaluation initiale et en référence au principe de précaution, il a été convenu de définir dès 2012 des enjeux écologiques afin de cibler l'action et d'aller vers une préservation ou une amélioration de l'état écologique.

L'analyse de l'évaluation initiale a ainsi permis de définir des enjeux écologiques, suivant les 11 descripteurs du bon état écologique et notamment :

- sur la base du volet « état écologique », les enjeux relatifs à l'importance et l'intérêt des habitats et des espèces de l'écosystème ;
- sur la base du volet « pressions-impacts », les enjeux relatifs aux zones de pressions fortes et aux impacts avérés, ainsi qu'aux activités concernées ;
- à travers les liens entre les volets « état écologique » et « pressions-impacts », les enjeux relatifs à la vulnérabilité ou la sensibilité des écosystèmes à une pression donnée, ainsi que les impacts cumulatifs.

Ce travail a abouti à la rédaction d'une note d'enjeux de la SRM pour préparer la rédaction des objectifs environnementaux (avril 2012), proposant une formulation et une spatialisation des enjeux par descripteur.

Les enjeux relatifs aux descripteurs 1 « une biodiversité conservée » et 4 « garantie du fonctionnement des réseaux trophiques » sont liés à l'état et au fonctionnement global des écosystèmes ; ils entrent donc en interaction avec l'ensemble des autres enjeux.

Les objectifs environnementaux définis en 2012 ont ensuite été formulés au regard de l'identification des enjeux écologiques de la SRM. Un objectif environnemental peut répondre à un ou plusieurs enjeux écologiques. Inversement, plusieurs objectifs environnementaux pourront être nécessaires pour répondre à un enjeu écologique.

Un objectif environnemental peut être :

- *d'état* : lorsqu'il se rapporte aux caractéristiques du milieu (physiques, chimiques et biologiques), exprime en termes de jalon vers le bon état écologique ou de maintien de ce dernier ;
- *de limitation de pression* : exprime en termes de niveau acceptable d'une pression sur le milieu marin ;
- *de limitation d'impact* : exprime en termes de niveau acceptable d'un impact sur les composantes des écosystèmes marins.

Les objectifs environnementaux comprennent :

- des objectifs environnementaux généraux qui renvoient à un enjeu écologique identifié sur la base de l'évaluation initiale du milieu marin,
- des objectifs environnementaux particuliers, qui précisent les objectifs généraux en fournissant, lorsque le niveau de connaissance le permet, des informations complémentaires : pression, source de pression, composante de l'écosystème ou zone géographique concernées.

Les objectifs environnementaux doivent être atteignables et réalistes, et assortis de moyens. Ils peuvent être qualitatifs ou quantitatifs, exprimés en termes de seuils ou en termes de tendances et porter sur des zones spécifiques. Ainsi, tous les objectifs environnementaux doivent être mesurables au moyen d'indicateurs qui leur sont associés afin de permettre une surveillance et une évaluation de leur réalisation.

5.4.2 Modalités d'élaboration

Les objectifs environnementaux ont été définis en tenant compte des politiques existantes :

- internationales (conventions de mers régionales relatives à la protection du milieu marin telles que la convention OSPAR pour l'Atlantique du Nord-Est),
- communautaires (directive cadre sur l'eau, directive Natura 2000, directive Nitrates, politique commune des pêches, etc.),
- nationales et infranationales, dont les objectifs et mesures contribuent d'ores et déjà à l'atteinte ou au maintien du bon état écologique.

La définition des objectifs environnementaux a été réalisée suite à un travail important pour dégager des enjeux « écologiques » sur la base des éléments contenus dans les analyses de l'état écologique et des pressions/impacts de l'évaluation initiale, enjeux (et/ou « zones à enjeux ») pour lesquels, de manière qualitative, et/ou selon avis d'experts, une action serait nécessaire pour atteindre les objectifs de la Directive (le Bon Etat Ecologique)²⁵. Ce travail a aussi permis de spatialiser les enjeux par descripteurs. Ce travail a nécessité la participation de 67 experts.

Les objectifs environnementaux sont regroupés par descripteur du bon état écologique.

Les objectifs environnementaux ont ainsi été élaborés en plusieurs étapes :

1. Rédaction des objectifs environnementaux à partir de la note citée ci-dessous, par le secrétariat technique,
2. Amendement des objectifs environnements suite à l'association au moyen de plusieurs séries de réunions techniques et contributions écrites des parties prenantes,
3. Consultation du public et des autorités et organismes (50 des 137 instances consultées ont exprimé un avis).

Les objectifs environnementaux sont déclinés en objectifs opérationnels dans un programme de mesures qui sera approuvé en 2015 et mis en œuvre à partir de 2016.

²⁵Rapport de l'atelier de synthèse de l'évaluation initiale de la DCSMM. Paris, 13-15 septembre 2011

5.5 Elaboration du Programme de mesures

Le programme de mesures est constitué de mesures existantes prises au titre d'autres réglementations et de mesures complémentaires (en renforcement de l'existant ou totalement nouvelles). Dans tous les cas, elles répondent totalement ou partiellement à un ou plusieurs objectifs environnementaux du PAMM Manche Mer du Nord.

5.5.1 Cadrage

Le programme de mesures doit permettre la prise en compte des enjeux de protection du milieu marin à une échelle adaptée. Des mesures peuvent être définies à toutes les échelles selon les enjeux et doivent ainsi permettre d'agir sur l'ensemble de la SRM.

Les mesures doivent s'attacher à la préservation de la biodiversité remarquable et ordinaire.

5.5.2 Grille d'analyse pour la mise en cohérence nationale des mesures nouvelles du PAMM de chaque sous-région marine

Dans le cadre de l'élaboration des programmes de mesures des PAMM, la Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) a conduit plusieurs séquences de mise en cohérence prévue au titre de l'article R.219-14 du code de l'environnement (« décret PAMM »).

Cette mise en cohérence complète celle requise par l'article R.219-10 et assurée par les préfets coordonnateurs au niveau des sous-régions marines. Elle s'inscrit dans le contexte particulier de l'évaluation rendue par la Commission européenne au titre de l'article 12 de la directive-cadre.

Ces travaux d'analyse ont été conduits avec l'appui du groupe de travail Plan d'action pour le milieu marin (GT PAMM) qui joue un rôle de conseil de l'autorité compétente nationale. D'autres phases de mise en cohérence pourront être réalisées au niveau national d'ici à fin 2015. L'analyse a été réalisée sur les propositions de mesures finalisées courant avril par les secrétariats techniques des PAMM.

Les critères utilisés au niveau national pour s'assurer de la cohérence des mesures nouvelles du PAMM de chaque sous-région marine sont :

- **La cohérence interne à une sous-région marine**

Il s'agit de vérifier que l'ensemble des objectifs environnementaux sont bien couverts par une ou plusieurs des mesure(s) proposée(s).

- **La cohérence entre sous-régions marines**

Il s'agit, pour un même objectif environnemental, de s'assurer de la cohérence, entre SRM, en matière de traitement, d'ambition (sauf justification socio-économique) et de précision.

ii) Pour des mesures similaires, il est recommandé d'harmoniser les formulations,

iii) Pour une mesure d'une sous-région marine jugée pertinente, techniquement faisable et «coût-efficace », il est proposé son déploiement au sein des autres sous-régions marines.

- **La cohérence internationale**

Il s'agit de vérifier la cohérence des mesures proposée(s) avec les mesures adoptées dans le cadre des conventions de mers régionales OSPAR et Barcelone.

En particulier, il est proposé de traiter spécifiquement le cas des plans d'action régionaux sur les déchets marins et des recommandations sur les espèces/habitats OSPAR.

- **La cohérence entre Etats membres**

Il s'agit d'assurer une cohérence avec les programmes de mesures des autres Etats membres.

A noter que les projets de programmes de mesures des Etats membres pour lesquels une mise en cohérence pourrait être recherchée ne sont pas encore disponibles. Ils le seront à compter du mois d'octobre 2014. Sur cette base, une mise en cohérence pourra être réalisée en 2015 après la consultation du public et des instances.

- **La cohérence avec les politiques nationales (actualités)**

Les travaux réalisés en 2013 ont permis d'assurer Cette mise en cohérence nationale a déjà été

réalisée en 2013 lors du recensement des mesures existantes mises en œuvre dans le cadre d'autres politiques environnementales et sectorielles. Elle est complétée à l'occasion de l'analyse de la suffisance et de l'efficacité des mesures existantes.

Le MEDDE a fait le choix d'aligner le calendrier d'élaboration des PAMM sur celui de la révision des SDAGE, et ce pour faciliter les interactions potentielles entre ces deux plans de protection des milieux aquatiques. A ce titre, des mesures du PAMM (et un objectif environnemental) sont susceptibles d'intégrer les orientations fondamentales du SDAGE. A l'heure de la rédaction du rapport environnemental, l'intégration formelle des mesures du PAMM au SDAGE n'est encore définitivement précisée.

- **Notion de coûts disproportionnés (art 14 DCSMM)**

Il s'agit de vérifier que les mesures proposées en SRM ne rencontrent pas ce critère d'exclusion.

5.5.3 Modalités d'élaboration

Le programme de mesure doit permettre en premier lieu une mise en cohérence des mesures déjà existantes contribuant à la protection du milieu marin, avant la proposition de nouvelles mesures.

L'élaboration du programme de mesures comprend deux étapes :

- ▲ La définition des objectifs opérationnels : ce sont des objectifs permettant de décliner les objectifs environnementaux définis en 2012. L'objectif opérationnel indique un niveau d'ambition ; il permet de faire le lien entre les enjeux écologiques issus de l'évaluation initiale, le bon état écologique et les mesures. Un ou des indicateurs lui seront associés.
- La définition des mesures : une mesure est une action répondant à un ou des objectifs environnementaux définis en 2012 contribuant à l'atteinte ou au maintien du bon état écologique.

Les travaux sur les mesures ont débuté par un recensement non exhaustif des mesures existantes couvrant la plupart des thématiques. Une analyse des mesures existantes a permis d'avoir des éléments pour juger de leur suffisance, à partir de quatre critères : la complétude du champ couvert par l'ensemble des mesures, leur pertinence, l'effectivité des actions mises en œuvre, leur efficacité.

Les mesures existantes n'ont pas été répertoriées ni listées dans un document de synthèse, elles sont incluses dans le texte accompagnant les mesures du programme de mesures.

Le travail sur le recensement des mesures existantes a été partagé par descripteur où un responsable a été désigné :

- Mesures du D1 : DREAL Nord-Pas-de-Calais et l'AAMP
- Mesures du D2, D10, D11 : DREAL Basse-Normandie, puis DIRM
- Mesures du D3 : DIRM
- Mesures du D4 : pas de responsable, car pas de mesure propre, car proche du D1 et du D6
- Mesures du D5, D8, D9 : Agences de l'eau et DREAL de bassin
- Mesures du D6 : DREAL Haute-Normandie, puis DREAL Picardie
- Mesures du D7 : pas de responsable, car pas de mesures
- Mesures transversales : DIRM

Ce travail sur les mesures existantes a permis d'identifier des lacunes, ce qui a ainsi lancé la réflexion sur l'élaboration de mesures nouvelles. Ainsi, à partir du bilan de l'existant, des mesures existantes renforcées et nouvelles ont été proposées.

Le renforcement de certaines mesures existantes au titre de politiques sectorielles, et surtout les mesures nouvelles doivent permettre également de prendre en compte certaines problématiques encore peu traitées dans les politiques publiques (bruit, déchets marins, introduction d'énergie dans le milieu marin) et les impacts cumulatifs.

Sous la dénomination « mesures nouvelles » sont comprises les mesures existantes renforcées ou entièrement nouvelles. Une mesure peut être de nature réglementaire, contractuelle ou d'une autre nature.

Pour chaque mesure, des actions permettent de les préciser. Chaque mesure fait l'objet d'une fiche. Cette fiche type a été élaborée et homogénéisée à l'échelle de toutes les SRM.

5.5.4 Contenu

En mai 2014, une liste de 47 mesures nouvelles a été proposée²⁶ dont certaines ont été identifiées comme prioritaires (en rouge dans la liste ci-dessous) :

- **D1 Biodiversité** : 9 mesures

01-01-01 - Améliorer la performance du réseau des aires marines protégées en fonction des enjeux écologiques
01-01-02 - Compléter le réseau AMP par la mise en place de zones de protection renforcées via les outils existants sur les secteurs de biodiversité remarquable.
01-01-03 - Compléter le réseau Natura 2000 au large pour répondre aux enjeux identifiés sur les mammifères, les oiseaux et les récifs.
01-01-04 - Achever le processus de création des parcs naturels marins prévu dans la stratégie nationale de création et de gestion des aires marines protégées
01-02-01 - En lien avec la mesure 01-01-01, compléter le réseau d'aires marines protégées par la mise en place de zone de protection des frayères et des nourriceries
01-03-01 - Préparer un statut de protection pour les espèces et habitats en mettant en place des outils d'aide à la décision
01-03-02 - Etablir un atlas croisé des enjeux environnementaux et des activités humaines.
01-03-03 - Améliorer la prise en compte des effets cumulés à l'échelle SRM dans les dossiers d'évaluation d'incidences et d'études d'impacts
01-03-04 - S'assurer de la prise en compte des enjeux environnementaux marins et littoraux

- **D2 Espèces non indigènes** : 3 mesures

02-06-01 - Identifier les espèces marines qui pourraient figurer dans la liste européenne prévue dans le projet de règlement sur les espèces exotiques envahissantes
02-06-02 - Étudier la faisabilité réglementaire, économique et écologique de la valorisation d'espèces invasives en vue de réguler leurs développements
02-04-01 - Mettre en place un système de veille et d'alerte sur les espèces potentiellement envahissantes

- **D3 Espèces commerciales** : 5 mesures

03-01-01 - Mettre en jachère des zones de pêche à pied le long du littoral.
03-02-01 - Étendre à d'autres espèces la limitation du nombre de capture par pêcheur ou par navire dans le cadre de la pêche de loisir
03-02-02 - Déclaration préalable obligatoire - => mesure nationale (en attente de la rédaction proposée par la DPMA)
03-02-03 - Réglementer les activités de pêche à pied de loisir de manière cohérente
03-02-04 - Mettre en place un observatoire sur l'activité de pêche à pied de loisir dans la sous-région marine (suivi des zones de pêche à pied, de la fréquentation, des pratiques et des espèces ciblées)

- **D4 Réseau trophique** : pas de mesures, car proche du D1

- **D5 Eutrophisation** : pas de mesures dans le PAMM car pris en compte dans les SDAGE

- **D6 Intégrité des fonds** : 10 mesures

06-02-01 - Améliorer les connaissances, expérimenter, développer et mettre en œuvre de nouvelles techniques de pêche limitant les impacts sur les habitats benthiques
06-03-01 - Inclure dans les schémas départementaux des structures conchylicoles l'identification de voies d'accès aux concessions sur le DPM qui permettent la préservation des habitats fonctionnels et particuliers
06-04-01 - Diminuer l'impact des manifestations nautiques sportives en améliorant la gestion de la fréquentation sur l'estran
06-05-01 - Inciter au regroupement des mouillages par la délivrance du titre domanial approprié (zone de mouillage et d'équipement léger) et encourager l'utilisation de techniques d'emprise au sol respectueuses de l'environnement
06-06-01 - Promouvoir des méthodes de dragage et de clapage durable pour le milieu (intensité, engins utilisés)
06-07-01 - Promouvoir des méthodes d'extraction des granulats marins durable pour le milieu
06-07-02 - Elaborer une stratégie d'extraction et de gestion des granulats marins à l'échelle adaptée
06-08-01 - Encourager les pratiques respectueuses de l'environnement concernant les travaux maritimes pouvant avoir un impact sur l'intégrité des fonds, par exemple en incitant à l'écoconception de tout nouvel ouvrage sur le milieu marin en créant une éco-conditionnalité sur les AOT

²⁶ En annexe 3, il est représenté les objectifs environnementaux du PAMM ciblés par les mesures nouvelles rattachées à chaque descripteur. Cette liste a été présentée lors de la dernière réunion d'association du 11 juin 2014.

06-10-01 - Réaliser de manière systématique pour tout nouveau projet de travaux maritimes, d'extraction de granulats marins, de clapage / dragage un suivi environnemental morpho et biosédimentaire, harmonisé à l'échelle de la SRM
06-09-02 - Réaliser un suivi environnemental morpho et biosédimentaire, harmonisé à l'échelle de la SRM, après le démantèlement des installations ou la fin de l'exploitation du site, selon un calendrier établi par l'autorité compétente en fonction des enjeux, afin de s'assurer de la recolonisation du site.

- **D7 Conditions hydrographiques** : pas de mesures pertinentes définies
- **D8 Contaminants dans le milieu** : 3 mesures

08-01-01 - Renforcer les services de collecte et d'élimination des déchets et déchets toxiques en quantités dispersées (DTQD) produits dans les ports
08-02-01 - Favoriser les pratiques de carénages respectueuses de l'environnement : qui enlèvent les salissures dans des conditions ne dégradant pas l'environnement
08-03-01 - Structurer la filière de gestion à terre des sédiments dragués et développer les filières de valorisation et d'élimination.

- **D9 Contaminants dans les produits consommés** : pas de mesures pour le PAMM car pris en compte dans les SDAGE
- **D10 Déchets marins** : 7 mesures

10-01-01 - Prévenir le déversement de granulés plastiques industriels dans l'environnement
10-01-02 - Inclure un axe sur les déchets marins dans le plan national de prévention des déchets
10-03-01 - Inciter les ports à améliorer leur gestion des déchets
10-03-02 - Préconiser la généralisation d'un volet sur les déchets marins dans les schémas de structures des cultures marines.
10-03-03 - Encourager la mise en place d'actions du type « sentinelles de la mer » par les pêcheurs
10-04-01 - Étudier la faisabilité technico-économique d'une filière de collecte et d'élimination ou de valorisation des équipements issus d'activités s'exerçant en mer
10-04-02 - Intégrer un volet littoral dans les plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés

- **D11 Introduction d'énergie non nuisible** : 3 mesures

11-01-01 - Définir des préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques lors des travaux en mer et des campagnes sismiques de recherche et d'exploitation
11-01-02 - Proposer, en concertation avec les autres États membres, la révision des textes européens fournissant des normes techniques relatives aux équipements et à la motorisation des navires de plaisance, pour prendre en compte la problématique du bruit sous-marin
11-02-01 - Mettre en place un registre des émissions acoustiques des activités anthropiques susceptibles d'affecter le milieu marin

- **Thématiques transversales** : 7 mesures

OT-01-01 - Améliorer la formation et sensibiliser les encadrants et professionnels d'activités nautiques à la protection du milieu marin
OT 02-01 - Améliorer la prise en compte des enjeux de protection du milieu marin dans les formations des métiers de la mer
OT 03-01 - Renforcer l'exigence de connaissance sur la préservation du milieu marin dans les questions des épreuves théoriques et pratiques de l'examen pour obtention du permis de conduire des bateaux de plaisance à moteur
OT 03-03 - Coordonner à l'échelle de la sous-région marine des campagnes d'information et de sensibilisation auprès des pratiquants de la pêche à pied de loisir sur les bonnes pratiques à mettre en œuvre
OT-04-01 - Sensibiliser le grand public à la protection du milieu marin
OT-04-02 - Informer et sensibiliser le public scolaire (primaire et secondaire) aux enjeux de protection du milieu marin
OT-04-03 - Améliorer la formation des décideurs locaux à la protection du milieu marin

Les mesures peuvent être de différents niveaux :

- mesure de niveau national,
- mesure de SRM avec action de niveau national,
- mesure SRM,
- mesure dont une part est nationale.

La Figure 30 ci-dessous indique la proportion des différents niveaux. On peut remarquer que 19% des mesures sont des mesures propres à la sous-région marine et seulement pour les descripteurs D3 espèces commerciales et D10 Déchets marins. Les autres sont des mesures nationales (58%) concernent tous les descripteurs, des mesures de SRM avec une action au niveau national pour 17% des mesures et concernent le D1 Biodiversité, le D6 Intégrité des fonds, le D8 Contaminants dans le milieu et le D10 Déchets marins, et des mesures dont une part est nationale pour 6% d'entre elles, mais ne concernent que des mesures des descripteurs D1 Biodiversité et D3 Espèces commerciales.

Cela montre que le programme de mesures du PAMM Manche Mer du Nord sera semblable aux autres programmes de mesures avec près de 60% de mesures communes alors que les objectifs environnementaux différents au regard des spécificités de chaque sous-région marine.

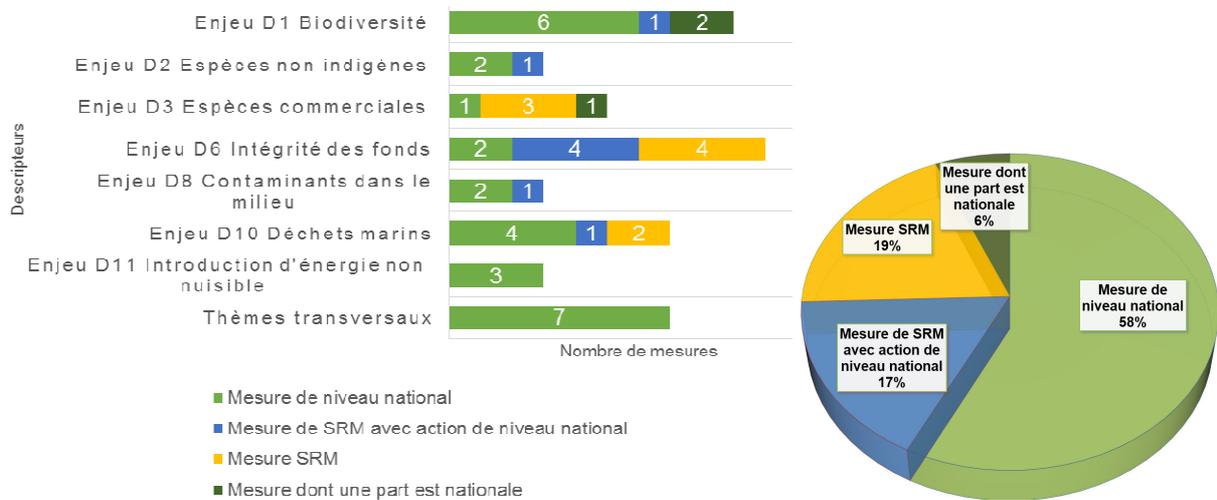


Figure 30 : Nombre de mesures par descripteurs et leurs différents niveaux

L'analyse de la pertinence du programme de mesures nécessite également un regard sur les types de mesures. En effet les mesures peuvent être de type de plusieurs types :

- Incitative
- Contrôle
- Sensibilisation
- Connaissance
- Gouvernance
- Règlementaire

La Figure 31 montre une répartition homogène entre les différents types de mesures. On retrouve la même proportion de type règlementaire, de gouvernance et de connaissance (entre 21 et 23%) et également la même proportion de mesures incitatives, contrôle et sensibilisation (11%, 11% et 13%). Ainsi, le programme de mesures semble pertinent et équilibré, car il s'appuie sur différents modes de mises en œuvre des mesures.

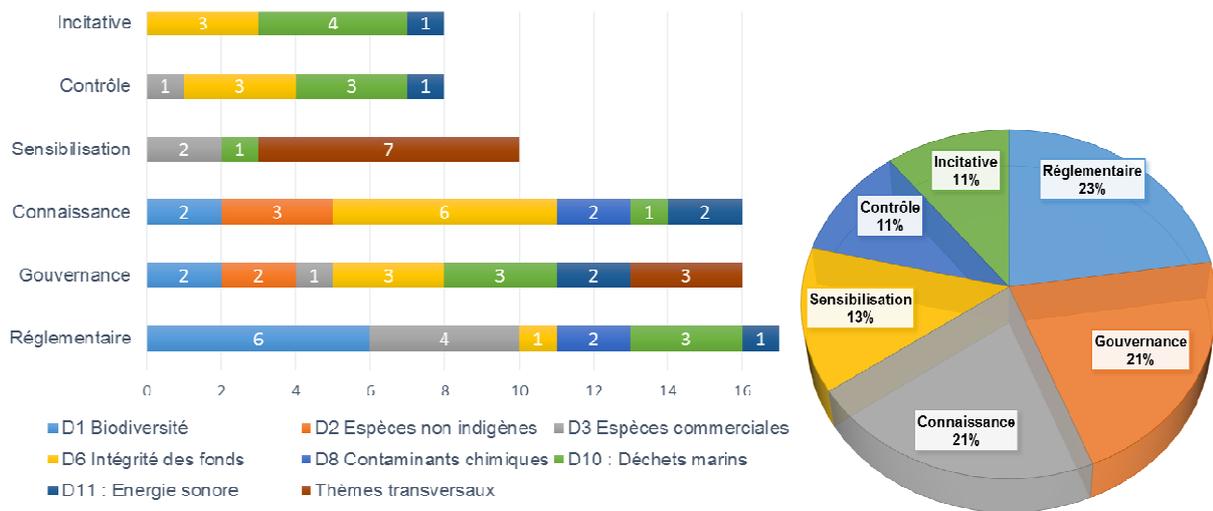


Figure 31 : Typologie des mesures par descripteur et répartition des typologies

5.5.5 Itération sur les mesures nouvelles pour le PAMM MMN

Le travail sur les mesures nouvelles a fait l'objet de nombreuses évolutions. Les premières mesures nouvelles ont été proposées par les responsables cités dans la partie ci-dessus. Les mesures nouvelles ont ensuite été discutées lors de plusieurs réunions du secrétariat technique, et revues également par la DEB à plusieurs reprises et les administrations centrales (DAM, DPMA ...) concernées qui ont émis un avis sur la pertinence et la faisabilité des mesures.

Les propositions de mesures nouvelles ont été présentées une première fois à la réunion d'association de juillet 2013 réunissant les acteurs du monde maritime et littoral de la SRM, où des compléments ont été formulés. Pendant cette phase d'association, un document de travail avec un projet de programme de mesures a été mis en ligne et les acteurs du monde maritime et littoral ont été invités à apporter leurs contributions jusqu'au 15 septembre 2013 en complétant les fiches prévues à cet effet. Le secrétariat technique a réceptionné 387 retours

Un travail d'harmonisation sera réalisé courant de l'été 2014 à l'échelle des 3 SRM.

Plusieurs modifications ont été faites aussi bien sur la formulation des mesures que sur leur contenu. Par exemple, la mesure qui concernait les eaux de ballast a été retirée, car une directive européenne dédiée à cette thématique est en cours d'élaboration. De même, d'autres mesures ont été retirées par la DEB car elles figuraient dans la feuille de route présentée à la conférence environnementale. D'autres ont été retirées, car elles étaient hors sujet ou pas pertinentes (par exemple, une mesure proposait de réaliser un schéma unique de dragage à l'échelle de la SRM, or cela a été jugé non pertinent, car les ports de la SRM ont des politiques de dragage à des échelles très différentes par rapport à la fré).

Pour plus de détails, le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ci-dessous recense les modifications

apportées aux mesures à partir de deux listes de mesures (liste initiale éditée lors du groupe de travail du secrétariat technique du 21 mars 2014 et liste finale des mesures éditée par le secrétariat technique le 15 mai 2014).

De plus les recommandations de la DEB (*en orange*) ont été rajoutées justifiant en partie les modifications déjà apportées ou qui le seront pour le programme de mesures final. En outre, les recommandations apportées par la DEB ont été proposées dans un souci de cohérence de formulation entre les 3 SRM.

Pour les autres modifications, elles ne font pas l'objet de traces de justification de choix. Il semble que ces modifications de reformulation, de renumérotation ou de suppression aient été décidées au cours des différentes instances de concertations du PAMM, notamment les réunions du secrétariat technique ou les réunions d'associations.

Numéro de la mesure initial	Intitulé de la mesure initial	Numéro de la mesure finale	Intitulé de la mesure final	Type de modification et raisons
Descripteur 1 – Biodiversité				
01-01-01	Affecter des responsabilités, priorités de gestion ou objectifs d'expérimentation aux aires marines protégées du réseau en fonction des enjeux de la sous-région marine	01-01-01	Améliorer la performance du réseau des aires marines protégées en fonction des enjeux écologiques	Reformulation
01-01-02	Identifier et prioriser à l'échelle de la SRM les secteurs pertinents pour la mise en place d'une protection renforcée via les outils existants, dans le but de restaurer ou de conserver les grands types d'habitats dans des conditions exemptes de toutes sources de pressions identifiées.	01-01-02	Compléter le réseau AMP par la mise en place de zones de protection renforcées via les outils existants (réserves naturelles nationales, arrêtés de protection de biotope, zones coeur des parcs nationaux,...) sur les secteurs de biodiversité remarquable..	Reformulation <i>suite proposition de la DEB</i>
01-01-03	En lien avec les résultats de la mesure 01 01 01, compléter le réseau des aires marines protégées au large	01-01-03	Même formulation	Modification apportée, mais d'information sur la nature
		01-01-03	<i>Compléter le réseau Natura 2000 au large pour répondre aux enjeux identifiés sur les mammifères, les oiseaux et les récifs.</i>	<i>Nouvelle mesure suite proposition DEB</i>
01-01-06	Renforcer la politique d'affectation du DPM « naturel » au conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres			Suppression, car intégration dans les actions de la mesure 01-01-01
01-02-01	Préparer un statut de protection pour les espèces et habitats marins à l'échelle nationale	01-05-01	Préparer un statut de protection pour les espèces et habitats en mettant en place des outils d'aide à la décision	Fusion des mesures 01-02-01 + 01-02-02 + 01-02-04 → en 01-03-01
01-03-01	Fédérer et généraliser les initiatives techniques innovantes en matière de réduction des captures accidentelles			Suppression, car objectif opérationnel abandonné, car pas de réels enjeux ni de solutions très efficaces
01-04-01	Établir, en concertation avec les représentants des activités concernées, un atlas à l'échelle de la SRM des enjeux croisés entre les	01-05-02	Etablir un atlas croisé des enjeux environnementaux et des activités humaines	Reformulation

	habitats et les zones fréquentées par les espèces sensibles, et les activités humaines			
01-04-02	Sensibiliser/informer les pratiquants de loisir et les touristes sur le dérangement des espèces			Suppression, car migration vers les mesures des thèmes transversaux
01-04-03	Définir des zones de tranquillité essentielles pour les espèces sensibles au dérangement	01-01-05	En lien avec la mesure 01-01-01, compléter le réseau AMP par la mise en place de zones de tranquillité essentielles pour les espèces sensibles au dérangement (période considérée, degré de sensibilité de l'espèce) via les outils existants (RNN, APB)	Reformulation et renumérotation, puis <i>suppression suite aux recommandations de la DEB</i>
01-05-01	Protéger les nourriceries et frayères estuariennes et littorales	01-02-01	Améliorer la protection des zones de frayères et de nourriceries puis En lien avec la mesure 01-01-01, compléter le réseau d'aires marines protégées par la mise en place de zone de protection des frayères et des nourriceries	2 Reformulations et renumérotation
01-06-02	S'assurer de la prise en compte des enjeux environnementaux dans les porter à connaissance, les documents de planification, les schémas et projets d'activité	01-03-04	S'assurer de la prise en compte des enjeux environnementaux marins et littoraux	Reformulation et renumérotation
01-06-03	Renforcer l'expertise associée aux politiques qui ont une conséquence sur la biodiversité marine en adaptant les structures/comités scientifiques existants			Suppression
01-06-04	Améliorer la prise en compte des effets cumulés à l'échelle SRM dans les dossiers d'évaluation d'incidences et d'études d'impacts	01-03-03	Même formulation	Renumérotation
Descripteur 2 – Espèces indigènes				
02-04-02	Étudier la possibilité d'ajouter des paramètres concernant les ENI pour le suivi des eaux conchylicoles			<i>Suppression sur proposition de la DEB de supprimer, car se rapproche davantage à la surveillance et l'évaluation de l'état du milieu</i>
02-05-02	Mettre en œuvre des campagnes d'informations et de sensibilisation auprès des aquariophiles pour éviter les rejets sauvages			Suppression <i>suite à une proposition de la DEB</i>
02-06-03	Communiquer sur les ENI auprès des usagers du milieu marin			Suppression
02-06-05	Étudier la faisabilité réglementaire, économique et écologique de la valorisation d'espèces invasives en vue de réguler leurs développements.	02-06-02	Même formulation	Renumérotation <i>Proposition de la DEB de fusionner avec une mesure GdC/MC</i>
02-04-01	Identifier les espèces	02-06-01	Même formulation	Renumérotation <i>et proposition de la DEB</i>

	marines qui pourraient figurer dans la liste européenne prévue dans le projet de règlement sur les espèces exotiques envahissantes			<i>de recommandation vers un niveau supranational</i>
		02-06-03	Mettre en place un système de veille et d'alerte sur les espèces potentiellement envahissantes	<i>Mesure proposée par la DEB pour toutes les SRM</i>
Descripteur 3 – Espèces commerciales				
03-04-01	Renforcer la sensibilisation des pêcheurs de loisir à la préservation du milieu marin en diffusant la réglementation en vigueur ainsi que les informations contenues dans la charte de bonne pratique			Suppression de cette mesure dans le D3 vers MT (OT 03-02)
03-04-02	Encourager les déclarations de captures en communiquant sur l'existence du portail web de déclaration volontaire			Suppression?
03-04-03	Étendre à d'autres espèces la limitation du nombre de captures par pêcheur ou par navire dans le cadre de la pêche de loisir	03-02-01	Même formulation	Renumérotation
03-04-04	Proposer d'étudier la création d'un droit d'accès à la ressource pour la pêche de loisir (maritime et à pied), et ses modalités associées	03-02-02	Même formulation	Renumérotation <i>Proposition de la DEB de fusionner avec 02-02-03 → Déclaration préalable obligatoire => mesure nationale (en attente de la rédaction proposée par la DPMA)</i>
		03-02-03	Réglementer les activités de pêche à pied de loisir de manière cohérente à l'échelle de la sous-région marine	Mesure initialement D6 → D3 <i>Proposition de la DEB de fusionner avec 02-02-03</i>
		03-01-01	Mettre en jachère des zones de pêche à pied le long du littoral	Nouvelle proposition <i>Proposition de la DEB de supprimer</i>
		03-02-04	Mettre en place un observatoire sur l'activité de pêche à pied de loisir dans la sous-région marine (suivi des zones de pêche à pied, de la fréquentation, des pratiques et des espèces ciblées)	Mesure initialement D6 → D3 <i>Proposition de la DEB de supprimer</i>
Descripteur 4 – Réseau trophique : pas d'objectif opérationnel ni de mesure				
Descripteur 5 - Eutrophisation : objectifs opérationnels, mais pas de mesures				
Descripteur 6 - Intégrité des fonds				
06-01-04	Réglementer les activités de pêche à pied de loisir de manière cohérente à l'échelle de la sous-région marine			Suppression de cette mesure dans le D6 vers D3 (03-02-03)
06-01-01	Mettre en place un observatoire sur l'activité de pêche à pied de loisir dans la sous-région marine (suivi des zones de pêche à pied, de la fréquentation, des pratiques et des espèces			Suppression de cette mesure dans le D6 vers D3 (03-02-04)

	ciblées)			
06-01-03	Coordonner, à l'échelle de la sous-région marine, des campagnes d'information et de sensibilisation auprès des pratiquants de la pêche à pied de loisir sur les bonnes pratiques à mettre en œuvre			Suppression de cette mesure dans le D6 vers MT (OT 03-03)
06-02-02	Rédiger des supports pédagogiques pour les pêcheurs à pied professionnels et les synthétiser dans une charte de bonnes pratiques			Suppression ?
06-03-02	Inclure dans les schémas départementaux des structures conchylicoles l'identification de voies d'accès aux concessions sur le DPM qui permettent la préservation des habitats fonctionnels et particuliers			Suppression
06-06-03	Promouvoir des méthodes d'exploitation durable du milieu concernant la conchyliculture (intensité, type de cultures, instauration de jachères...)	06-03-01	Même formulation	Renumérotation
06-06-01	Améliorer la gestion de la fréquentation dans le cadre des activités de loisirs et manifestations nautiques sportives en prenant en compte les zones d'habitats fonctionnels et particuliers de l'estran.	06-04-01	Diminuer l'impact des manifestations nautiques sportives en améliorant la gestion de la fréquentation sur l'estran	Reformulation et renumérotation
06-06-02	Informier et sensibiliser les pratiquants d'activités sportives et de loisirs ainsi que les encadrants aux bonnes pratiques d'ancrage permettant un usage durable du milieu			Suppression ?
06-06-03	Inciter au regroupement des mouillages par la délivrance du titre domanial approprié (zone de mouillage et d'équipement léger) et encourager l'utilisation de techniques d'emprise au sol respectueuses de l'environnement	06-05-01	Même formulation	Renumérotation
06-07-01	Promouvoir des méthodes de dragage et de clapage durable pour le milieu (intensité, engins utilisés)	06-06-01	Même formulation	Renumérotation
06-08-01	Améliorer les connaissances, expérimenter, développer et mettre en œuvre de nouvelles techniques de pêche limitant les impacts sur les habitats benthiques	06-02-01	Même formulation	Renumérotation
06-09-02	Promouvoir des méthodes d'extraction des granulats marins durable pour le milieu (intensité, engins utilisés, jachères, phasage)	06-07-01	Même formulation	Renumérotation
06-09-04	Coordonner l'élaboration de stratégies d'extraction et de gestion des granulats marins à l'échelle	06-07-02	Elaborer une stratégie d'extraction et de gestion des granulats marins à l'échelle	Reformulation et renumérotation → l'échelle dans cette mesure a fait l'objet de nombreux échanges et de modifications

	Atlantique et Manche.		adaptée	
06-09-03	Réaliser de manière systématique pour tout nouveau projet de travaux maritimes, d'extraction de granulats marins, de clapage / dragage un suivi environnemental morpho et biosédimentaire durant les phases de construction et d'exploitation, afin de suivre l'évolution du milieu soumis à cette pression	06-09-01 06-10-01	Même formulation	Renumérotation
06-09-03bis :	Réaliser un suivi environnemental morpho et biosédimentaire après le démantèlement des installations ou la fin de l'exploitation du site, selon un calendrier établi par l'autorité compétente en fonction des enjeux, afin de s'assurer de la recolonisation du site	06-09-02 06-10-02	Même formulation	Renumérotation
06-10-01	Améliorer la prise en compte des enjeux liés aux habitats fonctionnels et particuliers dans les projets, plans et programmes ayant un impact sur le milieu marin.			Suppression ?
06-10-03	Encourager les pratiques respectueuses de l'environnement concernant les travaux maritimes pouvant avoir un impact sur l'intégrité des fonds, par exemple en incitant à l'écoconception de tout nouvel ouvrage sur le milieu marin en créant une éco-conditionnalité sur les AOT	06-08-01	Même formulation	Renumérotation
Descripteur 7 : Conditions hydrographiques : pas d'objectif opérationnel ni de mesure				
Descripteur 8 - Contaminants chimiques				
08-06-01	Développer des schémas de référence de dragage à l'ensemble de la SRM			Suppression du PDM, <i>mais recommandation de la DEB de reprendre la mesure de MO « favoriser la mise ne œuvre des schémas d'orientations territorialisés des opérations de dragage et des filières de gestion des sédiments, évolutifs et adaptés aux besoins locaux ».</i> Intégration au SDAGE
08-06-03	Structurer la filière de gestion à terre des sédiments dragués et développer les filières de valorisation et d'élimination.	08-03-01	Même formulation	Renumérotation <i>Possible reformulation par la DEB/DGPR</i>
08-05-01	Favoriser les pratiques de carénages respectueuses de l'environnement : qui enlèvent les salissures dans des conditions ne dégradant pas l'environnement	08-02-01	Même formulation	Renumérotation
			<i>Rendre obligatoire dans tous les ports d'aires de carénage de manière à supprimer les rejets directs à la mer</i>	<i>Proposition de la DEB d'inclure cette mesure MO dans tous les PAMM</i>
			<i>Renforcer les services de collecte et d'élimination des déchets et déchets</i>	<i>Proposition de la DEB d'inclure cette mesure MO dans tous les PAMM</i>

				<i>toxiques en quantité dispersée (DTQD) produits dans les ports (port de pêche, plaisance, commerce, industrie...)</i>
Descripteur 8 - Contaminants microbiologiques pas de mesure				
Descripteur 10 : Déchets marins				
10-01-02	Prévenir le déversement de granulés plastiques industriels dans l'environnement, 1/ en établissant un guide national de bonnes pratiques applicables relatives à leur transport, leur stockage, et à leur utilisation, 2/ et/ou agissant sur la réglementation ICPE (arrêté)	10-01-01	Même formulation	Renumérotation <i>Mesure proposée par la DEB pour toutes les SRM</i>
10-03-01	Communiquer et sensibiliser sur le geste d'abandon inapproprié des déchets auprès des usagers exerçant des activités professionnelles ou de loisir en mer			Suppression <i>Proposition de la DEB de changer la formulation ?</i>
10-03-02	Améliorer la gestion des ordures à bord des navires de plaisance et de pêche			Suppression <i>Proposition de la DEB de changer la formulation ?</i>
10-04-02	Recenser les initiatives existantes de « pêche aux déchets » dans le cadre de l'activité maritime professionnelle et poursuivre leur mise en place			Suppression <i>puis recommandation de la DEB de reformuler : « Encourager la mise en place d'actions du type « sentinelles de la mer » par les pêcheurs »</i>
10-05-02	Renforcer la collecte par les collectivités locales des déchets présents dans les zones de baignade			Suppression
10-03-02	Inciter les ports à améliorer leur gestion de déchets à travers notamment la généralisation des politiques de type « port propre » ou de management environnemental ou dans le cadre des projets stratégiques des GPM	10-03-01	Inciter les ports à améliorer leur gestion des déchets	Reformulation et renumérotation <i>Reformulation proposée par la DEB « Inciter les ports à améliorer leur gestion des déchets »</i>
		10-03-02	Préconiser la généralisation d'un volet sur les déchets marins dans les schémas de structures des cultures marines.	Nouvelle mesure <i>Mesure reprise de GdG/MC</i>
10-03-04	Étudier la faisabilité technico-économique d'une filière de collecte et d'élimination ou de valorisation des équipements issus d'activités s'exerçant en mer (pêche, aquaculture)	10-04-01	Même formulation	Renumérotation <i>Reformulation proposée par la DEB « Étudier la faisabilité technico-économique d'une filière de collecte et d'élimination ou de valorisation des équipements de pêche en fin de vie (filets, chaluts, cordages, boîtes de polystyrène expansible) et des déchets issus de l'aquaculture »</i>
10-04-01	Intégrer un volet littoral dans les plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés	10-04-02	Même formulation	Renumérotation <i>Reformulation proposée par la DEB « Intégrer dans les plans départementaux de prévention et de gestion des déchets non dangereux un volet spécifique littoral : modalités de ramassage et d'élimination des déchets sur le littoral et en mer</i>

				<i>(tributaires, agglomération, plage, récupérations par la pêche...).</i> »
			<i>Contribuer à l'échange d'information au niveau des conventions de mers régionales</i>	<i>Mesure proposée par la DEB pour toutes les SRM</i>
			<i>Réaliser une étude sur les sources de microparticules</i>	<i>Mesure proposée par la DEB pour toutes les SRM</i>
			<i>Inclure un axe sur les déchets marins dans le Plan National de Prévention des Déchets</i>	<i>Mesure proposée par la DEB pour toutes les SRM</i>
Descripteur 11 : Energie sonore				
11-01-01	Définir les lignes directrices pour la réalisation des études d'impact détaillant : 1/ les préconisations et prescriptions à prendre concernant les travaux en mer et sur les fonds marins (campagne sismique) et pour l'exploitation (en particulier des protocoles d'éloignement des espèces sensibles des zones de travaux ou d'opérations bruyantes) ; 2/ le suivi et le contrôle.			Suppression
11-01-02	Mettre en place un suivi des impacts des activités anthropiques génératrices d'énergie sonore sur les espèces sensibles (notamment mammifères marins) afin d'évaluer les impacts et d'améliorer ainsi la connaissance	11-02-01	Mettre en place un registre des émissions acoustiques des activités anthropiques susceptibles d'affecter le milieu marin	Reformulation et renumérotation <i>Recommandation de reformulation par la DEB (en cours)</i>
11-02-01	Encourager l'utilisation de techniques / engins pour les travaux maritimes les moins générateurs de nuisances sonores			Suppression
11-03-02	Dans les zones à enjeu (cf. évaluation initiale, ex : les zones de nidification), mettre en place des mesures de réduction de la vitesse, d'évitement et de modification (y.c. Moteurs électriques) pour les navires neufs (transport de passager, activités récréatives)	11-01-03	Prévoir des zones de restriction sonore	Suppression
		11-01-01	Élaborer un document de préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques lors des travaux en mer et des campagnes sismiques	Nouvelle mesure <i>Recommandation de reformulation par la DEB : « définir des préconisations pour limiter les impacts (lignes directrices pour la rédaction des études d'impact) des émissions acoustiques lors des travaux en mer, des campagnes sismiques (recherche/exploitation).</i>
		11-01-02	Promouvoir l'équipement des navires en motorisation peu bruyante	Nouvelle mesure <i>Recommandation de reformulation par la DEB « Proposer, en concertation avec les autres États membres, la révision des textes européens fournissant des normes techniques relatives aux équipements et à la motorisation des navires de plaisance, pour prendre en compte la problématique</i>

Thèmes transversaux			
			<i>du bruit sous-marin » et « Contribuer aux travaux de la convention OSPAR sur le bruit sous-marin »</i>
OT-01-01	Améliorer la formation et sensibiliser les encadrants et professionnels d'activités nautiques (moniteurs, encadrants, loueurs...) à la protection du milieu marin		Même formulation
OT-02-01	Mieux prendre en compte des enjeux de protection du milieu marin dans les formations des métiers de la mer (pêcheurs, aquaculteurs, marins, etc.)		Améliorer la prise en compte des enjeux de protection du milieu marin dans les formations des métiers de la mer (pêcheurs, aquaculteurs, marins, etc.) Reformulation
OT-07-01	Renforcer l'exigence de connaissance sur la préservation du milieu marin dans les questions des épreuves théoriques et pratiques de l'examen pour obtention du permis de conduire des bateaux de plaisance à moteur	OT 03-01	Même formulation renumérotation
		OT 03-02 :	Renforcer la sensibilisation des pêcheurs de loisir en mer à la préservation du milieu marin Mesure basculée de D6 en OT <i>Supprimer par la DEB</i>
		OT 03-03	Coordonner à l'échelle de la sous-région marine des campagnes d'information et de sensibilisation auprès des pratiquants de la pêche à pied de loisir sur les bonnes pratiques à mettre en œuvre Mesure basculée de D6 en OT
OT 06-01	Créer une campagne nationale de sensibilisation à la protection du milieu marin	OT-04-01	Sensibiliser le grand public à la protection du milieu marin Renumérotation <i>Au départ la mesure couvrirait plutôt un public « des non-fédérés et des touristes », mais la mesure est généralisée à tout public, puis la DEB recommande de supprimer cette mesure Reformation recommandée par la DEB</i>
		OT-04-02	Informier et sensibiliser le public scolaire (primaire et secondaire) aux enjeux de protection du milieu marin Nouvelle mesure
OT-09-01	Encourager la formation des décideurs locaux à la protection du milieu marin	OT-04-03	Améliorer la formation des décideurs locaux à la protection du milieu marin Renumérotation et reformulation
OT-06-04	Encourager les associations environnementales à intégrer davantage le milieu marin dans leurs actions de sensibilisation		Suppression Fusion avec la 04-01 suite proposition de la DEB

5.5.6 Etude d'incidences

Conformément à l'article 13.3 de la DCSMM, les mesures nouvelles proposées ont fait l'objet d'une **étude nationale d'incidences environnementales et socio-économiques**.

« Lorsqu'ils établissent le programme de mesures conformément au paragraphe 2, les États membres tiennent dûment compte du développement durable, et notamment des répercussions sociales et économiques des mesures envisagées. Pour aider l'autorité ou les autorités compétentes visées à l'article 7 à poursuivre leurs objectifs selon une démarche intégrée, les États membres peuvent déterminer ou créer des cadres administratifs permettant de tirer profit d'une telle interaction. »

Les États membres veillent à ce que les mesures soient efficaces au regard de leur coût et techniquement réalisables, et procèdent, avant l'introduction de toute nouvelle mesure, à des évaluations des incidences, et notamment à des analyses coûts/avantages. »

L'article R. 219-9 du code de l'environnement rappelle par ailleurs que *« les mesures propres au programme sont assorties de la précision de leur périmètre, de l'autorité à laquelle incombe leur application, des modalités de leur mise en œuvre et de leur contribution à la réalisation des objectifs environnementaux du plan d'action. L'évaluation préalable des mesures propres au plan d'action pour le milieu marin, et notamment l'évaluation de leur efficacité au regard de leur coût, figure dans le rapport environnemental ».*

Cette étude nationale, portée par DEB, a été sous-traitée au printemps 2014 sur la base de la liste des 28 mesures nouvelles transmises par les préfets coordonnateurs.

Un appel d'offres a été lancé en octobre 2013, le consortium de bureaux d'études composé d'ACTeon, d'Eftec et de Créocéan a été sélectionné. L'objet principal de l'étude est d'évaluer l'incidence sociale, économique et environnementale des mesures proposées pour l'atteinte du bon état écologique de la DCSMM et ainsi contribuer à prioriser et hiérarchiser les mesures proposées et de choisir celles qui pourraient être intégrées dans les futurs programmes de mesures de la DCSMM. L'étude doit aussi spécifiquement aborder l'efficacité des mesures proposées au regard de leur coût et les coûts et les avantages de toute nouvelle mesure.

L'étude est pilotée par un comité de pilotage constitué, outre de la DEB, par des représentants des quatre DIRM (DIRM Manche Est Mer du Nord, DIRM Nord Atlantique Manche Ouest, DIRM Sud Atlantique et DIRM Méditerranée), de l'AAMP, de la Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer (DGITM), et du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD).

Afin de donner un avis méthodologique sur l'étude et à appuyer les décisions du comité de pilotage, un comité technique est constitué, outre les membres du comité de pilotage, d'experts économistes (de l'Ifremer et de l'Université de Bretagne Occidentale) ayant contribué à l'Analyse Economique et Sociale (AES) menée dans le cadre de l'évaluation initiale demandée par la DCSMM, de représentants de la mission économie pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et de représentants de la DTer Lyon du CEREMA.

Le comité de pilotage et le comité technique ont été fusionnés suite à la première réunion.

Trois réunions de comité de pilotage se sont déroulées le 8 novembre 2013, le 10 décembre 2013 et le 7 mars 2014.

Les conclusions de l'étude, rendues disponibles fin avril 2014, ont contribué, lors des phases d'association, à prioriser et hiérarchiser les mesures proposées et à choisir celles qui pourraient être retenues, in fine, dans le PDM du PAMM. Cette étude a ainsi permis d'instituer une boucle itérative puisque les mesures ont été retravaillées.

La partie relative à l'évaluation des incidences Natura 2000 a été rédigée par l'AAMP (cf annexe 3).

5.5.7 Limites de l'exercice et perspectives d'évolution

Certaines mesures du programme de mesure dépendent d'une mise en œuvre au niveau national. Le fait qu'elles soient incluses et arrêtées par les autorités préfectorales sans une validation formelle du niveau national est aussi susceptible de poser problème.

L'implication de maîtrises d'ouvrages à l'échelle locale pour la prise en charge de la mise en œuvre de mesures sans les éléments liés à d'éventuels financements a posé problème dans le cadre de l'exercice local de construction du programme de mesures.

L'implication limitée du CEREMA dans la boucle itérative du programme de mesures n'a pas permis de dialogue sur le choix des mesures.

5.6 Elaboration du Programme de Surveillance

5.6.1 Cadrage

Le programme de surveillance doit définir la surveillance nécessaire à l'évaluation permanente du milieu marin et permettre de répondre aux exigences fixées par le PAMM notamment le maintien ou la restauration du bon état écologique, l'atteinte des objectifs environnementaux et l'efficacité des mesures mises en place.

Pour cela, le programme de surveillance a pour objet de décrire l'ensemble des dispositifs permettant la collecte ou production de données permettant de répondre aux 5 principales finalités suivantes :

- évaluation de l'atteinte du Bon État Écologique tel qu'il est défini dans l'élément du PAMM correspondant ;
- analyse des caractéristiques de l'écosystème et des pressions et impacts nécessaires à l'analyse de l'état écologique au titre de l'article 8 de la DCSMM ;
- évaluation de la réalisation des Objectifs Environnementaux ;
- évaluation des mesures mises en place en application des programmes de mesures et de leur incidence (au sens efficacité des mesures) ;
- construction des indicateurs du bon état écologique et associés aux objectifs environnementaux.

Il est important de noter que le programme de surveillance du premier cycle de mise en œuvre de la DCSMM ne prévoit pas la mise en œuvre de nouveaux dispositifs d'acquisitions de mesures et se base donc sur les dispositifs d'ores et déjà existants. De même, le programme de surveillance n'a pas vocation à suivre l'ensemble des activités et usages liés au milieu marin, et encore moins leurs implications socio-économiques.

5.6.2 Des exigences de cohérence géographique et d'articulation avec les outils existants

Les dispositions législatives et réglementaires comportent entre autres deux exigences importantes concernant le Programme de surveillance :

- La recherche d'une cohérence géographique entre les méthodes développées dans une sous-région marine française et celles développées par d'autres Etats membres dans une même sous-région marine ;
- La recherche d'une articulation avec les outils de mise en œuvre des politiques publiques connexes (cohérence et valorisation d'autres programmes de surveillance existants ou à élaborer, par exemple dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau, de la Directive Habitat Faune Flore, de la Directive Oiseaux, de la Politique Commune des Pêches, des Conventions de Mer Régionales...).

Au niveau français, cette recherche de cohérence et d'articulation est assurée :

- dans le cadre d'échanges informels bi ou multilatéraux avec des Etats membres voisins et au niveau des conventions de mer régionales ;
- par la production d'un cadrage national des travaux et l'élaboration d'un arrêté conjoint des ministres chargés de l'environnement, de la mer, des pêches maritimes et de la santé, relatif aux critères et méthodes d'élaboration et de mise en œuvre des programmes de surveillance prévus par les articles L219-9 et R219-8 du CE).

Il s'agit principalement de veiller à conserver dans les Programmes de surveillance élaborés dans chacune des sous-régions marines :

- un socle commun répondant à l'essentiel des besoins de la DCSMM, en réservant les éventuelles différences à des besoins spécifiques,
 - des méthodes communes qui permettront d'assurer une comparabilité des résultats ;
 - une même structuration, indispensable au rapportage européen,
 - une même logique de mise en œuvre.
- en ayant initié les travaux d'élaboration du PDS au niveau national par un recensement et une analyse des dispositifs de suivi déjà existants. L'objectif est d'éviter les doublons et de rechercher lorsque cela est possible une optimisation des moyens pour répondre aux différents besoins nouveaux de la DCSMM.

Le programme de surveillance étant piloté au niveau central, il demeure assez macroscopique, ainsi il sera nécessaire à court terme de le territorialiser.

5.6.3 Modalités d'élaboration

Dans le cadre des travaux de la CIS (Common Implementation Strategy, stratégie de mise en œuvre commune de la DCSMM, pilotée par la Commission européenne) et de ses groupes de travail, une note de concepts communs a été produite pour formuler de manière plus opérationnelle l'ensemble des attendus des Programmes de surveillance des Etats membres.

En France, les travaux ont été menés principalement au niveau national. Ils ont débuté par la production d'une note définissant les concepts relatifs à la surveillance et la méthode d'élaboration des Programmes de surveillance, qui a été largement co-construite et partagée avec l'ensemble de la communauté de travail, notamment au travers du groupe de travail national dédié à l'élaboration des Programmes de surveillance.

Le programme de surveillance a été coordonné par l'AAMP et l'Ifremer, est élaboré selon plusieurs grandes phases de travail, découpées en chantiers opérationnels :

Chantier 1. Définition des concepts liés à la surveillance et de la méthode d'élaboration ;

Concepts et éléments de définition

Observation et suivi du milieu marin

Les écosystèmes marins réagissent à la fois aux variations naturelles de l'environnement, à grande échelle (par exemple le changement global) ou à échelle plus fine, ainsi qu'aux pressions anthropiques. Une observation à moyen ou long terme de ces milieux présente un intérêt reconnu pour différents besoins. A cette fin, de nombreux réseaux ou dispositifs de suivi ont été mis en place au fil du temps pour permettre de suivre les facteurs qui entrent en jeu dans les évolutions constatées et de disposer de séries de données de longue durée concernant le fonctionnement de ces systèmes complexes.

Surveillance des milieux

Le concept de surveillance se singularise par la finalité des suivis réalisés : il s'agit en effet de collecter des données dans l'objectif de piloter la mise en œuvre de politiques et d'en évaluer les résultats. Dans le cadre de la DCSMM, la surveillance est requise afin de permettre l'évaluation permanente des milieux et ainsi vérifier l'atteinte des objectifs fixés par la directive (notamment maintien ou restauration du Bon Etat Ecologique, atteinte des Objectifs Environnementaux et efficacité des mesures mises en place).

Evaluation

Il s'agit, par l'utilisation du corpus de données recueilli dans le cadre de la surveillance, de pouvoir évaluer l'état d'un milieu, l'atteinte d'objectifs ou encore le respect d'une norme. Dans le cadre de la DCSMM, les enjeux généraux de la directive sont déclinés en enjeux ou objectifs plus précis auxquels doit répondre la surveillance mise en place (descripteurs et critères du Bon Etat Ecologique, Objectifs Environnementaux et indicateurs associés par exemple). Pour faire cette évaluation, des indicateurs sont définis afin de mesurer quantitativement l'atteinte d'un objectif ou la progression vers un objectif.

Acquisition de connaissances

L'acquisition de connaissances nouvelles ou la mise à jour des connaissances sur un sujet, dans le cadre d'activités de recherche ou d'études ponctuelles, peut également nécessiter la collecte de données sur le milieu marin de manière beaucoup plus ponctuelle, même si elle s'appuie sur des protocoles de mesure, des moyens et des objets similaires à ceux du Programme de surveillance ou d'une autre activité d'observation pérenne.

Chantier 2. Travaux scientifiques et techniques de définition du contenu par thématique

Ce travail a été réalisé par un réseau d'acteurs mobilisés par l'AAMP et l'Ifremer. Un établissement pilote a été désigné par thématiques qui a pu faire appel à des experts complémentaires.

Thématiques	Etablissements pilotes	Le cas échéant expertise associée
Thème 1 - Biodiversité	MNHN, AAMP	
- Oiseaux, tortues et mammifères marins		AAMP
- Poissons et céphalopodes		MNHN
- Habitats benthiques côtiers et du plateau		RESOMAR
- Habitats benthiques profonds		AAMP
- Habitats pélagiques		RESOMAR
Thème 2 - Espèces non indigènes	MNHN	
Thème 3 - Espèces commerciales	Ifremer	
Thème 4 - Réseau trophique	CNRS	
Thème 5 - Eutrophisation	Ifremer	
Thème 6 - Intégrité des fonds	BRGM	
Thème 7 - Conditions hydrographiques	SHOM	
Thème 8 - Contaminants	Ifremer	
Thème 9 - Questions sanitaires	Anses	
Thème 10 - Déchets	Ifremer	
Thème 11 - Bruit	SHOM	

Chantier 3. Consolidation de propositions optimisées et structurées en 13 grands programmes (cf page précédente).

Pour chaque fiche, la DIRM MEMN a apporté des modifications et

Chantier 4. Définition des modalités de bancarisation et gestion des données

Chantier 5. Définition des modalités de mise en œuvre (dont maîtrise d'ouvrage, financement)

Chantier 6. Association des parties prenantes

Chantier 7. Consolidation / rédaction des programmes de surveillance en SRM

Chantier 8. Consultation du public et des instances (mi-août – mi-novembre 2014) ;

Chantier 9. Adoption par les préfets coordonnateurs (fin 2014, tout début 2015).

5.6.4 Structure et contenu du Programme de surveillance

Le programme de surveillance est structuré en 13 programmes thématiques, correspondant chacun à un descripteur du Bon Etat Ecologique, hormis pour les descripteurs liés à la biodiversité (D1, D4 et D6) qui ont été regroupés puis redécoupés par compartiment ou composante de l'écosystème. Cette structuration a été définie au niveau communautaire et est commune à tous les Etats membres pour faciliter le rapportage. Les 13 programmes du Programme de surveillance sont les suivants :

- Oiseaux (biodiversité)
- Mammifères marins et tortues (biodiversité)
- Poissons et céphalopodes (biodiversité)
- Habitats benthiques et intégrité des fonds marins (biodiversité)
- Habitats pélagiques (biodiversité)
- Espèces non indigènes
- Espèces commerciales

- Eutrophisation
- Changements hydrographiques
- Contaminants
- Questions sanitaires
- Déchets marins
- Bruit

Chacun de ces programmes est lui-même composé de plusieurs sous-programmes thématiques qui contiennent les éléments suivants :

Le plan générique de chaque programme est le suivant :

- liste des descripteurs du Bon Etat Ecologique et des critères associés que le programme permet de renseigner,
- liste des sujets de l'Evaluation Initiale que le programme permet de renseigner
- liste des Objectifs Environnementaux dont le programme permet d'évaluer l'atteinte (par sous-région marine),
- liste des sous-programmes du programme (avec les mêmes références aux descripteurs du BEE et aux sujets de l'EI),
- présentation des sous-programmes,
- informations générales sur le programme.

Chacun de ces programmes est lui-même structuré en sous-programmes. Un sous-programme est un sous-ensemble du programme thématique, défini avec un objectif de cohérence scientifique et opérationnelle permettant de faciliter le rapportage à la Commission européenne selon le format fourni. Le plan générique de chaque sous-programme est le suivant :

- les paramètres à suivre pour les besoins de la DCSMM et pour les données existantes ou collectées par ailleurs, les modalités de leur contribution au programme ;
- les méthodes et les protocoles utilisés pour la collecte des données,
- les zones concernées par la collecte des données et l'échantillonnage spatial (le cas échéant, les sites de suivi) ;
- les modalités temporelles de l'acquisition des données (notamment les fréquences).

5.7 Synthèse

Pour conclure sur cette partie, certains constats sont dressés :

- **L'évaluation initiale des eaux marines** a été réalisé dans un délai restreint ce qui a permis une première synthèse des données existantes et disponibles. Néanmoins, pour ce premier cycle des PAMM, l'ensemble des travaux menés par différents laboratoires et bureaux d'études n'ont pas pu tous être pris en compte de même chacun des usages du milieu marin n'a pu être présenté finement. L'EI a ainsi vocation à être amendée et enrichie au fil du temps. Il a aussi permis de mettre en évidence de nombreuses lacunes dans la connaissance scientifique du fonctionnement des écosystèmes marins et des impacts des pressions.
- La **définition quantitative du bon état écologique** pour chacun des 11 descripteurs n'a pas été possible compte tenu des acquis et lacunes actuels dans la connaissance scientifique du fonctionnement des écosystèmes marins et des impacts provoqués par les différentes pressions qui s'y exercent, et de la disponibilité et des manques de données sur certaines thématiques.
- Les **objectifs environnementaux** constituent la déclinaison opérationnelle de la définition de l'état souhaité du milieu marin à l'horizon 2020. Ces objectifs
- Le **calendrier de mise en œuvre simultané des différents volets du PAMM** (EI, BEE et OE) n'a pas permis la prise en compte mutuelle d'un volet au sein de la construction d'un autre.
- Le **programme de mesures** a fait l'objet de nombreuses évolutions, entre les mesures nationales communes aux 4 sous-régions marines et les mesures dites locales.
- **L'étude nationale d'incidences environnementales et socio-économiques**, portée par

DEB, a été sous-traitée au printemps 2014. Les conclusions de l'étude, rendues disponibles fin avril 2014, ont contribué, lors des phases d'association, à prioriser et hiérarchiser les mesures proposées et à choisir celles qui pourraient être retenues, in fine, dans le PDM du PAMM. Cette étude a ainsi permis d'instituer une boucle itérative puisque les mesures ont été retravaillées.

- Le **programme de surveillance** doit définir la surveillance nécessaire à l'évaluation permanente du milieu marin et permettre de répondre aux exigences fixées par le PAMM notamment le maintien ou la restauration du bon état écologique, l'atteinte des objectifs environnementaux et l'efficacité des mesures mises en place. Il est composé de **13 programmes thématiques**, correspondant chacun à un descripteur du Bon Etat Ecologique. Ce programme est toujours en cours sous pilotage national.

6 Mesures d'évitement, de réduction, de compensation

Le Plan d'action pour le milieu marin de la sous-région marine Manche Mer du Nord fixe les principes en vue d'atteindre le bon état écologique de l'ensemble des eaux marines dont ils sont responsables d'ici 2020. Ainsi, ce document tend vers une meilleure gestion du milieu marin en vue de la protéger.

Le programme de mesures qui est la partie opérationnelle de ce plan se décline en mesures qui doivent permettre d'atteindre ce bon état écologique. L'analyse des effets des mesures dont fait l'objet le chapitre 4 (Exposé et analyse des effets et des incidences) montre que mesures ont un effet positif pour la grande majorité. Quelques effets peuvent néanmoins avoir des effets résiduels, tels que c'est le cas pour les mesures où des points de vigilance ont été pointés.

7 Suivi du PAMM

Il est prévu une mise à jour des éléments du PAMM tous les 6 ans. Afin d'optimiser ce processus, il est demandé au rapport environnemental de présenter les critères, indicateurs et modalités retenus pour vérifier, après l'adoption du PAMM, la correcte appréciation des effets identifiés.

Les plans d'action pour le milieu marin sont d'ores et déjà pourvus d'un dispositif de suivi, notamment en vue de l'estimation de l'atteinte du bon état écologique, le Programme de Surveillance et les éléments de définition du Bon Etat Ecologique.

Le travail d'identification présenté dans cette partie suivante s'appuie sur la connaissance du programme de surveillance disponible au moment de la rédaction du rapport environnemental.

On ne dispose pas à l'heure actuelle de visibilité sur la manière avec laquelle les programmes et dispositifs du PDS seront utilisés pour remplir les indicateurs du BEE.

7.1 Examen de la pertinence du Programme de surveillance du PAMM et compléments

Le suivi du PAMM est décliné à travers un programme de surveillance qui définit la surveillance nécessaire à l'évaluation permanente du milieu marin et permet de répondre aux exigences fixées par le PAMM notamment le maintien ou la restauration du bon état écologique, l'atteinte des objectifs environnementaux et l'efficacité des mesures mises en place.

Le rapport environnemental doit s'assurer de la pertinence de ce programme de surveillance et de sa faisabilité technique et en terme de moyens de sa mise en œuvre.

7.1.1 Description du Programme de surveillance

Le programme de surveillance est structuré en 13 programmes thématiques, correspondant chacun à un descripteur du Bon Etat Ecologique, hormis pour les descripteurs liés à la biodiversité (D1, D4 et D6) qui ont été regroupés puis redécoupés par compartiment ou composante de l'écosystème. Cette structuration a été définie au niveau communautaire et est commune à tous les Etats membres pour faciliter le rapportage.

Les 13 programmes et les sous-programmes sont liés à un ou plusieurs descripteurs de la façon suivante :

Programme	Sous programmes	Descripteurs concernés
Oiseaux (biodiversité)	Oiseaux inféodés à l'estran Oiseaux marins nicheurs Oiseaux en mer Echouage des oiseaux Interactions entre les oiseaux et les activités humaines	D 1 « Biodiversité » D 4 « Réseau trophique » D 8 « Contaminants » chimiques D 10 « Déchets en mer »
Mammifères marins et tortues (biodiversité)	Populations côtières de cétacés Populations côtières de phoques Mammifères marins et tortues en mer Echouage des mammifères marins et des tortues Interactions entre les mammifères marins, les tortues et les activités humaines	D 1 « Biodiversité » D 4 « Réseau trophique » D 8 « Contaminants » D 10 « Déchets en mer »
Poissons et céphalopodes (biodiversité)	Poissons et céphalopodes de la zone intertidale Poissons et céphalopodes démersaux des milieux rocheux côtiers Poissons et céphalopodes démersaux des milieux meubles côtiers Poissons et céphalopodes pélagiques des milieux côtiers Poissons et céphalopodes du plateau	D 1 « Biodiversité » D 4 « Réseau trophique »
Habitats benthiques et intégrité des fonds marins	<u>Thématique 1 : État des habitats</u> Répartition et étendue des habitats benthiques	D 1 Biodiversité D 2 Espèces non

Programme	Sous programmes	Descripteurs concernés
(biodiversité)	côtiers et du plateau État écologique des habitats intertidaux État écologique des habitats subtidaux côtiers de substrat meuble État écologique des habitats subtidaux côtiers de substrat dur État écologique des habitats du plateau Répartition et étendue des habitats État écologique des habitats benthiques de l'étage bathyal <u>Thématique 2 : Pressions et impacts</u> Pressions et impacts des activités sur les habitats benthiques côtiers et du plateau (zones ateliers) <u>Thématique 3 : Usages et activités</u> Artificialisation du littoral et des fonds marins Extraction sélective de matériaux en mer et rechargement de plages Dragage et immersion de matériaux en mer (clapage) Mouillages Conchyliculture et pisciculture Pêche professionnelle et récréative	indigènes D 4 Réseau trophique D 5 Eutrophisation D 6 Intégrité des fonds marins D 7 Conditions hydrographiques D 8 Contaminants chimiques
Habitats pélagiques (biodiversité)	<u>Conditions abiotiques :</u> Météorologie Hydrodynamisme et hydrologie Physico-chimie <u>Conditions biotiques</u> Microorganismes hétérotrophes Phytoplancton Zooplancton	D 1 Biodiversité D 4 Réseau trophique D 5 Eutrophisation D 7 Conditions hydrographiques
Espèces non indigènes	Introduction d'espèces non indigènes par les eaux et sédiments de ballast Introduction d'espèces non indigènes par les bio-salissures sur les coques de navires et les infrastructures Introduction d'espèces non indigènes par l'import d'organismes vivants (notamment via l'aquaculture, le commerce, la recherche, etc.) Optimisation des suivis non dédiés (veille permanente du milieu) Suivis dédiés au sein des zones à risque et des zones vulnérables Caractérisation de l'état et des impacts des espèces non indigènes (zones « biopolluées » et zones « réservoir »)	D 2 Espèces non indigènes
Espèces commerciales	Pêche professionnelle Pêche récréative Echantillonnage des captures et paramètres biologiques des espèces cibles Campagnes de surveillance halieutique Interactions entre oiseaux, mammifères marins, tortues et activités de pêche	D3 Espèces commerciales
Eutrophisation	Hydrodynamisme et hydrologie Physico-chimie Phytoplancton Macroalgues et herbiers de phanérogames Apports fluviaux Marées vertes Météorologie Apports atmosphériques	D 5 Eutrophisation
Changements hydrographiques	Hydrodynamisme et hydrologie Physico-chimie Modifications morfo-sédimentaires des fonds en	D 1 Biodiversité D 5 Eutrophisation D 6 Intégrité des fonds

Programme	Sous programmes	Descripteurs concernés
	lien avec les pressions physiques Météorologie Débits fluviaux	marins D 7 Conditions hydrographiques
Contaminants	Contaminants chimiques dans les organismes marins Contaminants chimiques dans le milieu Effets des contaminants chez les organismes marins	D 8 Contaminants chimiques
Questions sanitaires	Contaminants chimiques dans les organismes marins Contamination par les phycotoxines Contamination microbiologique	D 9 Contaminants produits consommés
Déchets marins	Macro-déchets Déchets sur le littoral Déchets flottants Déchets sur le fond Micro-déchets Micro-particules Impacts Déchets ingérés par les oiseaux, les mammifères marins et les tortues	D 10 « Déchets en mer »
Bruit	<u>Sources de pressions</u> Emissions continues (trafic maritime) Emissions impulsives <u>Pressions</u> Bruit ambiant (mesures acoustiques) <u>Etat et impacts</u> Effet des perturbations sonores sur les espèces sensibles	D 1 « Biodiversité » D 11 Energie sonore

7.1.2 Articulation entre le programme de surveillance et les objectifs environnementaux

Chaque programme de surveillance doit permettre d'évaluer l'atteinte des Objectifs Environnementaux (OE) déclinés par descripteurs. Il est important de préciser que les objectifs environnementaux ont des effets induits sur les autres objectifs généraux.

Ainsi en faisant le lien entre les Objectifs Environnementaux et les programmes de surveillance, on remarque qu'un ou plusieurs programmes de surveillance sont identifiés pour contribuer à l'atteinte des objectifs environnementaux (Tableau 35).

L'objectif environnemental du descripteur 1 est couvert par nombreux programmes de surveillance ainsi que l'objectif environnemental du descripteur 4.

L'analyse de ce tableau montre que certains programmes de surveillance sont inter-descripteurs et qu'il intègre une multiplicité d'effets. Par exemple, le programme de surveillance sur les oiseaux contribue à atteindre les objectifs environnementaux du descripteur 1 sur la biodiversité, du descripteur 4 sur le réseau trophique, du descripteur 10 sur les déchets et du descripteur 11 sur l'énergie sonore.

Tableau 35 : Couvertures des objectifs environnementaux par les programmes de surveillance

Descripteurs	Objectifs généraux	Objectifs particuliers	Programmes de surveillance														
			Oiseaux	Mammifères marins et tortues	Poissons et céphalopodes	Habitats benthiques et intérêt des fonds marins	Habitats pélagiques	Espèces non commerciales	Espèces commerciales	Eutrophisation	Changements hydrographiques	Contaminants	Questions sanitaires	Déchets marins	Bruit		
D 1 : Biodiversité	Préserver les habitats et espèces ayant un rôle fonctionnel clé dans l'écosystème																
	Protéger les espèces et habitats rares ou menacés																
	Préserver durablement les espèces et les habitats ayant un enjeu écologique dans une zone donnée	Maintenir ou atteindre un bon état de conservation des espèces et habitats d'intérêt communautaire															
	Préserver durablement les espèces et habitats communs à l'échelle de la SRM (y compris leurs fonctionnalités)																
D 2 : Espèces non indigènes contenues	Limiter les risques d'introduction accidentelle, les risques liés à l'introduction volontaire, et la dissémination des espèces non indigènes																
	Réduire les impacts des espèces non indigènes envahissantes																
D 3 : Espèces commerciales	Maintenir ou atteindre le bon état des stocks exploités	Maintenir les stocks en bon état															
		Améliorer l'état des stocks en mauvais état en vue de l'atteinte du bon état															
		Favoriser la reconstitution des stocks en très mauvais état en vue de l'atteinte du bon état															
D 4 Réseau trophique	Préserver la structure, le fonctionnement des réseaux trophiques en tenant compte de leur dynamique	Limiter les perturbations de la production primaire															
		Préserver les maillons clés de la chaîne trophique : espèces fourrages, benthos, filtreurs, plancton															
		Préserver les prédateurs supérieurs de la chaîne trophique (top prédateurs)															
D 5 : Eutrophisation	Préserver les zones peu ou pas impactées par l'eutrophisation																
	Réduire significativement les apports excessifs en nutriments dans le milieu marin	Poursuivre la réduction des pollutions ponctuelles des collectivités, des industries et de l'agriculture afin de prendre en compte les objectifs fixés sur le milieu récepteur															
		Renforcer la réduction des pollutions diffuses d'origine agricole et limiter leur transfert au milieu aquatique															

complète cohérence avec le sous-programme « Optimiser les suivis non dédiés (veille permanente du milieu) » qui vise à évaluer l'abondance et la répartition des espèces non indigènes en mer en renforçant les protocoles permettant le recensement et la remontée d'informations provenant de ces dispositifs.

L'analyse du programme de mesures avait souligné le fait que le descripteur 7 conditions hydrographiques n'était pas décliné en mesures. Néanmoins, un programme de surveillance est dédié à cette thématique afin de suivre les changements des conditions hydrographiques provoqués par les activités humaines (sources de pressions), et de leurs impacts sur les écosystèmes marins. Ainsi même s'il n'y a pas de mesures à relier à un programme de surveillance, celui s'attache à répondre aux enjeux environnementaux de la même thématique (Tableau 35 Tableau 36).

Ainsi au même titre que les mesures sont de différents types (gouvernance, connaissance, réglementaire, etc.), les programmes de surveillance sont de différentes orientations. En effet, ce programme de surveillance des changements hydrographiques se révèle être plus un programme de connaissance qui aura vocation à être capitalisé via l'élaboration de modélisation et la mise en place d'« archivage » pour permettre sa mise en œuvre opérationnelle en permettant la standardisation et la mise à disposition de la donnée.

Tableau 36 : Articulation entre le programme de mesures et le programme de surveillance

Programme de mesures	Programme de surveillance
D1 Biodiversité	
01-01-01 - Améliorer la performance du réseau des aires marines protégées en fonction des enjeux écologiques	Oiseaux Mammifères et tortues Poissons et céphalopodes Habitats benthiques et intégrité des fonds marins Habitats pélagiques
01-01-02 - Compléter le réseau AMP par la mise en place de zones de protection renforcées via les outils existants sur les secteurs de biodiversité remarquable.	Oiseaux Mammifères et tortues Poissons et céphalopodes Habitats benthiques et intégrité des fonds marins Habitats pélagiques
01-01-03 - Compléter le réseau Natura 2000 au large pour répondre aux enjeux identifiés sur les mammifères, les oiseaux et les récifs.	Oiseaux Mammifères et tortues Poissons et céphalopodes Habitats benthiques et intégrité des fonds marins Habitats pélagiques
01-01-04 - Achever le processus de création des parcs naturels marins prévu dans la stratégie nationale de création et de gestion des aires marines protégées	Oiseaux Mammifères et tortues Poissons et céphalopodes Habitats benthiques et intégrité des fonds marins Habitats pélagiques
01-02-01 - En lien avec la mesure 01-01-01, compléter le réseau d'aires marines protégées par la mise en place de zone de protection des frayères et des nourriceries	Oiseaux Mammifères et tortues Poissons et céphalopodes Habitats benthiques et intégrité des fonds marins Habitats pélagiques
01-03-01 - Préparer un statut de protection pour les espèces et habitats en mettant en place des outils d'aide à la décision	Oiseaux Mammifères et tortues Poissons et céphalopodes Habitats benthiques et intégrité des fonds marins Habitats pélagiques
01-03-02 - Etablir un atlas croisé des enjeux environnementaux et des activités humaines.	Oiseaux Mammifères et tortues Poissons et céphalopodes Habitats benthiques et intégrité des fonds marins Habitats pélagiques

01-03-03 - Améliorer la prise en compte des effets cumulés à l'échelle SRM dans les dossiers d'évaluation d'incidences et d'études d'impacts	Oiseaux Mammifères et tortues Poissons et céphalopodes Habitats benthiques et intégrité des fonds marins Habitats pélagiques
01-03-04 - S'assurer de la prise en compte des enjeux environnementaux marins et littoraux	Oiseaux Mammifères et tortues Poissons et céphalopodes Habitats benthiques et intégrité des fonds marins Habitats pélagiques
D2 Espèces non indigènes	
02-06-01 - Identifier les espèces marines qui pourraient figurer dans la liste européenne prévue dans le projet de règlement sur les espèces exotiques envahissantes	Espèces non indigènes
02-06-02 - Étudier la faisabilité réglementaire, économique et écologique de la valorisation d'espèces invasives en vue de réguler leurs développements	Espèces non indigènes
02-04-01 - Mettre en place un système de veille et d'alerte sur les espèces potentiellement envahissantes	Espèces non indigènes
D3 Espèces commerciales	
03-01-01 - Mettre en jachère des zones de pêche à pied le long du littoral.	Espèces commerciales
03-02-01 - Étendre à d'autres espèces la limitation du nombre de captures par pêcheur ou par navire dans le cadre de la pêche de loisir	Espèces commerciales
03-02-02 - Déclaration préalable obligatoire - => mesure nationale (en attente de la rédaction proposée par la DPMA)	Espèces commerciales
03-02-03 - Réglementer les activités de pêche à pied de loisir de manière cohérente	Espèces commerciales
03-02-04 - Mettre en place un observatoire sur l'activité de pêche à pied de loisir dans la sous-région marine (suivi des zones de pêche à pied, de la fréquentation, des pratiques et des espèces ciblées)	Espèces commerciales
D 4 Réseau trophique	Oiseaux Mammifères et tortues Poissons et céphalopodes Habitats benthiques et intégrité des fonds marins Habitats pélagiques
D 5 : Eutrophisation	Eutrophisation
D6 Intégrité des fonds	
06-02-01 - Améliorer les connaissances, expérimenter, développer et mettre en œuvre de nouvelles techniques de pêche limitant les impacts sur les habitats benthiques	Habitats benthiques et intégrité des fonds marins (biodiversité)
06-03-01 - Inclure dans les schémas départementaux des structures conchylicoles l'identification de voies d'accès aux concessions sur le DPM qui permettent la préservation des habitats fonctionnels et particuliers	Habitats benthiques et intégrité des fonds marins (biodiversité)
06-04-01 - Diminuer l'impact des manifestations nautiques sportives en améliorant la gestion de la fréquentation sur l'estran	Habitats benthiques et intégrité des fonds marins (biodiversité)
06-05-01 - Inciter au regroupement des mouillages par la délivrance du titre domanial approprié (zone de mouillage et d'équipement léger) et encourager l'utilisation de techniques d'emprise au sol respectueuses de l'environnement	Habitats benthiques et intégrité des fonds marins (biodiversité)
06-06-01 - Promouvoir des méthodes de dragage et de clapage durable pour le milieu (intensité, engins utilisés)	Habitats benthiques et intégrité des fonds marins (biodiversité)
06-07-01 - Promouvoir des méthodes d'extraction des granulats marins durable pour le milieu	Habitats benthiques et intégrité des fonds marins (biodiversité)
06-07-02 - Elaborer une stratégie d'extraction et de gestion des granulats marins à l'échelle adaptée	Habitats benthiques et intégrité des fonds marins (biodiversité)
06-08-01 - Encourager les pratiques respectueuses de l'environnement concernant les travaux maritimes pouvant avoir un impact sur l'intégrité des fonds, par exemple en incitant à l'écoconception de tout nouvel ouvrage sur le milieu marin en créant une éco-conditionnalité sur les AOT	Habitats benthiques et intégrité des fonds marins (biodiversité)

06-10-01 - Réaliser de manière systématique pour tout nouveau projet de travaux maritimes, d'extraction de granulats marins, de clapage / dragage un suivi environnemental morpho et biosédimentaire, harmonisé à l'échelle de la SRM	Habitats benthiques et intégrité des fonds marins (biodiversité)
06-09-02 - Réaliser un suivi environnemental morpho et biosédimentaire, harmonisé à l'échelle de la SRM, après le démantèlement des installations ou la fin de l'exploitation du site, selon un calendrier établi par l'autorité compétente en fonction des enjeux, afin de s'assurer de la recolonisation du site.	Habitats benthiques et intégrité des fonds marins (biodiversité)
D 7 Conditions hydrographiques	Changements hydrographiques
D8 Contaminants chimiques	
08-01-01 - Renforcer les services de collecte et d'élimination des déchets et déchets toxiques en quantités dispersées (DTQD) produits dans les ports	Contaminants
08-02-01 - Favoriser les pratiques de carénages respectueuses de l'environnement : qui enlèvent les salissures dans des conditions ne dégradant pas l'environnement	Contaminants
08-03-01 - Structurer la filière de gestion à terre des sédiments dragués et développer les filières de valorisation et d'élimination.	Contaminants
D 9 : Contaminants dans produits consommés	Questions sanitaires
D10 : Déchets marins	
10-01-01 - Prévenir le déversement de granulés plastiques industriels dans l'environnement	Déchets marins
10-01-02 - Inclure un axe sur les déchets marins dans le plan national de prévention des déchets	Déchets marins
10-03-01 - Inciter les ports à améliorer leur gestion des déchets	Déchets marins
10-03-02 - Préconiser la généralisation d'un volet sur les déchets marins dans les schémas de structures des cultures marines.	Déchets marins
10-03-03 - Encourager la mise en place d'actions du type « sentinelles de la mer » par les pêcheurs	Déchets marins
10-04-01 - Étudier la faisabilité technico-économique d'une filière de collecte et d'élimination ou de valorisation des équipements issus d'activités s'exerçant en mer	Déchets marins
10-04-02 - Intégrer un volet littoral dans les plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés	Déchets marins
D11 : Energie sonore	
11-01-01 - Définir des préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques lors des travaux en mer et des campagnes sismiques de recherche et d'exploitation	Bruit
11-01-02 - Proposer, en concertation avec les autres États membres, la révision des textes européens fournissant des normes techniques relatives aux équipements et à la motorisation des navires de plaisance, pour prendre en compte la problématique du bruit sous-marin	Bruit
11-02-01 - Mettre en place un registre des émissions acoustiques des activités anthropiques susceptibles d'affecter le milieu marin	Bruit

7.2 Propositions de suivi environnemental

7.2.1 Suivi environnemental des zones à enjeux

La synthèse des enjeux environnementaux a permis de faire ressortir des zones à enjeux qui nécessiteraient un suivi spécifique au-delà du programme de surveillance. Ainsi les zones à enjeux particulièrement sensibles et à suivre de plus près sont :

- **Près de la côte de nombreuses zones** se répartissent tout le long de la côte notamment les abords des secteurs portuaires et les estuaires. Sur ces zones des pressions s'exercent sur les habitats qui revêtent une importance particulière pour les fonctions écologiques et les services écosystémiques qu'ils procurent. De même, ces secteurs côtiers subissent des apports de nutriments importants en provenance des fleuves côtiers (notamment la Seine ou la Somme), ainsi que des concentrations importantes de substances dangereuses, notamment en aval des grands bassins versants.
- Le **littoral du Nord-Pas-de-Calais** est une zone à enjeux en termes de submersion marine.
- Le **cap Gris Nez et la pointe de Barfleur** et pour les sites d'extraction de granulats.
- En **baie de Somme** et en **baie du Mont Saint-Michel** pour les phoques liés au dérangement
- La **baie de Seine** peut être considérée comme « un point chaud » qui elle concentre nombreuses activités susceptibles d'influencer négativement la qualité de l'eau, la qualité des eaux de baignade, les produits consommés. Elle demeure aussi une zone à enjeux pour l'eutrophisation, car les apports de la Seine contribuent à augmenter les problèmes d'eutrophisation (biomasse totale en phytoplancton anormalement élevée, forte abondance d'espèces phytoplanctoniques indicatrices). L'estuaire et la baie de Seine représentent également une zone concernée par les modifications permanentes.
- De la **baie de Lannion au golfe Normano-breton** est une zone à enjeu pour le puffin des Baléares,
- La **baie de Douarnenez** est une zone à enjeu les oiseaux plongeurs en tant que zone d'alimentation
- En **Manche Ouest**, dans le sud Cornouaille, liée en partie aux chalutiers français à bar pour le dauphin commun et le sud de la mer du Nord pour le marsouin.
- Les **ports et zones de production aquacole** sont des zones enjeux pour espèces non indigènes.
- Les **futures zones liées à la construction de parcs éoliens off-shore** et d'aménagements portuaire.
- **Généralement l'ensemble de la SRM** est une zone à enjeux pour les mammifères marins, car par rapport au trafic maritime, aux déchets et aux interactions avec la pêche.

Dans le cadre de la synthèse des enjeux environnementaux, une carte à enjeux majeurs « pressions-impacts » produite par l'AAMP permet également d'identifier les principales zones à enjeux qui se recoupent avec les zones ci-dessus :

SOUS-REGION MARINE MANCHE MER DU NORD
Zone d'enjeux majeurs "pressions-impacts"

EDITEE LE : 27/06/2013



Types de pression spatialisée

- Espèces marines non indigènes
(Zones sources de la pression, notamment les ports et les zones de cultures marines)
- Populations exploitées
(Zones de captures accidentelles d'espèces non ciblées)
- Eutrophisation
(Zones où s'expriment les effets de l'eutrophisation)
- Intégrité des fonds et conditions hydrographiques
(Zones où s'exercent des activités générant des pressions physiques sur les fonds marins)
- Concentration des contaminants
(Zones présentant des fortes concentrations en contaminants)
- Déchets marins
(Zones d'accumulation de déchets sur les fonds marins)
- Energie
(Zones utilisées par les activités générant des émissions sonores comme le trafic maritime)

Scénarios tendanciels de l'évolution environnementale (stabilité, augmentation, inconnu) par pressions identifiées

Niveaux d'enjeux "pressions-impacts"

- Important
- Fort
- Très fort
- Zone d'enjeux côtiers

Délimitations maritimes

- Limites de la sous-région marine Manche mer du Nord
- Limite de la mer territoriale

0 50 100 kilomètres

0 40 80 milles nautiques

Sources des données : cf. notice d'accompagnement de la carte

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF 93 / IAG GRS 1980





7.2.2 Préconisations de connaissances

La synthèse de l'évaluation initiale des eaux marines a montré de nombreuses lacunes dans la connaissance aussi bien au niveau des caractéristiques physiques, chimiques que biologiques (Tableau 37), or cette connaissance est nécessaire pour d'une part, faire un diagnostic pertinent et fin de l'état des eaux marines et d'autre part fixer des objectifs opérationnels précis aux mesures adoptées.

Ce constat permet de pointer des priorités en termes d'amélioration de la connaissance, à savoir :

- les caractéristiques physiques : débits fluviaux en priorité notamment relatifs aux débits d'u principal fleuve (la Seine). Les autres caractéristiques sont connues globalement mais les nouvelles technologies existantes permettraient d'améliorer les précisions.
- les caractéristiques chimiques : les informations sur les nutriments.
- les caractéristiques biologiques : les connaissances sur la répartition en mer des espèces est essentielle pour définir les aires marines protégées hauturières, tous les habitats présentent des connaissances lacunaires et notamment sur les habitats particuliers qui sont également des habitats communautaires.
- Les pressions : les connaissances sur les impacts de certaines activités sont très parcellaires.

Tableau 37 : Synthèse du niveau de connaissances pour les différentes caractéristiques de la SRM MMN

		Données suffisantes	Données suffisantes à affiner ou à améliorer	Donnes insuffisantes
Caractéristiques chimiques				
Débits				Parcellaires
Courant		X		
Vagues			X	
Bathymétrie			X	
Nature des fonds			X	
Température-salinité			X	
Turbidité			X	
Caractéristiques chimiques				
Oxygène				Données nationales et internationales hétérogènes
Nutriments				ponctuelles et réduites
Chlorophylle			X	
Contamination		X		
Caractéristiques biologiques				
Espèces	Mammifères marins			Connaissances inégales selon les espèces, zones préférentielles connues pour certaines
	Oiseaux marins		Connaissance suffisante sur les populations, mais lacunaire sur leur répartition en mer	
	Reptiles marins			Connaissances insuffisantes pour définir des effectifs de population, ou tendances d'évolution
	Espèces démersales			X
	Espèces pélagiques			Connaissances sur les petits pélagiques assez limitées particulièrement en Manche occidentale Connaissance sur les grands pélagiques insuffisante

		Données suffisantes	Données suffisantes à affiner ou à améliorer	Données insuffisantes
	Zooplancton		Informations dispersées et localisées, très peu sur la zone hauturière	
	Phytoplancton		Informations précises, mais incomplètes dans le temps et dans l'espace	
	Phytobenthos			X
Habitats	Biocénoses du médiolittoral meuble			Connaissance fragmentaire et lacune sur répartition des habitats et structure de leurs communautés
	Biocénoses du médiolittoral rocheux			Connaissance lacunaire
	Biocénoses de substrat dur, infralittoral et circalittoral		Bonne connaissance pour la Bretagne, mais lacunaires et manquantes pour le reste de la SRM	
	Biocénoses de substrat meuble infralittoral			Connaissance fragmentaire et inégale selon les zones
	Biocénoses de substrat meuble circalittoral			Connaissance fragmentaire
	Habitats particuliers médiolittoral	Connaissance suffisante à bonne pour les bancs intertidaux de moules et les herbiers de zostères, lacunaire pour les récifs d'hermelles		
	Habitats particuliers infralittoral			Connaissance insuffisante
	Habitats particuliers circalittoral			Connaissance insuffisante
Espèces introduites				Connaissances lacunaires variables selon les groupes et les lieux
Pressions				
Extraction sélective de matériaux				Connaissance sur les impacts écologiques des extractions sur les habitats est peu nombreuse et ponctuelle
Perturbations sonores				Connaissances insuffisantes pour appréhender l'impact sur les individus et les espèces
Déchets				Connaissances insuffisantes sur les déchets du littoral, Connaissances lacunaires sur les macro-déchets en mer avec distinctions des grandes zones d'accumulation Connaissances limitées sur les micro-plastiques
Dérangement faune			Nombreuses études,	

	Données suffisantes	Données suffisantes à affiner ou à améliorer	Données insuffisantes
		mais impacts difficile à quantifier.	
Modification salinité, courant			Connaissances insuffisantes, car mesures trop ponctuelles

Au vue de la quantité de données rassemblées dans l'évaluation initiale des eaux marines, ces nouvelles connaissances à acquérir seront assez longues et couteuses à produire, notamment pour des thématiques particulièrement longues à étudier comme le changement climatique.

Certaines thématiques non abordées dans la première version du PAMM, comme l'air, le bruit ou même des activités maritimes sont difficiles à aborder à ce jour, aussi elles pourront devenir prioritaires pour le prochain PAMM.

L'amélioration de la connaissance du milieu marin est prévue dans le cadre des programmes de Surveillance, en effet chacun d'entre eux vise à contribuer au prochain volet de l'évaluation initiale (EI) des eaux marines du PAMM (Tableau 38).

Il en ressort une bonne couverture de l'évaluation initiale. En effet sur les 30 thématiques, 11 sont couvertes par un seul programme de surveillance et toutes les autres le sont par 2 à 4 programmes de surveillance. Seules 2 thématiques n'ont pas été prévu d'être abordées par un programme de surveillance, il s'agit de :

- Impacts cumulatifs des pertes et dommages physiques
- Analyse des sources directes et chroniques vers le milieu aquatique

Tableau 38 : Croisement entre les volets de l'EI et les programmes de surveillance

Thématiques traitées	Programme de surveillance qui va contribuer à renseigner cette thématique											
	Oiseaux	Mammifères marins et poissons et céphalopodes	Habitats benthiques et pélagiques	Habitats indigènes	Espèces commerciales	Eutrophisation	Changements hydrographique	Contaminants	Questions sanitaires	Déchets marins	Bruit	
VOLET « CARACTERISTIQUES ET ETAT ECOLOGIQUE »												
Etat physique et chimique												
Caractéristiques physiques												
Climatologie marine												
Bathymétrie des fonds marins												
Nature des fonds marins												
Débits fluviaux												
Régime de la température et de la salinité												
Courantologie												
Exposition aux vagues												
Turbidité												
Caractéristiques chimiques												
Acidification du milieu marin												
Répartition spatio-temporelle de l'oxygène												
Répartition spatio-temporelle des nutriments												
Répartition spatio-temporelle de la chlorophylle												
Substances chimiques problématiques												
Questions sanitaires												
Etat biologique												
Descriptions des différents biotopes												
Typologie des biotopes benthiques												
Typologie des biotopes pélagiques												
Caractéristiques biologiques et biocénoses												
Communautés du phytoplancton												
Communautés du zooplancton												

Thématiques traitées	Programme de surveillance qui va contribuer à renseigner cette thématique												
	Oiseaux	Mammifères marins et	Poissons et céphalopodes	Habitats benthiques et pélagiques	Habitats pélagiques	Espèces non indigènes	Espèces commerciales	Eutrophisation	Changements hydrographique	Contaminants	Questions sanitaires	Déchets marins	Bruit
Fonds meubles des biocénoses du médiolittoral													
Fonds durs des biocénoses du médiolittoral													
Habitats particuliers du médiolittoral													
Fonds meubles des biocénoses de l'infralittoral													
Fonds durs des biocénoses de l'infralittoral													
Fonds meubles des biocénoses du circalittoral													
Fonds durs des biocénoses du circalittoral													
Habitats particuliers du circalittoral													
Populations ichtyologiques démersales du plateau													
Populations ichtyologiques de grands pélagiques													
Mammifères marins													
Reptiles marins													
Oiseaux marins													
Espèces invasives													
VOLET « ANALYSE DES PRESSIONS ET IMPACTS »													
Pressions physiques et impacts associés													
Perte, dommages physiques													
Etouffement et colmatage													
Abrasion													
Extraction sélective de matériaux													
Modification de la nature du fond et de la turbidité													
Impacts cumulatifs des pertes et dommages physiques													
Autres pressions physiques													
Perturbations sonores sous-marines d'origine anthropique													
Déchets marins													
Dérangement de la faune													
Modifications hydrologiques													
Modification du régime thermique													
Modification du régime de salinité													
Modification du régime des courants													
Pressions chimiques et impacts associés													
Substances chimiques													
Analyse des sources directes et chroniques vers le milieu aquatique													
Apports fluviaux en substance dangereuse													
Retombées atmosphériques													
Pollutions accidentelles et rejets illicites													
Apport par le dragage et le clapage													
Impacts des substances chimiques sur l'écosystème													
Radionucléides													
Enrichissement par des nutriments et de la matière organique													
Analyse des sources directes et chroniques vers le milieu aquatique													
Apports fluviaux													
Retombées atmosphériques en nutriments													
Impacts des apports en nutriments et matières organiques (eutrophisation)													
Pressions biologiques et impacts associés													
Organismes pathogènes et microbiens													
Qualité des eaux de baignade													
Organismes pathogènes pour les espèces													
Contaminants dans les coquillages													
Espèces non indigènes													
Vecteurs d'introduction et impacts des espèces non indigènes													
Extraction sélective d'espèces													

Thématiques traitées	Programme de surveillance qui va contribuer à renseigner cette thématique													
	Oiseaux	Mammifères marins et	Poissons et céphalopodes	benthiques et	Habitats pélagiques	Habitats indigènes	Espèces non commerciales	Espèces commerciales	Eutrophisation	Changements hydrographique	Contaminants	Questions sanitaires	Déchets marins	Bruit
Captures, rejets et état des ressources exploitées														
Captures accidentelles														
Impacts sur les populations, les communautés et les réseaux trophiques														

7.2.3 Préconisations de suivi des effets imprévus

Certains points de vigilance, identifiés dans le chapitre 4, concernent les effets imprévus de la mise en œuvre du programme de mesures du PAMM.

Afin de faciliter le suivi de ces effets imprévus et de les limiter, des critères, indicateurs et modalités peuvent être retenus (Tableau 39). Ils pourront également servir à adapter certaines mesures et à avoir une meilleure visibilité pour le prochain exercice d'élaboration du PAMM.

Tableau 39 : Indicateurs pour suivre les effets imprévus par les mesures du PAMM

Mesures	Enjeux où le point de vigilance souligne les effets imprévus	Effets imprévus	Indicateurs
01-01-02 - Compléter le réseau AMP par la mise en place de zones de protection renforcées via les outils existants sur les secteurs de biodiversité remarquable.	Biodiversité	Effet de report possible des activités sur ces zones sur d'autres zones sur lesquelles les pressions anthropiques s'accroîtront	Existence de zones de report. Nombre d'activités maritimes pratiquées dans les zones de report avant et après la création d'une nouvelle AMP
01-02-01 - En lien avec la mesure 01-01-01, compléter le réseau d'aires marines protégées par la mise en place de zone de protection des frayères et des nourriceries	Biodiversité	Effet de report possible des activités sur ces zones sur d'autres zones sur lesquelles les pressions anthropiques s'accroîtront	Existence de zones de report. Nombre d'activités maritimes pratiquées dans les zones de report avant et après la création d'une nouvelle AMP
02-06-02 - Étudier la faisabilité réglementaire, économique et écologique de la valorisation d'espèces invasives en vue de réguler leurs développements	Biodiversité	Propagation d'espèces invasives	Evolution de l'aire de répartition des espèces invasives Zones de tension entre espèces invasives et espèces locales
03-01-01 - Mettre en jachère des zones de pêche à pied le long du littoral.	Déchets marins	Concentration de pêcheurs à pied sur des zones délimitées peut entraîner la multiplication de déchets sur ces zones	Evolution du nombre de déchets sur les zones de pêche à pied
06-05-01 - Inciter au regroupement des	Biodiversité/ Paysages	Concentration des usages sur un site peut donc avoir	Capacité de charge : Superficie des zones

mouillages par la délivrance du titre domanial approprié (zone de mouillage et d'équipement léger) et encourager l'utilisation de techniques d'emprise au sol respectueuses de l'environnement	Contaminants dans le milieu	des incidences fortes sur les habitats / Concentration de navires de plaisance peut avoir un impact paysager Augmentations des rejets eaux usées dans des zones de concentration	naturelles et semi-naturelles / Superficie totale ; pourcentage de zones naturelles: en bonne condition et fortement dégradées Qualité des eaux : Contaminants dans le biote et la colonne d'eau : - biote : dénombrement des bactéries <i>Escherichia coli</i> (E.coli) - eau : dénombrement des bactéries <i>Escherichia coli</i> (E.coli) et entérocoques intestinaux dans les eaux de baignade Matière en suspension
	Déchets marins	Augmentations de déchets dans des zones de concentration	Déchets : Nombre de déchets sur les zones de concentration

7.2.4 Préconisations de suivi des thématiques non abordées dans le PAMM

L'évaluation environnementale a mis en évidence des thématiques relatives au milieu marin qui étaient absente du PAMM, car considérées comme hors champ.

De ce fait, ces thématiques ne sont pas traités par le programme de mesures ni par le programme de surveillance.

Néanmoins, ces thématiques se sont révélées à enjeu et un suivi serait nécessaire.

- **Concernant l'enjeu 12 Climat (E12)** « Anticiper les effets du changement climatique sur les milieux », des indicateurs ont été développés au niveau global par l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique ONERC et peuvent être mis en place à l'échelle de la SRM sous réserve de disposer des moyens adaptés :
 - Niveau moyen global des océans par altimétrie satellitale
 - Température de la surface de la mer par télédétection spatiale
 - Couleur de l'océan (concentration en chlorophylle A)
 - Salinité de la surface de la mer
 - Niveau de la mer marégraphique

D'autres indicateurs ont été développés à une échelle plus locale :

- Évolution des marais (approche historique)
- Suivi de l'évolution et des variations du niveau de la mer
- Suivi de l'évolution du trait de côte
- Suivi de l'urbanisation : surfaces construites, ampleur des dégâts occasionnés par les événements extrêmes
- Évolution des politiques de protection (ouvrages de défense, mesures légères)
- Détermination et suivi des territoires à risque élevé (zones prioritaires)

Des indicateurs biologiques sur le changement climatique peuvent aussi être déployés comme par exemple « Évolution de l'indice thermique moyen des communautés d'oiseaux en réponse au changement climatique ».

- **Concernant l'enjeu 13 Paysages (E13)** « Préserver l'intégrité des paysages naturels littoraux et sous-marins », des indicateurs de suivi peuvent être les suivants :
 - Suivi de l'artificialisation du littoral
 - Suivi des paysages urbanisés
 - Suivi des éléments de dégradation paysagère
- **Concernant l'enjeu 14 Patrimoine culturel (E14)** « Mieux connaître et valoriser le patrimoine culturel maritime », des indicateurs de suivi peuvent être les suivants :
 - Préservation du patrimoine culturel maritime : nombre d'héritages culturels maritimes bénéficiant d'un label ou d'un statut de protection particulier
 - Connaissance du patrimoine culturel maritime :
 - Accessibilité du patrimoine niveau de connaissance du patrimoine culturel maritime : nombre d'héritages culturels maritimes ouvert au public, nombre d'héritages culturels maritimes bénéficiant d'un outil de communication

7.3 Synthèse

Pour conclure sur cette partie, certains constats sont dressés :

- L'examen du programme de surveillance montre qu'il s'articule d'une manière cohérente et intégrée aussi bien au regard des objectifs environnementaux à atteindre, des mesures du programme de mesures que des thématiques de l'évaluation initiale des eaux marines.
- Le programme de surveillance demeure autant pluridisciplinaire que les objectifs environnementaux et le programme de mesures. Néanmoins ces trois volets du PAMM ont été construit par descripteur ce qui permet d'aborder nombreuses thématiques relatives à la gestion du milieu marin, et qui limite aussi une certaine transversalité. Selon les descripteurs, on remarque une certaine étanchéité qui peut être atténuée par des programmes de surveillance transversaux qui intègre bien les exigences des descripteurs.
- Si le programme de mesures est mis en œuvre au niveau de la SRM, le programme de surveillance est quant à lui piloté à l'échelle nationale, ainsi on peut s'interroger sur son opérabilité au niveau local.
- Enfin, il faut s'interroger sur l'intérêt d'établir des priorités calendaires dans la mise en œuvre du programme de surveillance au regard de l'enchaînement et des emboitements des effets. Il semble opportun que le programme de surveillance s'attache à travailler sur les impacts amonts puis sur les impacts en cascade (par exemple, la surveillance des déchets doit être mise en place avant celle sur l'eutrophisation, ce qui n'exclue pas une surveillance en routine de l'eutrophisation mobilisant des moyens peu coûteux).

Ainsi, il est important :

- De veiller à ce que le suivi du PAMM intègre les préconisations de l'EE,
- De veiller à ce que les suivis du programme de mesures et de surveillance soient effectivement mis en œuvre avec les moyens appropriés,
- De s'assurer que le dispositif de connaissance permet, au fil du temps d'alimenter la mise en œuvre du programme de surveillance, de répondre aux objectifs du Bon état écologique et à l'évaluation initiale des eaux marines. Pour cela, la capitalisation pourra être favorisée par la création d'une base de données ou d'un SIG Connaissance environnementale littorale et marine rattaché aux bases de données et SIG existant actuellement ou en cours de constitution.
- D'effectuer un bilan du premier PAMM, dans le cadre de la révision du prochain PAMM, notamment sur la connaissance acquise et sur les mesures mises en œuvre à travers le programme de de mesures et le programme de surveillance.
- D'intégrer les nouveaux enjeux environnementaux dont les thématiques n'avaient pas été prises en compte dans l'évaluation initiale des eaux marines du PAMM : le climat, le paysage ou les risques. Ainsi ces thématiques non incluses dans la première version du PAMM pourront être incluses dans la deuxième version, en garantissant l'acquisition des données entre les deux.
- De garantir le suivi du PAMM via la mise en place d'un organe de concertation tel que l'est le secrétariat technique entre les versions du PAMM afin de s'assurer une prochaine évaluation initiale des eaux marines complétée et des mesures opérationnelles.

8 Méthodes d'élaboration de l'évaluation environnementale

Le **plan et le contenu de l'évaluation environnementale** a suivi scrupuleusement le décret n° 2005-613 du 25 mai 2005 précisant le contenu des évaluations environnementales :

- **L'articulation avec les politiques, schémas, plans et programmes** a porté au niveau des objectifs environnementaux et particuliers pour le PAMM et des objectifs ou orientations des plans, schémas, programmes et autres documents de planification. L'articulation au niveau des mesures a également été examinée quand les documents en disposaient, mais d'une manière plus synthétique.
- **L'analyse de l'état initial de l'environnement** constitue une compilation de divers documents, notamment l'évaluation initiale des eaux marines ainsi que différents documents régionaux (cf. bibliographie).
- La **synthèse des enjeux environnementaux** révèle à la fois de l'état initial de l'environnement et des enjeux par descripteurs définis par le PAMM. Les enjeux du PAMM ont ainsi été complétés et d'autres ont été proposés.
- Déterminer les **effets du PAMM sur l'environnement** a été facilité par un premier travail réalisé dans le cadre de l'évaluation des eaux marines. A partir de cette première analyse, les effets ont été analysés au regard des enjeux de chaque descripteur et des enjeux supplémentaires issus de l'analyse de l'état initial de l'environnement. L'analyse prend aussi en compte dans la mesure du possible, les effets indirects, les effets cumulatifs, à court et à moyen terme, permanents et temporaires du PAMM. L'analyse des effets des mesures sur l'environnement a été réalisée pour chaque descripteur afin d'avoir une vision globale des et cohérente entre les objectifs environnementaux, les objectifs opérationnels et les mesures proposées.
- Le chapitre sur la justification des choix a été relativement difficile à rédiger du fait des lacunes de retours sur les décisions prises.

L'évaluation environnementale a rencontré des limites dans le processus itératif liée à la méthodologie de la démarche du PAMM et au décalage dans le temps entre les différents volets du PAMM et le démarrage de l'évaluation environnementale.

Liste des acronymes

AAMP	Agence des aires marines protégées
ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AMP	Aire marine protégée
ASN	Autorité de sûreté nucléaire
BEE	Bon Etat Ecologique
BPHU	Bateaux de Plaisance Hors d'Usage
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
BV	Bassin Versant
CCI	Chambre de Commerce et d'Industrie
CELRL	Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres
CIEM	Conseil International pour l'Exploration de la Mer (en anglais ICES : International Council for the Exploration of Sea)
CIS	Common Implementation Strategy
CITES	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction
CMF	Conseil Maritime de Façade
CNC	Comité National de la Conchyliculture
CNPMEM	Comité National des Pêches Maritimes et des Élevages Marins
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
DAM	Direction des Affaires Maritimes
DASRI	Déchets Activités de Soins à Risques Infectieux
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DCF	Data Collection Framework
DCSMM	Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin
DEB / SDLM	Direction de l'Eau et de la Biodiversité / Sous-Direction du Littoral et des milieux Marins
DHFF	Directive Habitat Faune Flore
DIRM	Direction Interrégionale de la Mer
DO	Directive Oiseaux
DOCOB	Document d'Objectif (Natura 2000)
DPM	Domaine Public Maritime
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DSF	Document stratégique de façade
DTA	Directive Territoriale d'Aménagement
EE	Evaluation Environnementale
EH	Equivalent Habitant
EI	Evaluation Initiale
EMR	Energie Marine Renouvelable
FAO	Food and Agriculture Organization
FFESSM	Fédération Française des Etudes et des Sports Sous-Marins
FFPP	Fédération Française des Ports de Plaisance
FFV	Fédération française de Voile
FIN	Fédération des Industries Nautiques

GCMO	Groupe de coordination de la mise en œuvre de la DCSMM
GES	Gaz à Effet de Serre
GIE	Groupement d'Intérêt Economique
GIZC	Gestion Intégrée des Zones Côtières
GPM	Grands Ports maritimes
GPMR	Grand Port Maritime Rouen
GROMICO	Groupe Miroir de Concertation
ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
Ifremer	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
MABES	Base de données MAcrobenthos Baie et Estuaire de Seine
MARPOL	MARine Pollution, convention internationale concernant la pollution de la mer
MEDDE	Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'énergie
MEMN	Manche Est Mer du Nord
MES	Matière en Suspension
MMN	Manche Mer du Nord
MNHN	Muséum national d'Histoire naturelle
OE	Objectifs environnementaux
OG	Objectif général
ONERC	Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique
PAC	Politique Agricole Commune
PAMM	Plan d'action pour le milieu ma
PCP	Politique Commune des Pêches
PDEDMA	Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés
PDM	Programme de mesures
PDPGDND	Plan Départemental de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux
PDS	Programme de surveillance
PGRI	Plan de gestion des risques inondation
PIB	Produit Intérieur Brut
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PNGMDR	Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs
PNM	Parc Naturel Marin
PNR	Parc Naturel Régional
PPRT	Plan De Prévention des Risques Technologiques
RTE	Réseau de transport d'électricité
S3REnR	Schéma régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SAU	Surface Agricole Utile
SCOT	Schéma de Cohérence Territorial
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SHOM	Service Hydrographique et Océanographique de la Marine
SIC	Site d'Intérêt Communautaire (au titre de la directive Habitats – futur ZSC)
SIG	Système d'Information Géographique
SIH	Système d'Informations Halieutiques
SMVM	Schéma de mise en valeur de la mer
SNIT	Schéma national des infrastructures et des transports

SOeS	Service de l'Observation et des Statistiques
SRADDT	Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire
SRCE	Schéma régional de cohérence écologique
SRCEA	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie
SRDAM	Schéma régional de développement de l'aquaculture marine
SRIT	Schéma Régional des infrastructures et des transports
SRM	Sous-région marine
TVB	Trame Verte et Bleue
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature (en anglais IUCN : International Union for Conservation of Nature)
WG ESA	Working Group on Economic and Social Analysis
ZNIEFF	Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique ou Floristique

Listes des tableaux et des figures

Table des tableaux

Tableau 1 : Articulation entre le SDAGE Loire Bretagne et le PAMM (OG : objectif général, D : descripteur).....	34
Tableau 2 : Articulation entre le SDAGE Seine Normandie et le PAMM (O : orientation ; OG : objectif général ; D : descripteur).....	36
Tableau 3 : Articulation le SDAGE Bassin Artois Picard et le PAMM (O : orientation ; OG : objectif général ; D : descripteur).....	37
Tableau 4 : Articulation entre le SAGE Orne aval et Seules et le PAMM (OG : objectif général ; D : descripteur).....	38
Tableau 5 : Articulation entre le SRCAE Haute-Normandie et le PAMM (D : descripteur, TRA : numéro d'orientation pour le secteur Transports de marchandises, ENR : numéro d'orientation pour le secteur énergies renouvelables).....	39
Tableau 6 : Articulation entre le SRCE Basse-Normandie et le PAMM (EP : enjeu prioritaire, OG : objectif général, D : descripteur).....	40
Tableau 7 : Articulation entre le GPM de Rouen et le PAMM (D : descripteur, OG : objectif général).....	45
Tableau 8 : Articulation entre le SNIT et le PAMM (D : descripteur, OG : objectif général, OP : objectif particulier, M : mesure).....	46
Tableau 9 : Articulation entre le SRADDT Nord-Pas-de-Calais et le PAMM (D : descripteur, OG : objectif opérationnel).....	48
Tableau 10 : Classification des zones d'apport de la sous-région marine Manche-Mer du Nord.....	54
Tableau 11 : Fonctionnement des eaux de Manche-mer du Nord par rapport au CO2 en fonction de la saison et conséquences sur les variations de pH.....	57
Tableau 12 : Production primaire dans les différentes zones de la sous-région marine Manche-mer du Nord.....	59
Tableau 13 : Les courants de marée en Manche-mer du Nord.....	66
Tableau 14 : Etat de la mer.....	68
Tableau 15 : Sources de pression, caractéristiques et impacts induits de l'étouffement et du colmatage des fonds marins.....	70
Tableau 16 : Sources de pression, caractéristiques et impacts induits par l'abrasion des fonds marins.....	71
Tableau 17 : Sources de pression, caractéristiques et impacts induits par l'extraction des fonds marins.....	71
Tableau 18 : Données des émissions de gaz à effet de serre pour les régions de la sous-région marine Manche Mer du Nord et données nationales (source : INSEE et les SRCAE des régions).....	85
Tableau 19 : Phénomènes et effets physique, impacts possibles sur les territoires et les milieux.....	87
Tableau 20 : Aléas impacts possibles sur les territoires et les milieux.....	88
Tableau 21 : Taxons dominants de phytoplancton en Manche-mer du Nord, dans un ordre décroissants de dominance / diatomées - dinoflagellés - autres.....	92
Tableau 22 : Synthèse des caractéristiques de l'état écologique des biocénoses de l'étage médiolittoral.....	94
Tableau 23 : Synthèse des caractéristiques de l'état écologique des biocénoses de l'étage infralittoral.....	96
Tableau 24 : Synthèse des caractéristiques de l'état écologique des biocénoses de l'étage circalittoral.....	99
Tableau 25 : Liste et statut des espèces présentes en Manche-mer du Nord. Permanent : espèce	

signalée tous les ans ; Occasionnel : espèce signalée plusieurs fois par décennie ; Erratique : espèce signalée n'appartenant pas à la zone de référence ; Inconnu : espèce potentiellement présente, mais absence de données suffisantes.....	102
Tableau 26 : Définition des différents statuts d'espèces non indigènes et impacts théoriques (d'après Boudouresque 2008)	103
Tableau 27 : Caractéristiques des différents paysages hydrologiques en Manche - mer du Nord	109
Tableau 28 : Impacts des espèces non indigènes sur la biodiversité	111
Tableau 29 : Détail de la distribution des coûts de la dégradation de la biodiversité pour la sous région marine Manche-mer du Nord.....	112
Tableau 30 : Les grands chiffres des déchets par région de la sous-région marine (données issues Commissariat général au développement durable - Service de l'observation et des statistiques) :...	147
Tableau 31: Synthèse des composantes du bon état face aux pressions (source : PAMM SRM MMN)	156
Tableau 32 : Croisement de la synthèse pour évaluer l'impact des pressions sur les composantes de l'écosystème et les enjeux traitant de l'impact	158
Tableau 33 : Cohérence entre les enjeux environnementaux du PAMM et les orientations du SDAGE Loire-Bretagne	182
Tableau 34 : Croisements entre les dimensions du SDAGE (les 3 premières lignes) et les enjeux du PAMM (les autres lignes du tableau)	184
Tableau 35 : Couvertures des objectifs environnementaux par les programmes de surveillance.....	223
Tableau 36 : Articulation entre le programme de mesures et le programme de surveillance.....	226
Tableau 37 : Synthèse du niveau de connaissances pour les différentes caractéristiques de la SRM MMN	231
Tableau 38 : Croisement entre les volets de l'EI et les programmes de surveillance.....	233
Tableau 39 : Indicateurs pour suivre les effets imprévus par les mesures du PAMM	235

Table des figures

Figure 1 : Périmètre de la sous-région marine Manche Mer du Nord (Source : CEREMA DADT GEEL, juin 2014)	31
Figure 2 : Carte des principaux projets à 10 ans avec un zoom sur la SRM MMN (source : SDDRTE édition 2013)	43
Figure 3 : Un objectif de 6 GW d'installations éoliennes en mer à l'horizon 2020 (source : schéma décennal de développement du réseau de transport d'électricité – édition 2013).....	44
Figure 4 : Raz Blanchard, Raz de Barfleur et Passage du Fromveur : entre Cotentin et Bretagne nord, le gisement hydrolien français est le deuxième en Europe (source : schéma décennal de développement du réseau de transport d'électricité – édition 2013).....	44
Figure 5 : Bassins versants de la sous-région marine Manche-Mer du Nord	54
Figure 6: Variation de la température des eaux de surface (A à D) et des eaux de fond (E à H) en fonction des saisons en Manche-mer du Nord.....	55
Figure 7 : Variations de salinité en fonction de la saison en Manche-mer du Nord.....	56
Figure 8 : Classification des zones de la sous-région marine Manche-mer du Nord par rapport à l'eutrophisation en fonction de la convention OSPAR.....	61
Figure 9 : circulation générale des courants en Manche	65
Figure 10 : Marnage en Manche-mer du Nord	66
Figure 11 : Évolution des précipitations durant la période 1901-2000 (source : CGDD, 2011).....	74
Figure 12 : Carte d'exposition des régions européennes à l'érosion côtière – Source : EuroSION –	

rapport 2004.	80
Figure 13: Position de l'interface selon Ghyben Herzberg [48]. (source : CGDD, 2011).....	81
Figure 14 : répartition spatiale des assemblages démersaux en Manche orientale	101
Figure 15 : Situation de l'étagement sur les côtes marines (PMVE : Pleine Mer Vives Eaux ; PMME : Pleine Mer Basses Eaux ; BMME : Basse Mer Mortes Eaux ; BMVE : Basse Mer Vives Eaux).....	107
Figure 16 : Les différents biotopes benthiques (typologie EUNIS) en Manche - mer du Nord	108
Figure 17 : Carte des aires marines protégées de la SRM MMN (source : AAMP, 2012).....	114
Figure 18 : Catégorie et proportion d'aires marines protégées dans la SRM MMN.....	115
Figure 19: Phare de la façade Manche Est Mer du Nord (source : site DIRM MEMN).....	119
Figure 20 : "Paysage sous marin", photo lauréate du concours de paysage sous marin organisé dans le cadre du séminaire sur les paysages sous marins en 2011 par l'Agence des aires marines protégées.....	121
Figure 21 : Détail de l'érosion côtière sur les côtes de la SRM Manche Mer du Nord (source :EuroSION database, 2004 – ©IGN, BD Carto®, 2006. Traitements : SOeS (Observatoire du littoral).	124
Figure 22 : Zones basses du littoral SRM Manche Mer du Nord (source : Medde-Cetmef-Cete, 2010. Traitements : SOeS (Observatoire national de la mer et du littoral).	126
Figure 23 : Communes classées en zones vulnérables au titre de la 5ème délimitation de la Directive Nitrates (source des données : Ministère de l'écologie, janvier 2013).....	130
- Figure 24 : Pollutions accidentelles et rejets illicites dans la sous-région marine Manche-mer du Nord, sources : CEDRE.....	135
Figure 25 : Localisation des principaux câbles sous-marins dans la sous-région marine Manche-mer du Nord.	136
Figure 26 : Carte des centrales nucléaires sur la SRM (source : www.econologie.com)	137
Figure 27 : Site ou projet de site d'électricité lié à la mer (source : CEREMA DTer NC DADT GEEL, 2014).....	138
Figure 28 : Part des mesures de chaque descripteur ayant des impacts positifs sur les enjeux environnementaux	181
Figure 29 : Procédure d'élaboration du PAMM et liens entre ses 5 éléments	191
Figure 30 : Nombre de mesures par descripteurs et leurs différents niveaux	203
Figure 31 : Typologie des mesures par descripteur et répartition des typologies.....	204

Bibliographie

Agence de l'eau Artois-Picard. 2009. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Artois-Picard 2010-2015. 278 pages.

Agence de l'eau Seine-Normandie & Direction régionale de l'environnement de bassin Seine-Normandie. 2010. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Seine-Normandie 2010-2015. 278 pages.

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. 2012. Déchets - Édition 2012 - Chiffres clés. 50 pages

Baude J-L., Blouet S., Dupuy de la Grandrive R., Jourdan É. & Piante C. 2012. Guide méthodologique et technique des sentiers sous-marins. Projet MedPAN Nord. WWF-France. 80 pages.

Belin C., Haberkorn H. & Ménesguen A. 2012. Les communautés du phytoplancton / SRM MMN

Boudouresque C.-F. 2008. Les espèces introduites et invasives en milieu marin. Troisième édition. GIS Posidonie publ., Marseille : 201 p.

Bulteau T., Garcin M., avec la participation de Oliveros C., Lenotre N. 2011. Synthèse des travaux menés sur l'observation de l'évolution du trait de côte. Rapport BRGM/RP-59396-FR, 156 pages.

Cabioch F & Ravailleau S. 2012. Pollutions accidentelles et rejets illicites / SRM MMN

Cayocca F. 2012. Turbidité / SRM MMN

Claisse D. 2012. Substances chimiques problématiques / SRM MMN

Commissariat général au développement durable - Service de l'observation et des statistiques. 2011. Environnement littoral et marin, Paris, Chromatiques Éditions, 163p.

Commissariat général au développement durable - Service de l'observation et des statistiques. 2013. La production et le traitement des déchets en région Nord-Pas-de-Calais

Commissariat général au développement durable - Service de l'observation et des statistiques. 2013. La production et le traitement des déchets en région Picardie

Commissariat général au développement durable - Service de l'observation et des statistiques. 2013. La production et le traitement des déchets en région Haute-Normandie

Commissariat général au développement durable - Service de l'observation et des statistiques. 2013. La production et le traitement des déchets en région Basse-Normandie

Commissariat général au développement durable - Service de l'observation et des statistiques. 2013. La production et le traitement des déchets en région Bretagne

Commissariat général au développement durable - Service de l'observation et des statistiques. 2011. Environnement littoral et marin

Commissariat Général au Développement Durable. 2011. Impact à long terme du changement climatique sur le littoral métropolitain N° 110312 - ISSN : 0753-3454

Commission Européenne. 2001. La biodiversité, notre assurance-vie et notre capital naturel - Stratégie de l'UE à l'horizon 2020. COM(2011) 244. 18p.

Conseil de l'Europe. 1996. Stratégie paneuropéenne de la diversité biologique et paysagère. Sauvegarde de la nature N°74, 82p.

Conseil régional de Picardie & Région de Picardie préfet de la somme. 2000. Profil environnemental régional de Picardie. 111 pages.

Conseil Régional Haute-Normandie. 2009. Schéma Régional des infrastructures et des transports Haute-Normandie. Adopté en séance plénière du 7 décembre 2009. 102 pages.

Conseil Régional Nord-Pas-de-Calais. 2013. Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire Pas de Calais Nord. Projet voté en Séance Plénière du 26 septembre 2013. 244 pages

Département de Seine-Maritime. 2010. Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés de Seine-Maritime. 355 pages.

Dervenn & DREAL de Basse-Normandie & Conseil régional Basse-Normandie. 2013. Schéma Régional de Cohérence Écologique Basse-Normandie (dossier d'enquête publique du 7 janv au 10 fev. 2014).

Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer. 2011. Projet Schéma national des infrastructures de transport. 220 pages.

Direction interrégionale de la Mer Manche Est - Mer du Nord. 2013. Projet de Schéma de développement de l'aquaculture marine Région Nord-Pas-de-Calais.

Direction interrégionale de la Mer Manche Est - Mer du Nord. 2013. Risques littoraux et gestion du trait de côte. Version finale. 48 pages.

Direction régionale de l'environnement & Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement Nord - Pas-de-Calais. 2008. Profil environnemental régional Nord - Pas-de-Calais. Tome 1 enjeux régionaux. 201 pages.

Direction régionale de l'environnement de Basse-Normandie. 2006. Profil environnemental régional de Basse-Normandie.

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre- bassin Loire-Bretagne & Agence de l'eau Loire Bretagne. 2009. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Loire Bretagne 2010-2015. 252 pages.

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Haute-Normandie & Conseil Régional Haute-Normandie. 2013. Schéma Régional Climat Air Energie de la Haute-Normandie. 342 pages.

Dublois, Brannellec & Bourrain. 2012. Apports fluviaux en nutriments et en matière organique / SRM MMN.

Etat des lieux "mer et littoral"- Partie II - Etat d'avancement des mesures en faveur de la mer et du littoral - Version du 10 janvier 2014

État des lieux « Mer et littoral » - Partie I - Évolutions structurelles des espaces et des activités maritimes et littorales, Version du 7 janvier 2014

European Commission. 2004. Vivre avec l'érosion côtière en Europe espaces et sédiments pour un développement durable conclusions de l'étude EuroErosion. Editeurs : Albert Salman, Stéphane Lombardo, Robbert Misdorp, Irène Lucius, Maria Ferreira, Marleen Smallegange

GECC, MEDDE et DREAL Basse-Normandie. 2011. Rapport Mission d'étude sur les énergies marines renouvelables : Synthèse bibliographique des impacts générés par les exploitations offshore sur les mammifères marins.

Gohin F., Artigas F., Claquin P., L'Helguen S., Lefebvre A. & Ménesguen A. 2012. Variation spatio-temporelle de la chlorophylle / SRM MMN

Goyet C. 2012. Acidification du milieu marin / SRM MMN

Grand Port Maritime de Rouen. 2009. Projet stratégique 2009-2013. 120 pages

Grand Port Maritime du Havre. 2009. Projet stratégique 2009-2013. 74 pages

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. 2013. Changements climatiques 2013 : Les éléments scientifiques. IPCC, 1535p.

Huret M & Gailhard-Rocher I. 2012. Distribution des principaux biotopes de la colonne d'eau / SRM MMN

Ifremer Environnement. Milieu marin. Courantologie, [En ligne].

Institution Interdépartementale du Bassin de l'Orne. 2013. Projet de Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Orne aval -Seulles Validé en CLE le 6 décembre 2013.

Lazure p. & Desmare S. 2012. Courantologie / SRM MMN

Le Cam H. & Baraer F. 2012. Climatologie marine / SRM MMN

- Levrel H. & Jacob C. 2012. Coûts liés à la perte de biodiversité et d'intégrité des fonds marins / SRM MMN
- Martinez L, Dabin W., Caurant F., Kiszka J., Peltier H., Spitz J., Vincent C., Van Canneyt O., Doremus G & Ridoux V. 2012. Mammifères Marins / SRM MMN
- Martinez L, Dabin W., Caurant F., Kiszka J., Peltier H., Spitz J., Vincent C., Van Canneyt O., Doremus G & Ridoux V. 2012. Surmortalités et échouages des mammifères marins / SRM MMN
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie & Autorité de sûreté nucléaire. 2009. Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs 2013-2015. 230 pages.
- Ministère du développement durable et de l'énergie. 2009. Le Livre Bleu des engagements du Grenelle de la Mer. 10 et 15 juillet 2009. 71p.
- Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande. 2013. Projet de charte 2013-2025 du Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande. 132 pages.
- Plan d'action pour le milieu marin. Evaluation initiale des eaux marines pour la sous région-marine Manche Mer du Nord. 2012. 863 pages.
- Plan d'action pour le milieu marin. Evaluation initiale des eaux marines pour la sous région-marine Manche Mer du Nord. 2012. Synthèse. 52 pages.
- Plan d'action pour le milieu marin. Objectifs environnementaux pour la sous région-marine Manche Mer du Nord. 2012. 96 pages.
- Préfecture de la région Bretagne & direction régionale de l'environnement. 2006. Profil environnemental régional de Bretagne. 119 pages.
- Préfecture de la région Haute-Normandie. 2006. Profil environnemental régional de Haute-Normandie. 96 pages.
- Préfecture du Calvados & direction départementale des affaires sanitaires et sociales. 2002. plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés du département du Calvados. 142 pages.
- Préfecture du Pas de Calais. 2002. Plan d'élimination des déchets ménagers et assimilés du Pas de Calais révisé - Juillet 2002. 40 pages.
- Préfet de la région Basse -Normandie & Conseil Régional Basse -Normandie. 2013. Schéma régional climat air énergie Basse-Normandie. 322 pages.
- Préfet de la région Bretagne & Conseil Régional de Bretagne & ADEME. 2013. Schéma Régional Climat Air Energie de Bretagne. 230 pages.
- Préfet de la région Haute-Normandie & Conseil Régional Haute-Normandie. 2013. Schéma Régional Climat Air Energie de la Haute-Normandie. 342 pages.
- Préfet de la région Nord-Pas de Calais & Conseil Régional Nord-Pas-de-Calais. 2012. Schéma Régional Climat Air Energie du Nord-Pas-de-Calais. 348 pages.
- Préfet de la région Picardie, Conseil Régional de la Picardie, & Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. 2012. Schéma régional climat air énergie de la Picardie. 124 pages.
- Préfet de la région Picardie, Conseil Régional de la Picardie, & Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. 2012. Schéma régional climat air énergie de la Picardie. 124 pages.
- Quemmerais-Amice F., Blanchard M. & Miossec L. 2012. Espèces non indigènes : vecteurs d'introduction et impacts / SRM MMN
- Reninger J.C. 2012. Questions sanitaires / SRM MMN
- Réseau de transports d'électricité. 2013. Schéma décennal de développement du réseau de transport d'électricité. 440 pages.
- Réseau de transports d'électricité. 2012. Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables de la région PICARDIE. 70 pages.
- Sourisseau M. & Rogé M. 2012. Variation spatio-temporelle des nutriments / SRM MMN
- Sourisseau M., Daniel A. & Rogé M. 2012. Variation spatio-temporelle de l'oxygène / SRM MMN

Vandermeirsh F. 2012. Variation saptio-temporelle de la température et de la salinité / SRM MMN

Vinot S. & Coussy P. 2008. Les émissions de gaz à effet de serre des transports. Panorama 2009 de L'Innovation Energie Environnement.

· **Sites consultés :**

Agence des aires marines protégées. Antenne Manche mer du Nord, [En ligne]. <http://www.aires-marines.fr/L-Agence/Organisation/Antennes/Antenne-Manche-Mer-du-Nord>. (page consultée en mars 2014)

Ministère du développement durable et de l'énergie. Projet de loi biodiversité. Les 6 mesures phares, [En ligne]. http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/mesures_phares_def.pdf (page consultée en avril 2014)

<http://www.aires-marines.fr/>

<http://www.developpement-durable.gouv.fr>

<http://www.haute-normandie.developpement-durable.gouv.fr>

<http://www.nord-pas-de-calais.developpement-durable.gouv.fr/>

<http://www.basse-normandie.developpement-durable.gouv.fr/>

<http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/>

<http://www.sinoe.org>

<http://www.gesteau.eaufrance.fr>

Géolittoral. Energie marine renouvelable (EMR), [En ligne].

<http://agreste.agriculture.gouv.fr/recensement-agricole-2010/>

<http://ec.europa.eu/fisheries/>

http://envlit.ifremer.fr/region/basse_normandie/milieu/milieus_marins/courantologie (page consultée le 18 mars 2014)

<http://www.agoravox.fr/actualites/environnement/article/accident-a-la-centrale-nucleaire-125058>

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/04-Les-phares-en-mer.html>

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Nitrates-algues-vertes-en-Bretagne.html>

<http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/energies-marines-renouvelables-emr-r153.html> (page consultée le 21 mars 2014)

<http://www.leparisien.fr/environnement/incident-a-la-centrale-nucleaire-de-flamanville-09-02-2014-3574375.php>

<http://www.risquesmajeurs.fr/le-risque-nucleaire>

<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/indicateurs-indices/f/1829/1346/emissions-gaz-effet-serre-hors-puits-carbone.html>

ANNEXES

Annexe 1 : Plans et schémas listées par l'article R122-17

Les schémas, plans et programmes environnementaux

4° Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-1 et L. 212-2
5° Schéma d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-3 à L. 212-6
7° Plan d'action pour le milieu marin prévu par l'article L. 219-9
8° Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie prévu par l'article L. 222-1
14° Schéma régional de cohérence écologique prévu par l'article L. 371-3
20° Plan départemental ou interdépartemental de prévention et de gestion des déchets non dangereux prévu par l'article L. 541-14
24° Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs prévu par l'article L. 542-1-2
25° Plan de gestion des risques d'inondation prévu par l'article L. 566-7
26° Programme d'actions national pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80
27° Programme d'actions régional pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévus par le IV de l'article R. 211-80
<i>Cas par cas</i>
1° Directive de protection et de mise en valeur des paysages prévue par l'article L. 350-1 du code de l'environnement
2° Plan de prévention des risques technologiques prévu par l'article L. 515-15 du code de l'environnement et plan de prévention des risques naturels prévisibles prévu par l'article L. 562-1 du même code

Les schémas, plans et programmes de développement propre à une « activité »

2° Schéma décennal de développement du réseau prévu par l'article L. 321-6 du code de l'énergie
3° Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables prévu par l'article L. 321-7 du code de l'énergie
33° 4° et 5° du projet stratégique des grands ports maritimes, prévus à l'article R. 103-1 du code des ports maritimes
35° Schéma régional de développement de l'aquaculture marine prévu par l'article L. 923-1-1 du code rural et de la pêche maritime
36° Schéma national des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1212-1 du code des transports
37° Schéma régional des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1213-1 du code des transports
43° Schéma des structures des exploitations de cultures marines prévu par l'article 5 du décret n° 83-228 du 22 mars 1983 fixant le régime de l'autorisation des exploitations de cultures marines

Les schémas, plans et programmes d'aménagement stratégique

1° Programme opérationnel mentionné à l'article 32 du règlement (CE) n° 1083/2006 du Conseil du 11 juillet 2006 portant dispositions générales sur le Fonds européen de développement régional, le Fonds social
6° Document stratégique de façade prévu par l'article L. 219-3
10° Charte de parc naturel régional prévue au II de l'article L. 333-1
11° Charte de parc national prévue par l'article L. 331-3
15° Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des

incidences Natura 2000 au titre de l'article L. 414-4 à l'exception de ceux mentionnés au II de l'article L. 122-4

40° Schéma régional d'aménagement et de développement du territoire prévu par l'article 34 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions

41° Schéma de mise en valeur de la mer prévu par l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions

Annexe 2 : Liste des AMP

Catégorie	Nom
Arrêté préfectoral de protection de biotope	Cordon de galets de la Mollière
Arrêté préfectoral de protection de biotope	Cordons dunaires à Chou marin
Arrêté préfectoral de protection de biotope	Ilot de la baie de Morlaix
Bien inscrit sur la liste du patrimoine mondial	Le Mont-Saint-Michel et sa baie
Domaine public maritime (Conservatoire du littoral)	Iles Chausey
Domaine public maritime (Conservatoire du littoral)	Sillon de Talbert
Domaine public maritime (Conservatoire du littoral)	Platier d'Oye
Parc naturel marin	Estuaires picards et mer d'Opale
Parc naturel marin	Iroise
Réserve de biosphère	Iles et mer d'Iroise
Réserve de biosphère	Iroise
Réserve naturelle nationale	Baie de Canche
Réserve naturelle nationale	Baie de Saint-Brieuc
Réserve naturelle nationale	Baie de Somme
Réserve naturelle nationale	Estuaire de la Seine
Réserve naturelle nationale	Platier d'Oye
Réserve naturelle nationale	Sept îles
Réserve naturelle nationale	Domaine de Beauguillot
Réserve naturelle nationale	Falaise du Cap-Romain
Réserve naturelle régionale	Sillon de Talbert
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Abers - côtes des légendes
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Anse de Vauville
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Baie de Lancieux, Baie de l'Arguenon, Archipel de Saint-Malo et Dinard
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Baie de Morlaix
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Baie de Saint-Brieuc-est
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Baie de Seine occidentale
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Baie de Seine orientale
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Baie du Mont Saint Michel
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Banc et récifs de Surtainville
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Cap d'Erquy - Cap Fréhel
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Cap Sizun
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Chausey
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Chaussée de Sein
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Côte de Cancale à Parame
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Cote de granit rose - sept îles
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Côtes de Crozon
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Dunes de l'Authie et mollières de Berck
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Falaises du Cran aux oeufs et du cap Gris-Nez
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Falaises et dunes de Wimereux, estuaire de la Slack, garennes et communaux d'Ambleteuse-Audresselles
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Falaises et pelouses du cap Blanc-Nez, du mont d'Hubert, des noires mottes, du fond de la forge et du mont de couple
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Hâvre de Saint-Germain-sur-Ay et landes de Lessay
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Littoral ouest du Cotentin de Saint-Germain-sur-Ay au Rozel
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Marais arrière-littoraux du Bessin

Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Marais du Cotentin et du Bessin - baie des Veys
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Massif dunaire de Heauville à Vauville
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Ouessant-Molène
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Pointe de Corsen, Le Conquet
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Presqu'île de Crozon
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Récifs et landes de la Hague
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Récifs Gris-Nez Blanc-Nez
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Ridens et dunes hydrauliques du détroit du Pas-de-Calais
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Tatihou Saint-Vaast-la-Hougue
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Tregor Goelo
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Baie de Canche et couloir des trois estuaires
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Bancs des Flandres
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Dunes de la plaine maritime flamande
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Estuaire de la Canche, dunes picardes plaquées sur l'ancienne falaise, forêt d'Hardelot et falaise d'Equihen
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Estuaire de la Seine
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Estuaires et littoral picards (baies de Somme et d'Authie)
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Littoral cauchois
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Littoral ouest du Cotentin de Bréhal à Pirou
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	L'Yeres
Site d'importance communautaire (N2000, DHFF)	Récifs et marais arrière-littoraux du cap Lévi à la pointe de Saire
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Anse de Goulven, dunes de Keremma
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Bancs des Flandres
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Camaret
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Cap Gris-Nez
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Cap Sizun
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Chausey
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Estuaire de la Canche
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Estuaire de l'Orne
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Littoral augeron
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Ouessant-Molène
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Baie de Goulven
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Baie de Morlaix
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Baie de Saint-Brieuc-est
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Baie de Seine occidentale
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Baie du Mont Saint Michel
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Basses vallées du Cotentin et baie des Veys
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Cap d'Erquy - Cap Fréhel
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Estuaire de la Rance
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Estuaire et marais de la basse Seine
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Estuaires picards : baie de Somme et d'Authie
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Falaise du Bessin occidental
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Guisseny
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Hâvre de la Sienne
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Iles de la colombière, de la nellière et des haches
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Ilet du Trevors
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Landes et dunes de la Hague
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Littoral seino-marin
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Platier d'Oye
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Rivière Leguer, forêts de Beffou, Coat an noz et coat an hay
Zone de protection spéciale (N2000, DO)	Tregor Goelo
Zone humide d'importance internationale (Ramsar)	Marais du Cotentin et du Bessin - baie des Veys

Zone humide d'importance internationale (Ramsar)	Baie de Somme
Zone humide d'importance internationale (Ramsar)	Baie du Mont Saint Michel
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Baie de Somme
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Cote de granit rose - sept îles
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Domaine de Beauguillot
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Littoral cauchois
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Récifs et marais arrière-littoraux du cap Lévi à la pointe de Saire
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Tatihou Saint-Vaast-la Hougue
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Abers - cotes des légendes
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Baie de Morlaix
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Baie de Saint-Brieuc
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Baie de Seine occidentale
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Bancs des Flandres
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Estuaire de la Seine
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Falaise du Bessin occidental
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Marais du Cotentin et du Bessin - baie des Veys
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Sept îles
Zone marine protégée de la convention OSPAR	Tregor Goelo

Annexe 3 : Note nationale sur l'évaluation des incidences Natura 2000



Plan d'action pour le milieu marin



Evaluation technique des incidences potentielles des nouvelles mesures prises au titre du PAMM vis-à-vis des objectifs des Directives Natura 2000

07/05/2014

Contexte de cette pré-analyse

L'objectif de ce document est double : il s'agit de préciser sur le plan technique les incidences potentielles des nouvelles mesures prises au titre du PAMM au regard des objectifs des Directives Natura 2000 (« Habitat-Faune-Flore » de 1992 et « Oiseaux » de 2009), d'une part, et d'autre part, décliner une série de préconisations visant à les limiter, les atténuer ou les supprimer. Cette expertise constitue une contribution auprès de l'autorité en charge de l'évaluation environnementale et de l'évaluation des incidences Natura 2000 du PAMM.

Il est à noter que ce document a été réalisé sur la base d'une liste de mesures qui n'était pas finalisée. In fine, les problématiques identifiées seront probablement similaires, mais elles devront être rattachées aux mesures une fois celles-ci validées.

Méthodologie utilisée pour étudier les incidences

La requête auprès de l'Agence des aires marines protégées pour réaliser cette expertise a conduit à organiser un travail d'ensemble entre le siège, à Brest, et les antennes. Afin de mettre en œuvre une méthodologie commune, un cadre d'analyse a été défini collectivement. La lecture des mesures a consisté à s'intéresser :

- aux habitats et/ou espèces des Directives Habitats-Faune-Flore et Oiseaux concernés par un risque d'incidence,
- à l'intensité du risque pressenti,
- au type de risque et aux possibles solutions pour éviter, ou réduire, une incidence effectivement négative.

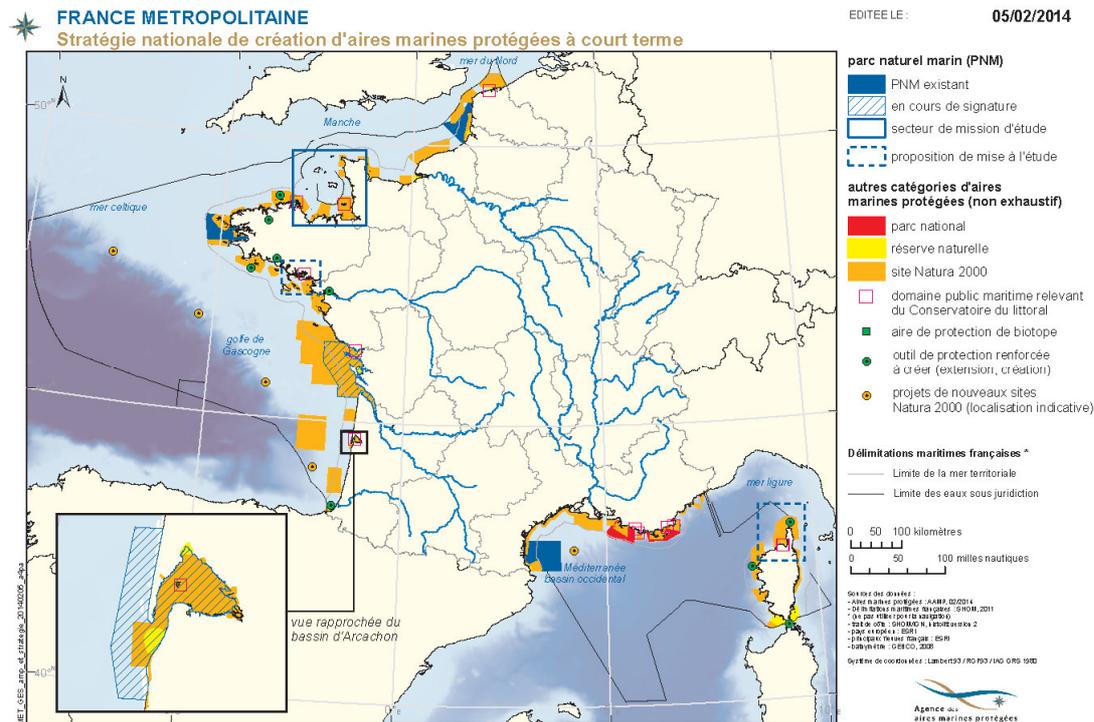
Cette démarche relativement simple visait à privilégier une expertise pragmatique. La question de l'échelle s'imposant de facto, l'étude des risques d'interactions négatives a été menée à un niveau générique. Cette analyse à caractère générique a été étayée à partir d'hypothèses issues d'une somme de réflexions, travaux et retours d'expériences particulières, ayant fait, ou non, l'objet de publications. Cette analyse se présente avant tout comme une esquisse qui, compte tenu du format, n'a pas fait l'objet d'une mobilisation complète des travaux disponibles sur certains sujets.

État du réseau Natura 2000, et perspectives pour sa gestion

Un réseau considéré comme complet dans les eaux côtières et à étendre au large

Les Directives Natura 2000 constituent le socle historique de la politique européenne de préservation de la biodiversité. Elles reposent notamment sur la mise en œuvre d'un réseau de sites remarquables et représentatifs à l'échelle européenne sur lequel chaque État membre s'engage. L'obligation de résultats, en termes de maintien ou de restauration dans un état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire, est le cœur du dispositif communautaire. En France, au cours des années 2007-2009 une importante phase de désignation et de mise en gestion a permis de développer un réseau de sites dense dans les eaux côtières. Les conclusions des séminaires biogéographiques de Galway 2009 et Brindisi 2010 soulignent que le réseau peut être considéré comme représentatif et suffisant dans les 12 milles mais qu'il doit être complété au large (ZEE/ZPE) pour les récifs, le marsouin commun et le grand dauphin. La question des oiseaux au large, et des poissons amphihalins en mer doit être examinée.

Carte 1 : illustration du réseau d'AMP dans les eaux métropolitaines et du réseau Natura 2000.



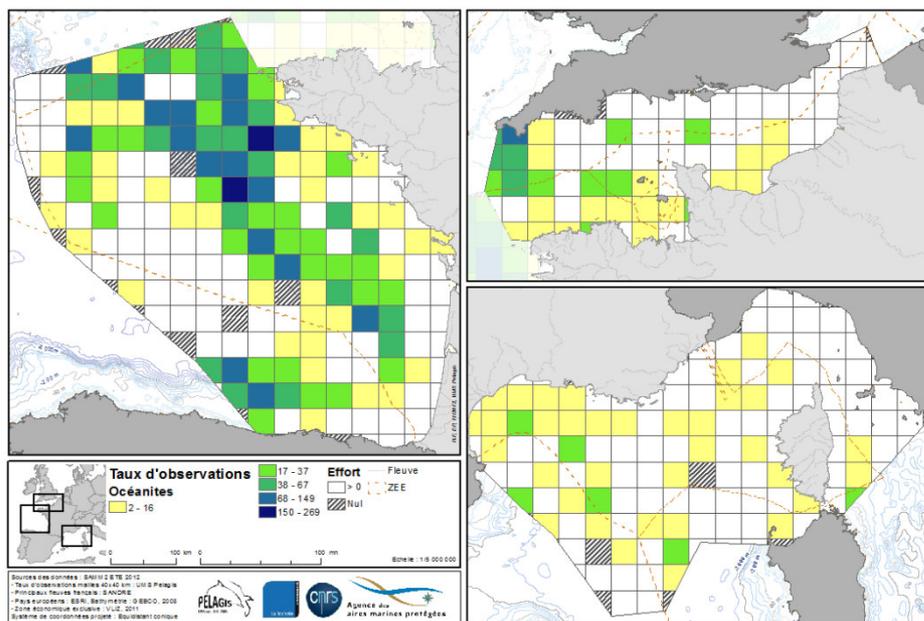
Des programmes nationaux d'acquisition de connaissance

Pour accompagner la mise en gestion de ce réseau et proposer de nouveaux sites Natura 2000 au large de façon à répondre aux insuffisances identifiées, de grands programmes d'acquisition de connaissances scientifiques ont été lancés :

- Le programme de cartographie des habitats marins (CARTHAM) lancé sur l'ensemble des sites Natura 2000 désignés en mer au titre de la directive « Habitat, faune, flore » (coordonné par l'Agence, ce programme a mobilisé de nombreux bureaux d'études avec l'appui scientifique du MNHN et d'un grand nombre d'experts).
- Le programme d'acquisition de connaissance sur les oiseaux et les mammifères marins (PACOMM), couvrait l'ensemble des eaux métropolitaines. Il était basé sur des campagnes en avion ou bateau, le suivi d'oiseaux par balises, ou la détection acoustique sous-marine des cétacés (coordonné par l'Agence, ce programme était supervisé scientifiquement par l'Université de La Rochelle et le CNRS).
- Les programmes MEDSEACAN, CORSEACAN (coordonnés par l'Agence) et CORALFISH (coordonné par IFREMER) visant l'exploration des têtes de canyons de méditerranée pour les premiers et du golfe de Gascogne pour le troisième.

Ces grandes campagnes nationales, inédites par leur ampleur, offrent une très bonne vision des enjeux à l'échelle nationale. Elles permettront de bien identifier les enjeux de gestion propres à chaque site et de compléter le réseau au large.

Carte 2 : Exemple de données issues du programme PACOMM



Evolutions vers un mode de gestion intégré et adaptatif

A partir de 2013, le ministère en charge de l'environnement a désigné l'Agence pour assurer en priorité le rôle d'opérateur et d'animateur pour l'ensemble des sites Natura 2000 marin. Ce schéma global est néanmoins adapté au cas par cas pour valoriser au mieux l'implication des opérateurs historiques. Cette évolution doit s'accompagner de changements dans la façon de gérer les sites Natura 2000. L'identification des enjeux et des propositions de mesures sont envisagées à plusieurs échelles cohérentes écologiques allant de la façade à celle de groupes de sites (ou du site). Par ailleurs, la gestion est intégrée vis-à-vis des autres politiques environnementales marines (dont la DCSMM). Enfin, le suivi des résultats et l'évaluation de la gestion (prévus à l'échelle locale et plus globale via le tableau de bord) sont inscrits au cœur de la gestion de façon à la rendre adaptative en fonction des résultats.

Ces différents éléments (un réseau en passe d'être « complet », des jeux de données pertinents à l'échelle nationale et une approche plus intégrée et adaptative) devraient nous permettre de mieux prendre en compte les incidences potentielles développées dans la partie suivante et dans la plupart des cas de les minimiser voir de les supprimer.

Description des principaux types d'incidences des mesures sur les espèces et habitats Natura 2000.

Report d'activité et modification des pratiques

Description des incidences potentielles

L'extension et la mise en gestion du réseau d'AMP ainsi que des zones protégées en général identifiées dans la stratégie nationale de création et de gestion des AMP, font l'objet de plusieurs points dans le programme de mesures DCSMM. Les zones protégées, par leur statut ou via les mesures que leur instance de gouvernance propose, peuvent entraîner l'établissement de nouvelles contraintes réglementaires spatialisées pour les activités humaines, allant de l'interdiction de l'activité (ex : interdiction des extractions dans un arrêté de protection de biotope) à l'instauration de contraintes administratives (ex : évaluation d'incidences en site Natura 2000) ou techniques (ex : utilisation d'un chalut sélectif dans la réserve naturelle de l'estuaire de Seine). Ces contraintes sont susceptibles d'entraîner des reports d'activités ou des modifications des pratiques.

Report spatial de l'activité : exemple de la pêche

La mise en place de contraintes réglementaires spatialisées sur les activités de pêche entraîne

généralement une réallocation de l'effort sur d'autres zones. Quand cela est possible et lorsqu'un effet « de débordement » est observé, ce report se fait le plus souvent en périphérie immédiate de la réserve dans la zone où l'on observe un « effet bordure » et où les prises sont plus importantes. Ces reports peuvent donc théoriquement se faire sur des zones importantes pour les espèces ou les habitats d'intérêt communautaire et leurs fonctionnalités.

Planification et concentration d'un usage dans un secteur

L'organisation spatiale des usages est réalisée soit par la définition de stratégies de gestion (plongée sous-marine et mouillages plaisance par exemple) soit par la mise en place d'actions localisées de gestion. Le déplacement vers des zones moins sensibles visé par ces mesures est globalement positif, mais peut cependant conduire à des incidences sur ces habitats « moins sensibles » qui peuvent être aussi des habitats Natura 2000 (report de l'herbier vers les zones sableuses par exemple). Les impacts directs liés aux aménagements font aussi partie des incidences potentielles, notamment l'aménagement de mouillages organisés.

La concentration des usages sur un site peut donc avoir des incidences fortes sur les habitats, selon leur sensibilité : une forte fréquentation (voire une surfréquentation) mal gérée peut conduire à plus de pression sur le milieu (ancrages répétés, rejets d'eaux grises/noires, de déchets, piétinement, ...). Ceci pose la question de la capacité de charge des zones identifiées et d'éventuels effets de seuil.

Dans le cas d'activité très perturbante, ce type de mesure peut également conduire à « sacrifier » certaines zones déjà dégradées sur lesquelles on concentrerait l'activité (exemple de zone de mouillage des navires grande plaisance localisée sur des herbiers de posidonies).

Modifications de pratiques : exemple de la pêche professionnelle entre arts traînants et arts dormants

La mise en place de sites interdits aux arts traînants, en particulier pour garantir l'intégrité des fonds (D6), peut être à l'origine d'une requalification des activités de pêche vers la pêche au filet et palangre. Ces méthodes de pêche n'impactent pas les fonds marins, mais sont susceptibles de capturer accidentellement les espèces d'intérêt communautaire : les mammifères (notamment le marsouin commun et dans une moindre mesure les phoques et le grand dauphin), les oiseaux plongeurs et les poissons migrateurs (aloses et saumon).

Ce type de mesures peut également inciter la profession à proposer des innovations technologiques. Ce point est traité dans la partie 2 avec en particulier l'exemple du chalut électrique.

Négligences de protection d'espèces ou d'habitats liées à l'identification d'espèces ou habitats prioritaires

Les mesures visent à prioriser les actions de gestion sur un ou plusieurs habitats et/ou espèces, ce qui peut amener à « négliger » les autres espèces et habitats considérés comme moins prioritaires (au regard d'une analyse des espèces et habitats sur la SRM (répartition, fonctionnalité, qualification, ...)). C'est un risque inhérent à toute priorisation d'action.

Préconisations pour éviter les incidences potentielles

- De façon globale, l'ensemble de ces incidences potentielles peuvent être anticipées et prévenues en faisant preuve de « bon sens » et en ayant à l'esprit ces risques, afin de mener la priorisation avec un regard le plus « écosystémique » possible. Néanmoins plusieurs préconisations peuvent être rappelées :
- S'assurer de la cohérence du réseau notamment de sa complétude vis-à-vis des zones les plus sensibles. C'est l'objet des mesures ciblées sur la cohérence du réseau.
- Prendre, pour certaines problématiques pour lesquelles cela est nécessaire, des mesures à l'échelle de la SRM et pas uniquement à l'échelle du réseau AMP (ex : problématique du bruit sous-marin). C'est l'objet de nombreuses mesures du PdM.
- Prendre en compte des activités préexistantes et anticiper les reports de façon à prévenir les impacts sur des zones ou des espèces sensibles qui pourraient faire l'objet de report.
- Mettre en place une zone tampon autour de zone d'interdiction, notamment lorsqu'un effet de débordement existe et si des secteurs sensibles sont identifiés en périphérie.
- Dans le cadre de la planification d'activité, travailler à la bonne échelle (plus large que celle du site concerné par la mesure) et prendre en compte la question de la capacité d'accueil dans

l'identification des zones réservées à une activité.

- Anticiper d'éventuelles modifications de pratiques induites par une réglementation et le cas échéant compléter cette réglementation.

Il est particulièrement intéressant de noter également que ces mesures s'inscrivent dans le temps et que la France a consacré le modèle de la concertation et de la co-construction des projets territoriaux et environnementaux. La poursuite de cette démarche en prenant appui sur des experts et un tissu de partenaires locaux, constitue le gage d'une vision complète et partagée des enjeux de l'espace marin, des décisions à prendre et ce, pour un résultat optimum.

Effets indirects induits par la mise en place de mesures innovantes destinées à réduire l'impact d'une activité.

Description des incidences potentielles

Dans un souci de rendre compatible une activité avec la prise en compte d'un enjeu de conservation, certaines mesures proposées encouragent le développement de techniques innovantes ou leur diffusion (en particulier via des guides techniques). Ces solutions innovantes peuvent être proposées en particulier dans le cadre des mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) des impacts. Ces mesures ayant pour objectif de réduire les impacts, peuvent néanmoins avoir des impacts négatifs sur les espèces et habitats d'intérêt communautaire. Cette partie détaille quelques exemples bien documentés.

Les évolutions de pratiques peuvent également être induites de façon indirecte par d'autres mesures (cf. partie précédente).

Utilisation des répulsifs acoustiques et leur généralisation

Les répulsifs acoustiques (ou pingurs) sont des systèmes de balises acoustiques qui émettent une impulsion sonore, en général entre 130 et 155 dB (Anon., 2002) permettant de faire fuir les mammifères marins. Ils sont utilisés principalement dans deux cas différents :

Les pingurs peuvent être utilisés pour limiter les captures accidentelles des mammifères marins liées à la pêche. Ils sont dans ce cas installés sur les filets fixes (et de façon moins fréquente sur les palangres) dans le but d'éloigner les mammifères qui pourraient se retrouver emmêlés dans les filets de pêche. Les premiers modèles testés en France conçus pour éloigner les cétacés n'ont pas été concluants et ont abouti, au contraire, à une augmentation des captures de phoques. De nouveaux modèles de pingurs, dit « bananapingurs », testés en Cornouaille (R-U) obtiennent des résultats concluants sur les marsouins communs et les pinpipèdes.

Les pingurs peuvent également être utilisés pour éloigner les mammifères marins lors des chantiers maritimes les plus bruyants. Les mammifères marins ont un appareil auditif très sensible et peuvent subir des lésions et perte d'audition (temporaires ou létales) dans un périmètre d'un kilomètre autour de la source sonore. Afin d'éviter toute mortalité, des répulsifs acoustiques peuvent être utilisés en amont pour désertifier la zone à proximité pendant les phases de construction générant des émissions sonores impulsives de très haute intensité.

Dans les deux cas, ces techniques émettent du bruit sous-marin et rajoutent ainsi une source de dérangement pour les mammifères marins. La généralisation de l'utilisation des pingurs sur tout ou partie de la flotte de pêche ou lors de chantiers offshore pourrait, par effet cumulé, occasionner un dérangement sonore pour les mammifères marins et engendrer une réduction significative des espaces de tranquillité de ces espèces (dégradation de leurs habitats au sens de la directive).

Exploitation en jachère pour réduire les impacts sur les habitats et les espèces associées.

Que ce soit des opérations de dragage/clapage et d'extraction de granulats marins, les impacts sur les habitats des fonds marins sont de même nature : destruction, abrasion, étouffement, remise en suspension des sédiments. Afin de réduire ces impacts et de faciliter une recolonisation des habitats et des espèces associées, il était recommandé de réaliser une exploitation en jachère (MEEDDM, 2010) de façon à permettre une recolonisation entre deux exploitations.

Cependant, il a été démontré que dans certains cas une exploitation en jachère sensibilisait davantage les habitats et les espèces qui avaient pu recoloniser le secteur et qu'il n'était pas forcément opportun de perturber à nouveau un secteur nouvellement recolonisé. Les biocénoses benthiques des secteurs exploités en jachères pourraient présenter des capacités de résilience moins importantes.

Aujourd'hui il apparaît plus pertinent de n'impacter un secteur qu'une seule fois (même de manière plus importante, sous réserve de ne pas modifier la nature de l'habitat originel) et de travailler sur un phasage d'exploitation par bande pour l'extraction de granulats marins, en conservant une bande intermédiaire non exploitée plutôt que de mettre en place une exploitation en jachère (éléments de la concertation du dossier GIE GMN).

Limitation de l'impact des arts traînants sur le fond : exemple du développement du chalut électrique, pour réduire les impacts sur les fonds. (Pays bas)

Depuis 2006, la législation européenne autorise, à titre expérimental, la pêche au chalut électrique en mer du Nord. Ce changement de pratique, autorisé seulement en mer du Nord pour les Néerlandais, vise à diminuer l'impact sur les fonds marins de l'abrasion dans le cadre de l'application de la Directive Habitat. Ce type de chalut, sans chaînes, muni d'électrodes envoie un courant électrique qui paralyse la faune marine sans racler les fonds marins. Cette technique serait moins impactante pour les fonds marins, et se révèle très efficace avec un effort de pêche moindre (moins de carburant, moins de CO2), une diminution des rejets de pêches et des bénéfices nets plus importants.

Cependant, cette nouvelle technique soulève des inquiétudes vis-à-vis de ses impacts potentiels sur l'ensemble de la faune marine. Un groupe de travail (SGElectra) a été mis en place par les scientifiques du Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM) pour tenter de répondre à ces inquiétudes. Les scientifiques ont observé de nombreux cas de colonne vertébrale fracturée notamment sur la morue et sur des juvéniles de soles (CIEM 2013). Ils émettent par ailleurs quelques réserves sur les impacts méconnus sur les espèces électrosensibles ainsi que sur la faune benthique.

En tout état de cause, le niveau de connaissance actuel ne permet pas de recommander cette technique pour limiter les perturbations physiques sur les habitats, ni de la proscrire.

Limitation des rejets liés à la pêche professionnelle.

La limitation des rejets de prises accessoires liées à la pêche est proposée pour limiter le développement du Goéland leucophaé en Méditerranée. Cette espèce d'oiseau marin naturellement présente sur le littoral méditerranéen a vu sa population décuplée depuis les années 1950, en lien avec la mise à disposition par l'homme de ressources alimentaires abondantes (décharges et rejets de pêches notamment). Cette surabondance de l'espèce conduit à des impacts sur les habitats insulaires (nitratation des sols, arrachage de la végétation,...) dans les zones de reproduction du Goéland leucophaé, et une compétition avec d'autres espèces d'oiseaux marins pélagiques plus rares et fragiles, telles que le Puffin cendré, le Puffin yelkouan et l'Océanite tempête de Méditerranée.

Concernant la mesure ciblée sur les rejets, la diminution des ressources alimentaires espérée pour le Goéland leucophaé peut être attendue pour les espèces ayant le même comportement opportunistes (en particulier les puffins et les laridés), y compris des espèces d'intérêt communautaire.

Il faut en tout état de cause rappeler que cette mesure s'inscrit dans le cadre de l'interdiction des rejets de prises accessoires liées à la pêche décidée au niveau communautaire et qui entrera progressivement en vigueur d'ici le 01/01/17.

La réduction des volumes de prises accessoires à la base via l'amélioration de la sélectivité des engins de pêche est une réponse pertinente. La valorisation des rejets doit être en revanche envisagée prudemment. En effet, l'objectif à terme doit rester la réduction globale des volumes de rejets. Cet objectif ne devrait en aucun cas être remis en cause ou freiné par un éventuel attrait économique pour cette ressource (les rejets) voire par le développement d'une filière basée sur leur valorisation. Ce point rejoint celui traité dans la partie 3.1 sur la valorisation des espèces invasives.

Inciter la mise en place d'équipements en motorisation peu bruyante

Le fait de limiter les émissions sonores liées aux navires vise à réduire le niveau général de bruit sous-marin (D11) ainsi que les pressions sur les espèces et en particulier les mammifères (D1). Ce type de mesures devrait conduire à une amélioration globale des habitats fonctionnels pour ces espèces.

Sur ce point, il convient de s'interroger sur une éventuelle augmentation des risques de collisions avec les mammifères marins en lien avec une moins bonne détection des embarcations par ces derniers. Se pose aussi la question de l'émission de nouvelles fréquences sonores, qui pourraient avoir des incidences méconnues. Il n'y a pas aujourd'hui de retour d'expérience sur ce point.

Préconisations pour éviter les incidences

De façon générale, il peut être rappelé que la première étape de toute démarche « éviter, réduire compenser » doit bien consister à supprimer les incidences à la source en évitant les secteurs et les périodes les plus sensibles ou en privilégiant une technologie ne présentant pas d'impact. La mise en place de solutions technologiques destinées à réduire les impacts doit donc intervenir uniquement dans un second temps s'il n'est pas possible de les éviter. En ce qui concerne les exemples développés ci-dessous cela peut se traduire ainsi :

Limiter les captures accidentelles en adaptant les zones, les engins, ou les pratiques de pêche voire en mettant en place des fermetures temporaires en cas de risque important.

Réduire les risques de lésions auditives via le choix des technologies les moins bruyantes (exemple des fondations gravitaires pour l'éolien) ou le démarrage progressif des travaux (éloignement progressif des animaux).

Préservation de secteurs non perturbés destinés à favoriser une restauration naturelle des zones nouvellement dégradées (exemple des exploitations en bande pour les granulats).

Par ailleurs, la mise en place ou la diffusion de techniques innovantes comportent une part d'incertitude intrinsèque liée à leur caractère inédit ou novateur. Ces innovations doivent par conséquent faire l'objet de phases expérimentales permettant de décrire au mieux les éventuelles incidences indirectes. En l'absence de connaissances (nationales ou étrangères), il convient d'appliquer un principe de précaution avant leur généralisation.

Dans le cas où des incidences indirectes sont constatées, la mise en place d'une solution technique relève d'un choix de gestion entre les incidences des différentes technologies. Il convient dans ce cas, lorsque la question se pose à un niveau local, d'associer le plus en amont possible la (des) structure(s) gestionnaire(s) de(s) l'AMP concernée(s) pour adapter ce choix aux enjeux locaux.

Intervention directe sur le milieu marin

Diverses mesures proposées consistent à intervenir directement sur le milieu marin pour corriger ou compenser des impacts sur le milieu marin d'activités ou de pressions existantes. De façon générale le fait d'intervenir directement sur le milieu pour retirer une source de pression (ramassage ou pêche de déchets, contrôle d'une espèce envahissante ou d'un prédateur introduit) ou dans l'idée de le restaurer pose la question des incidences directes liées à cette intervention (modification, dégradation d'habitats, dérangement ou capture d'espèces). Différents exemples sont présentés dans la partie ci-dessous.

Description des incidences potentielles

Installation de récifs artificiels comme mesure d'accompagnement

Bien qu'aucune mesure ne préconise explicitement la mise en place de récifs artificiels, leur installation pourrait être encouragée indirectement via les mesures d'écoconception ou de guide de bonnes pratiques.

Les récifs artificiels sont utilisés, la plupart du temps, pour augmenter la production halieutique par l'immersion de structures en milieu marin, offrant des réponses d'attraction, de concentration, de protection et, dans certains cas, une augmentation de la biomasse de certaines espèces (IFREMER, 2008). Ces aménagements peuvent être proposés comme mesure d'accompagnement à vocation halieutique, visant à compenser la diminution de la zone de pêche des professionnels. Si la plupart des études démontrent une augmentation de la biomasse sur les récifs artificiels, aucune étude ne démontre en France leur intérêt économique sur les filières locales de pêche. Dans certains cas, la mise en place de récifs artificiels est proposée en tant que mesure compensatoire environnementale.

Cependant, l'introduction de récifs artificiels a des conséquences sur le fonctionnement des écosystèmes marins. En effet, ces structures de substrats durs, immergées dans des fonds meubles, apportent un nouveau type de substrat et modifient ainsi les habitats présents. Ces substrats durs favorisent ensuite l'installation de nouvelles espèces dans un écosystème où elles n'étaient pas « naturellement » présentes et peuvent ainsi modifier considérablement la chaîne alimentaire en modifiant les équilibres entre espèces. Par ailleurs, les structures artificielles peuvent favoriser le développement d'espèces envahissantes en offrant des « passerelles » dans des zones de fonds meubles. La distribution biogéographique de certaines espèces peut s'en retrouver modifiée. Il est donc nécessaire d'avoir une certaine vigilance sur ces points.

Nonobstant ces incertitudes, il est par contre établi que la perte d'un habitat de substrat meuble et des services écosystémiques associés ne peut être compensée par l'installation d'un habitat marin

artificiel assimilée à un substrat dur. L'objectif de Natura 2000 étant de maintenir les habitats d'intérêt communautaire en bon état de conservation, la mise en place de récifs artificiels ne peut donc constituer une mesure compensatoire à la dégradation d'habitats naturels. Il s'agit uniquement de mesure d'accompagnement à vocation halieutique, visant à compenser la diminution de la zone de pêche des professionnelles. Des connaissances supplémentaires doivent être apportées sur l'effet des récifs artificiels en termes de biomasse et de biodiversité. Enfin, la question des récifs artificiels mériterait une réelle analyse des services rendus permettant d'évaluer leurs pertinences sur un plan économique.

La collecte des déchets sur les plages

La collecte des macro-déchets sur les plages peut s'effectuer manuellement ou par l'utilisation d'un engin mécanique. Le passage d'un engin, type cribleuse, ramasse aussi bien les macro-déchets que les laines de mer, or cet habitat « Végétation annuelle des laines de mer-1210 » joue un rôle primordial dans l'écosystème côtier. En effet, les laines de mer participent à la stabilisation de la dune embryonnaire, elles sont à la base d'un réseau trophique important (en particulier pour les insectes et les oiseaux marins), constituent des zones de reproduction pour certaines espèces d'oiseaux et contribuent aussi à la lutte contre l'érosion du littoral.

Les mesures portant sur la collecte des déchets peuvent donc engendrer d'importantes incidences si un ramassage mécanique est choisi et il est important de veiller à privilégier fortement un ramassage manuel des macro-déchets. Dans le cas de zones balnéaires, et en période touristique, un ramassage mécanique peut être toléré eu égard à la vocation de ces espaces et au surcoût occasionné par un ramassage manuel. Il faudrait encourager le maintien des laines de mer sur la plus grande période annuelle possible. En revanche, dans les zones naturelles, ce type de pratique doit être proscrit en particulier si des enjeux de conservation sont identifiés localement.

La restauration d'habitats

La restauration écologique n'est actuellement peu ou pas pratiquée, en mer. Seules quelques tentatives de transplantation d'herbiers (zostères, posidonies) ou de restauration de vasières (estuaire de Seine), plus ou moins réussies, ont été réalisées. C'est un sujet émergent, il s'agit cependant d'accompagner les projets par des recommandations sur le sujet. Les incidences de projets de restauration dépendront du type d'action mis en place, du milieu et des espèces visés.

Afin de s'assurer de la pertinence et de l'intérêt de l'action de restauration, et afin de rassembler l'ensemble des paramètres nécessaires à son efficacité, plusieurs étapes doivent au préalable être validées. 1- Le constat d'un milieu dégradé par des pressions d'origine humaine doit être réalisé, 2- ces pressions doivent être identifiées, 3- puis réduites ou supprimées à un niveau suffisamment faible pour permettre une restauration du milieu, 4- la restauration naturellement attendue ne se produit pas, 5- la restauration par une intervention humaine est alors possible et fait intervenir du génie écologique (réimplantation d'espèces, reconstitution d'habitat, ...).

Interventions visant à maîtriser les populations d'espèces invasives

La lutte contre les espèces envahissantes peut se traduire par un ramassage des espèces (par exemple la crépidule). Se posent alors les questions de la manière dont elles sont ramassées (avec les impacts sur les fonds) et des conséquences de leur retrait. En effet, certaines espèces comme la sargasse (*Sargassum muticum*) identifiées initialement comme invasives ne sont plus considérées aujourd'hui comme une menace, voire participent au fonctionnement du milieu marin dans certains secteurs (risque de déséquilibrer certains milieux).

Ces questions sont loin d'être tranchées. Suivant les cas, des expérimentations pourraient être menées afin d'évaluer les meilleures méthodes pour ramasser les espèces en question.

La valorisation économique d'une espèce invasive (proposée en golfe de Gascogne) entraîne quant à elle un risque d'attrait économique et la constitution d'une filière économique basée sur cette espèce. Ce qui pourrait conduire à favoriser l'expansion de ces espèces soit par un laisser-faire, soit par le développement d'aquaculture. Ce point nécessite une vigilance et un suivi à la fois écologique (des espèces) et économique (des éventuelles filières). Si elle devait être créée, une telle filière devrait être encadrée en ce sens.

Préconisations pour éviter les incidences

Les préconisations relatives à l'intervention sur les milieux rejoignent celles formulées dans les parties précédentes :

- Faire preuve de « bon sens » avec une approche la plus « écosystémique » possible
- Privilégier l'évitement des impacts à la source (avant de penser à les réduire ou les compenser)
- Adopter un principe de précaution et prévoir une phase expérimentale.
- Contacter le plus en amont possible le gestionnaire de l'AMP concernée.

Conclusions : une lecture d'ensemble plutôt rassurante sur les interactions potentielles

En premier lieu, pour la très grande majorité des mesures étudiées, les interactions sont jugées comme nulles (et n'ont donc pas été présentées dans ce document) ou faibles. Une première explication s'impose. Au niveau terrestre, l'histoire de l'ingénierie écologique ou des choix interventionnistes de régulation de problèmes à caractère écologique regorge d'expériences malheureuses. Au niveau marin, quelques exemples existent, mais ils sont plus rares, car les choix de gestion ont davantage porté sur la réduction des impacts que sur leur compensation via de l'ingénierie écologique. En outre, ils sont relativement bien connus et documentés (e.g., arts traînants vs. palangre).

Les mesures ici envisagées laissent présager une bonne péréquation entre les impératifs d'atteinte du bon état écologique, ou du moins, de réponse aux objectifs environnementaux et les obligations de résultats au titre des deux directives Natura 2000. Il ressort du dimensionnement des mesures étudiées un bon équilibre en termes de programmation de leur mise en œuvre et d'association des parties prenantes, y compris des experts. Inscrire la prise de décision dans un format adapté, à savoir le primat de l'intelligence collective au service du but à atteindre, permettra une gestion beaucoup plus fine des éventuels problèmes générés par des changements d'échelle ou des contraintes géographiques locales par exemple. A de nombreuses reprises, l'élaboration de guides ou de recommandations est invoquée, ce qui permettra de maintenir une démarche de prévention et de veille. Le type de démarche de concertation et le GIS créé pour l'extraction expérimentale de granulats marins du GIE GMN sont également des bons exemples.

Enfin, les professionnels de la protection de l'environnement s'inscrivent depuis plus d'une dizaine d'années dans une culture de gestion des espaces et des activités anthropiques dont les maîtres-mots sont « approche écosystémique », « approche intégrée », démarches itératives et adaptatives, relation avec la société, bénéfiques réciproques. Une réflexion sur des mesures de gestion en lien avec la préservation de la biodiversité conduit d'emblée, et de manière automatique, à s'intéresser aux interactions potentielles et aux « effets-boomerangs » indésirables. Ce conditionnement se vérifie ici, car dans l'ensemble, cette liste de mesures est déjà relativement compatible avec des impératifs environnementaux et sociétaux.

Il est à noter tout de même que si le réseau Natura 2000 peut être considéré comme une réponse efficace aux incidences potentielles localisées décrites dans ce document (Ex : report d'activité ou interventions directes sur le milieu marin) il peut en revanche être moins pertinent pour répondre aux incidences plus globales (Ex : mise en place de mesures innovantes comme les répulsifs acoustiques). Un point de vigilance peut donc être identifié sur ces incidences globales. La mise en place d'une gestion effectivement intégrée et adaptative présentée en partie A est sur ce point à même d'apporter une partie des réponses.

Annexe : Incidences potentielles des mesures DCSMM sur les enjeux de conservation Natura 2000.

Précaution d'usage : les mesures et leur codification n'ayant pas été stabilisées à cette date, les codes sont donc susceptibles d'être modifiés.

	Impacts / exemples d'impacts	Habitat ou espèces d'intérêt communautaire concerné	Intensité du risque pressenti	Echelle d'application du risque pressenti	MMN	ATL (GDG + MC)	MED
Report d'activité, effet de concentration et impact des modifications de pratique	Report (spatial) et/ou évolution des pratiques	Potentiellement tous	Faible	Locale	01-01-02 ; 01-01-03 ; 01-05-01 ; 03-01-01 (+ nouvelle mesures AMP)	F2a (+ nouvelle mesures AMP) C2b	C2, C4, C19, C29, C33 (+ nouvelle mesures AMP)
	Organisation et concentration d'une activité	Potentiellement tous	Moyen	Locale	06-06-03 ; 06-05-01 ; MO C3 ; 06-07-02	F2c; B2e	C3, C7, C12, C85
	Priorisation = risque est de « négliger » les autres	Potentiellement tous	Très faible	Globale	01-01-01 ; 01-02-01	A2a ; A2d ; F2b	C82
Effets indirects induits par la mise en place de mesures innovantes destinées à réduire l'impact d'une activité.	Exploitation en jachères	Bancs de sable (1110)	Moyen	Locale	06-07-01 - 06-06-01 ; 06-07-02	F2a	
	Répulsifs acoustiques	Mammifères	Moyen	Globale	01-03-01 ; 11-01-01 ; 01-05-01		
	Motorisations peu bruyantes	Mammifères	Inconnu	Globale	11-01-03	K2a	C30
	Limitation des techniques de pêches (Chalut électrique)	Bancs de sable (1110)	Inconnu	Globale	06-02-01	F2e	C9
	Limitation des rejets	Oiseaux marins	Inconnu	Globale			C37
Effet lié à la réalisation d'intervention directe – de travaux sur le littoral et en mer	Ramassage des déchets	Laisse de mer (1210)	Moyen	Local	10-05-02		C47 C50
	Restauration	Tous les habitats	Inconnu	Locale	MO C16	B2c	C16, C86
	Gestion des invasives	Tous les habitats	Inconnu	Locale	02-06-02	B2c ; B2d ;	
	Ecoconception (Récifs artificiels)	Bancs de sable (1110)	Moyen	Locale	06-08-01		C18

Annexe 4 : Contributeurs à l'évaluation initiale des eaux marines, divisés par volets

Volet 1 analyse des caractéristiques et de l'état écologique des eaux marines	
Thématiques traitées	Contributeurs
Climatologie marine	H. Le Cam, F. Baraer (Météo-France)
Bathymétrie des fonds marins	G. Morvan (SHOM)
Nature des fonds marins	T. Garlan, E. Marchès (SHOM)
Débits fluviaux	A. Dubois (SOES)
Régime de la température et de la salinité	F. Vandermeirsch (Ifremer)
Courantologie	P. Lazure (Ifremer), S. Desmare (SHOM)
Exposition aux vagues	F. Ardhuin, M. Accensi (Ifremer), H. Le Cam, F. Baraer (Météo-France)
Turbidité	F. Cayocca (Ifremer)
Acidification du milieu marin	C. Goyet (U. Perpignan)
Répartition spatio-temporelle de l'oxygène	M. Sourisseau, A. Daniel, M. Rogé (Ifremer)
Répartition spatio-temporelle des nutriments	M. Sourisseau, M. Rogé (Ifremer)
Répartition spatio-temporelle de la chlorophylle	F. Gohin (Ifremer)
Substances chimiques problématiques	D. Claisse (Ifremer)
Questions sanitaires	J-C. Reninger (ANSES)
Typologie des biotopes benthiques	J. Populus (Ifremer)
Typologie des biotopes pélagiques	M. Huret, I. Gailhard-Rocher (Ifremer)
Communautés du phytoplancton	C. Belin, H. Haberkorn, A. Ménesguen (Ifremer)
Communautés du zooplancton	B. Sautour, D. Heroin (U. Bordeaux 1-CNRS), T. Raud, J-M. Brylinski (ULCO), D. Thibault-Botha (INSU-CNRS), L. Stemann, V. Raybaud (U.Paris 6-CNRS)
Fonds meubles des biocénoses du médiolittoral	J. Grall, O. Cornubert (UBO)
Fonds durs des biocénoses du médiolittoral	E. Ar Gall, C. Hily, J. Grall, M. Le Duff, C. Redon, F. Kerninon (UBO)
Habitats particuliers du médiolittoral	C. Hily, F. Kerninon (UBO)
Fonds meubles des biocénoses de l'infralittoral	J. Grall, O. Cornubert (UBO)
Fonds durs des biocénoses de l'infralittoral	S. Derrien- Courtel, A. Le Gal (MNHN)
Fonds meubles des biocénoses du circalittoral	C. Rolet, N. Desroy (Ifremer)
Fonds durs des biocénoses du circalittoral	S. Derrien- Courtel, A. Le Gal (MNHN)
Habitats particuliers du circalittoral	C. Rolet, N. Desroy (Ifremer), S. Derrien- Courtel, A. Le Gal (MNHN)
Populations ichtyologiques démersales du plateau	S. Vaz, F. Coppin (Ifremer)
Populations ichtyologiques de grands pélagiques	Y. Verin, S. Vaz, F. Coppin (Ifremer)
Mammifères marins	L. Martinez, W. Dabin, F. Caurant, H. Peltier, J. Spitz, C. Vincent, O. Van Canneyt, G. Doremus, V. Ridoux (U. La Rochelle-CNRS), J. Kiszka (IRD/Ifremer- U. Montpellier II)
Reptiles marins	F. Claro, J-C De Massary (MNHN)
Oiseaux marins	P. Yésou (ONCFS)
Espèces invasives	P. Noel (CNRS-MNHN)

Volet 2 Analyse des principaux impacts et pressions		
PERTE, DOMMAGES PHYSIQUES		
1. Etouffement et colmatage	Etouffement et colmatage	O. Brivois, C. Vinchon (BRGM)
2. Abrasion	Abrasion	P. Lorange, M. Blanchard (Ifremer)
3. Extraction sélective de matériaux	Extraction sélective de matériaux	F. Quemmerais (AAMP), C.Augris (Ifremer)
4. Modification de la nature du fond et de la turbidité	Modification de la nature du fond et de la turbidité	F. Cayocca, JF Bourillet (Ifremer)

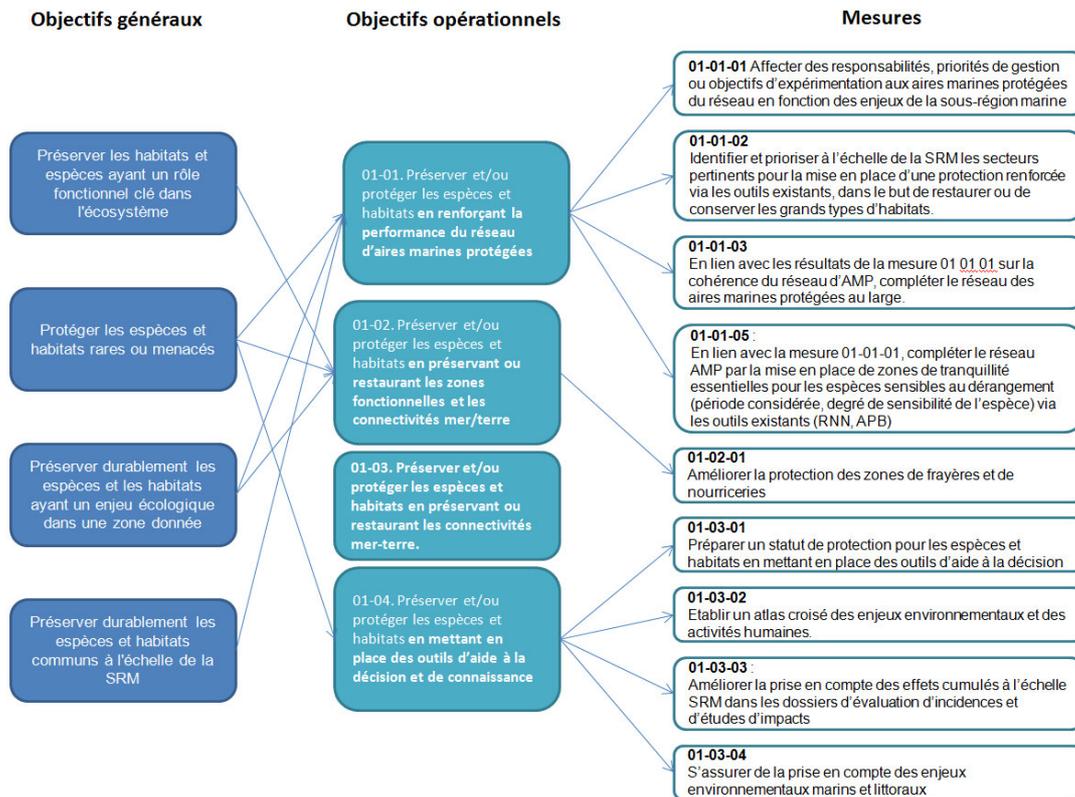
5. Impacts cumulatifs des pertes et dommages physiques	Impacts biologiques et écologiques cumulatifs des pertes et dommages physiques	M. Blanchard (Ifremer)
AUTRES PRESSIONS PHYSIQUES		
1. Perturbations sonores sous-marines d'origine anthropique	Perturbations sonores sous-marines d'origine anthropique	Y. Stéphan, C. Pistre, M. Boutonnier (SHOM)
2. Déchets marins	Déchets sur le littoral	L. Kerambrun (CEDRE)
	Déchets en mer et sur le fond	F. Galgani, O. Gerigny, M. Henry, C. Tomasino (Ifremer)
	Microparticules	F. Galgani, O. Gerigny, M. Henry, C. Tomasino (Ifremer)
	Impact écologique des déchets marins	A. Pibot, A. Sterckemann (AAMP) F. Claro (MNHN)
3. Dérangements de la faune	Dérangement de la faune	Jérôme Paillet (AAMP)
MODIFICATIONS HYDROLOGIQUES		
1. Modification du régime thermique	Modification du régime thermique	C. Moulin, A. Vicaud (EDF)
2. Modification du régime de salinité	Modification du régime de salinité	P. Lazure (Ifremer), J. Paillet (AAMP)
3. Modification du régime des courants	Modification du régime des courants	P. Lazure (Ifremer)
SUBSTANCES CHIMIQUES		
1. Analyse des sources directes et chroniques vers le milieu aquatique	Analyse des sources directes et chroniques en substances dangereuses vers le milieu aquatique	C. Branellec (AESN), X. Bourrain (AELB), D. Martin (AEAP)
2. Apports fluviaux en substance dangereuse	Apports fluviaux en substances dangereuses	A. Dubois (SoeS)
3. Retombées atmosphériques	Retombées atmosphériques en substances dangereuses	A. Blanck (AAMP)
4. Pollutions accidentelles et rejets illicites	Pollutions accidentelles et rejets illicites	F. Cabioc'h, S. Ravailleau (CEDRE)
5. Apport par le dragage et le clapage	Apport en substances dangereuses par le dragage et le clapage	C. Le Guyader (CETMEF)
6. Impacts des substances chimiques sur l'écosystème	Synthèse des impacts des substances dangereuses sur l'écosystème	J. Knoery, J. Tronczynski (Ifremer)
RADIONUCLÉIDES		
ENRICHISSEMENT PAR DES NUTRIMENTS ET DE LA MATIÈRE ORGANIQUE		
1. Analyse des sources directes et chroniques vers le milieu aquatique	Analyse des sources directes et chroniques en nutriments et en matières organiques vers le milieu aquatique	C. Branellec (AESN), X. Bourrain (AELB), D. Martin (AEAP), S. Beauvais (AAMP)
2. Apports fluviaux	Apports fluviaux en nutriments et matières organiques	A. Dubois (SoeS)
3. Retombées atmosphériques en nutriments	Retombées atmosphériques en nutriment	A. Blanck (AAMP)
4. Impacts des apports en nutriments et matières organiques (eutrophisation)	Impact global des apports en nutriments et matières organiques : eutrophisation	Equipe DCSMM (AAMP, Ifremer)
ORGANISMES PATHOGENES MICROBIENS		
1. Qualité des eaux de baignade	Qualité des eaux de baignade	A. Blanck (AAMP)
2. Contamination des coquillages par des bactéries et des virus pathogènes pour l'homme	Contamination des coquillages par <i>E.Coli</i>	I. Amouroux (Ifremer)
	Contamination des coquillages par d'autres bactéries pathogènes	D. Hervio-Heath (Ifremer)
	Contamination des coquillages par les virus (pathogènes pour l'homme)	M. Pommepuy (Ifremer)
3. Organismes pathogènes pour les espèces	Introduction d'organismes pathogènes pour les espèces exploitées par l'aquaculture et autres espèces	T. Renault, B. Guichard (Ifremer), J. Castric (ANSES)
ESPECES NON INDIGENES		
1. Vecteur d'introduction et impacts des espèces non indigènes	Espèces non indigènes : vecteur d'introduction et impacts	F. Quemmerais (AAMP)
EXTRACTION SELECTIVE D'ESPECES		
1. Captures, rejets et état des ressources exploitées	Captures, rejets et état des ressources exploitées	A. Biseau, M.J. Rochet (Ifremer)
2. Captures accidentelles	Captures accidentelles	Y. Morizur (Ifremer), L. Valery (MNHN), F. Claro (MNHN), O. Van Canneyt (CRMM)
3. Impacts sur les populations, les communautés et les réseaux trophiques	Impacts sur les populations, les communautés et les réseaux trophiques	V. Trenkel (Ifremer)
IMPACTS CUMULATIFS ET SYNERGIQUES PAR COMPOSANTES DE L'ECOSYSTEME		
1. Exemple des mammifères marins	Surmortalité et échouages des mammifères marins	L. Martinez, V. Ridoux (Univ. La Rochelle-CRMM)

2. Exemple d'une espèce démersale exploitée : la sole	Exemple d'une espèce démersale exploitée : la sole	C. Kostecki, O. Le Pape (Agrocampus Ouest)
---	--	--

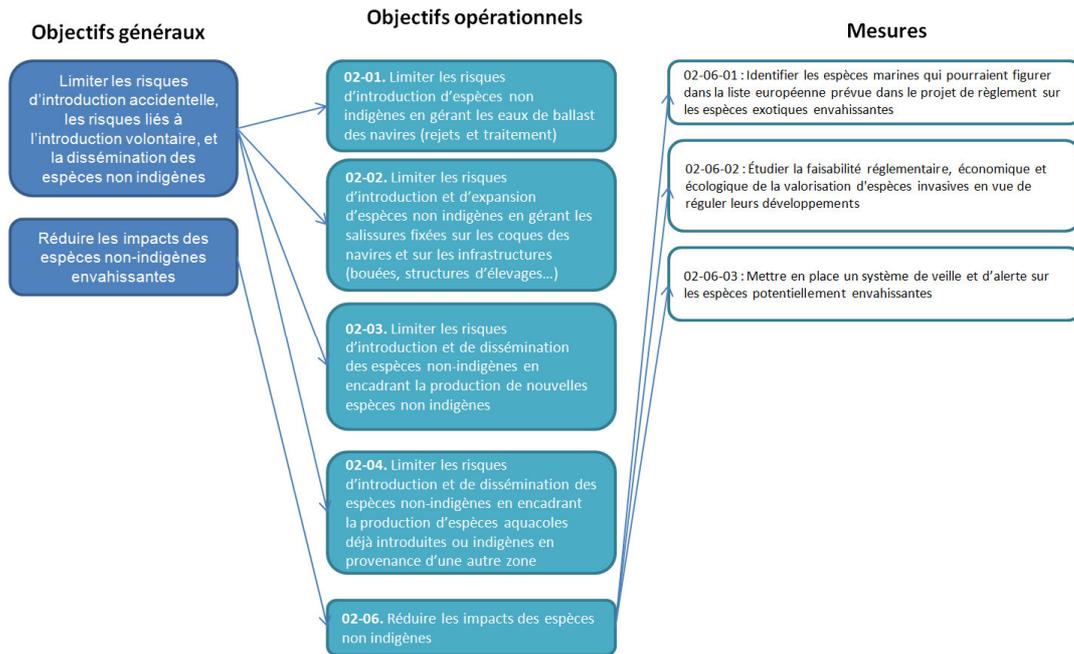
Volet 3 Analyse économique et sociale	
ANALYSE ECONOMIQUE ET SOCIALE DE L'UTILISATION DES EAUX	
1. Transport maritime et ports	Catherine Cumunel (MEEDTL/DGITM/DST/PTF), A. Guingand (AAMP)
2. Travaux publics maritimes	Catherine Cumunel (MEEDTL/DGITM/DST/PTF) R. Kalaydjian (IFREMER)
3. Services financiers maritimes	R. Kalaydjian (IFREMER)
4. Construction navale	R. Kalaydjian (IFREMER)
5. Câbles sous-marins	R. Kalaydjian (IFREMER)
6. Extraction de matériaux marins	R. Kalaydjian (IFREMER)
7. Production d'énergie	R. Kalaydjian (IFREMER)
8. Activités parapétrolières et paragazières offshore	R. Kalaydjian (IFREMER)
9. Pêche professionnelle	F. Daurès, C. Vignot, C. Jacob, Y. Desbois, C. Le Grand, S. Léonardi, O. Guyader, C. Macher, S. Demanèche, E. Leblond, Patrick Berthou (IFREMER)
10. Aquaculture	S. Girard (IFREMER/UMR AMURE)
11. Commercialisation et transformation des produits de la mer	R. Mongruel (IFREMER)
12. Agriculture	AAMP sur la base des éléments fournis par les agences de l'eau Artois-Picardie, Seine-Normandie et Loire-Bretagne
13. Industries	AAMP sur la base des éléments fournis par les agences de l'eau Artois-Picardie, Seine-Normandie et Loire-Bretagne
14. Artificialisation des territoires littoraux	S. Colas (MEDDTL/SOeS)
15. Tourisme littoral	A. Guingand (AAMP), T. Quintrie-Lamothe (MEDDTL/ CGDD /SEEI/ERNR3)
16. Activités balnéaires et fréquentation des plages	A. Guingand (AAMP)
17. Pêche de loisir	H. Levrel (IFREMER)
18. Navigation de plaisance et sports nautiques	A. Guingand (AAMP)
19. Intervention publique en mer	S. De Vergie (AAMP, MEDDTL/DEB/SDLM/LM3), E. De Chavannes (DIRM SA)
20. Défense	R. Kalaydjian (IFREMER)
21. Protection de l'environnement marin	A. Guingand, M. Charles (AAMP)
22. Recherche et développement du secteur public	R. Kalaydjian (IFREMER)
23. Formation maritime	S. De Vergie (AAMP, MEDDTL/DEB/SDLM/LM3)
ANALYSE ECONOMIQUE ET SOCIALES DES COÛTS DE LA DEGRADATION DU MILIEU	
1. Coûts liés aux déchets marins	A. Bas, A. Cujus (UBO/UMR AMURE)
2. Coûts liés aux micropolluants	J. Agundez Perez, C. Jacob (IFREMER/UMR AMURE)
3. Coûts liés aux organismes pathogènes microbiens	R. Mongruel, C. Jacob (IFREMER/UMR AMURE)
4. Coûts liés aux marées noires et aux rejets illicites d'hydrocarbures	A. Cujus, J. Hay (UBO/UMR AMURE)
5. Coûts liés à l'eutrophisation	Y. Laurans, S. Aoubid (ECOWHAT), A. Cujus (UBO/UMR AMURE)
6. Coûts liés aux impacts des espèces non indigènes invasives	M. Fresard, A. Cujus (UBO/UMR AMURE)
7. Coûts liés à la dégradation des ressources biologiques exploitées : cas des ressources halieutiques	O. Guyader, C. Jacob (IFREMER/UMR AMURE)
8. Coûts liés à la dégradation des ressources biologiques exploitées : cas des ressources conchylicoles	S. Girard, (IFREMER/UMR AMURE)
9. Coûts liés à la perte de biodiversité et à la perte d'intégrité des fonds marins	H. Levrel, C. Jacob (IFREMER/UMR AMURE)
10. Coûts liés à l'introduction d'énergie dans le milieu et à des modifications du régime hydrologique	J. Paillet (AAMP)

Annexe 5 : Objectifs environnementaux du PAMM ciblés par les mesures nouvelles rattachées aux descripteurs

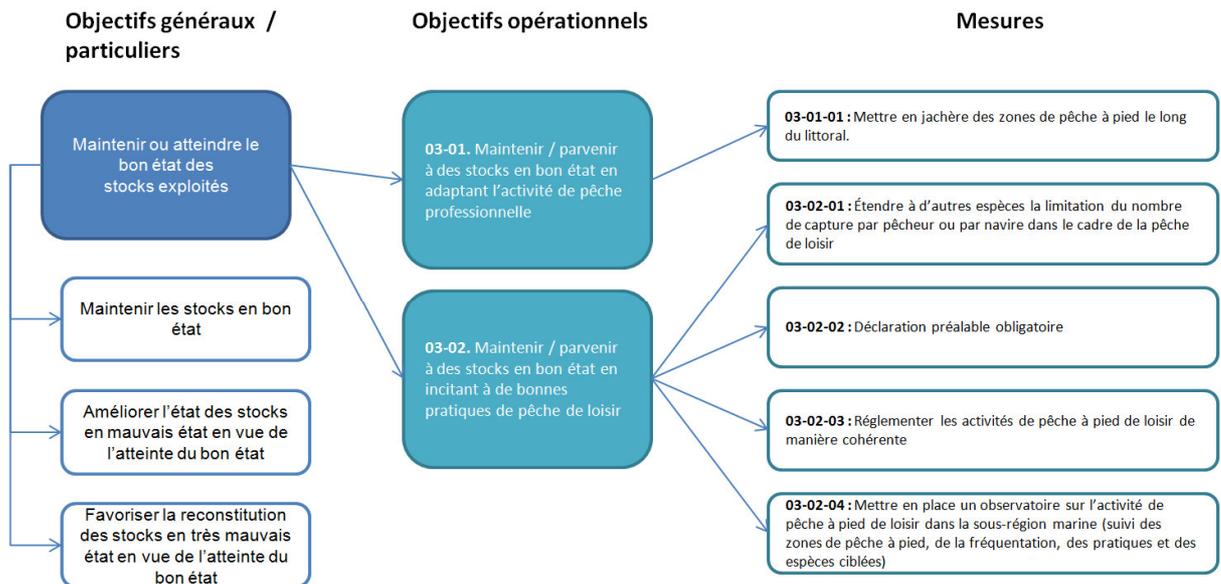
Descripteur 1 - Déclinaison des objectifs généraux en opérationnels avec les mesures concrètes pour les atteindre



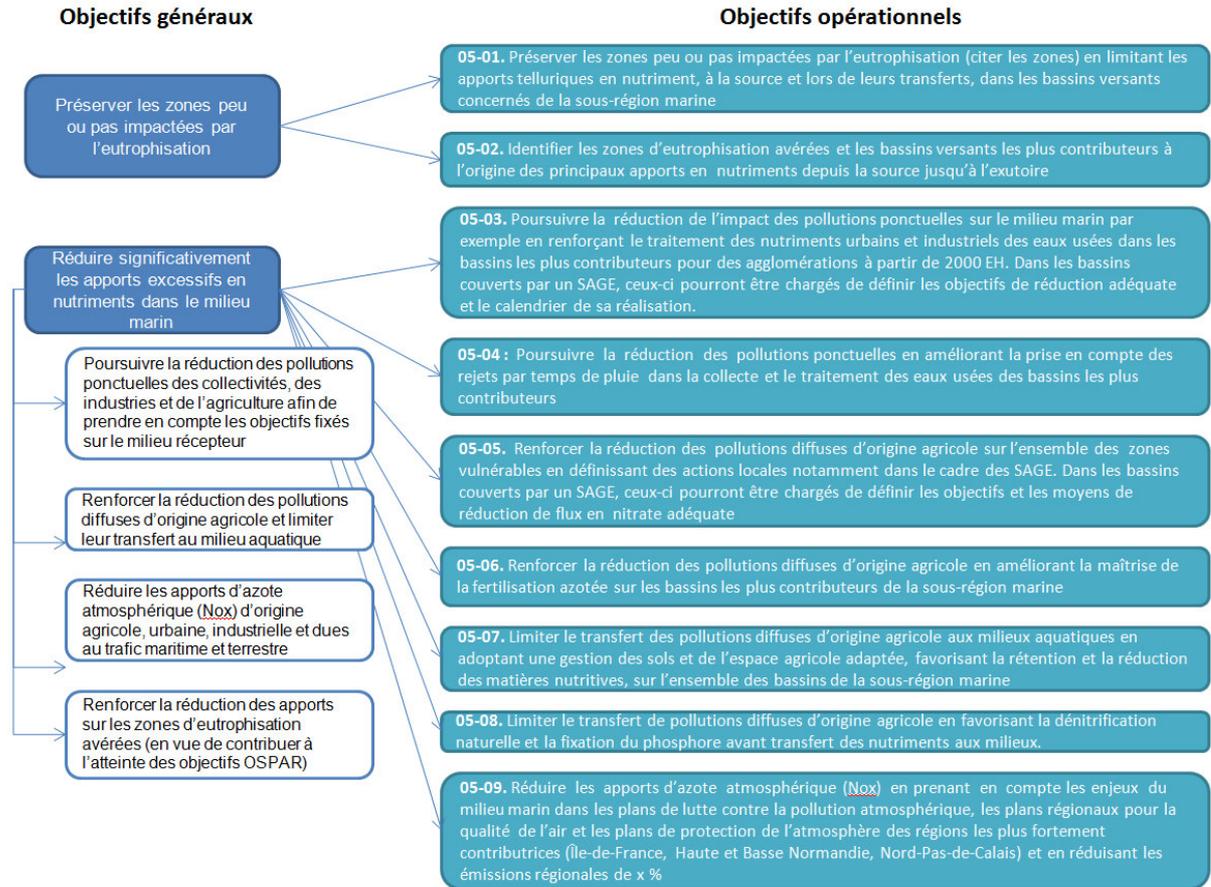
Descripteur 2 - Déclinaison des objectifs généraux en opérationnels avec les mesures concrètes pour les atteindre



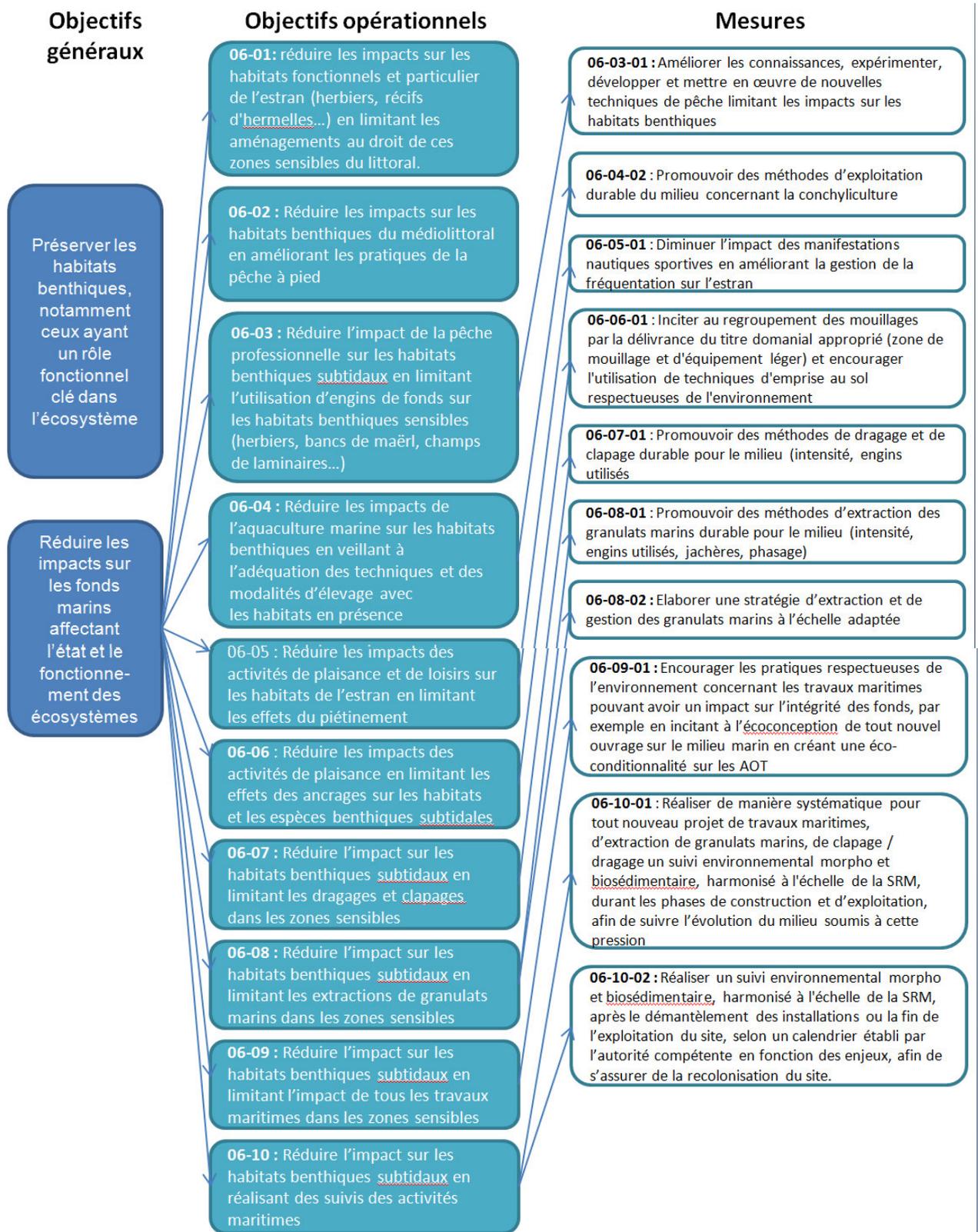
Descripteur 3 - Déclinaison des objectifs généraux en opérationnels avec les mesures concrètes pour les atteindre



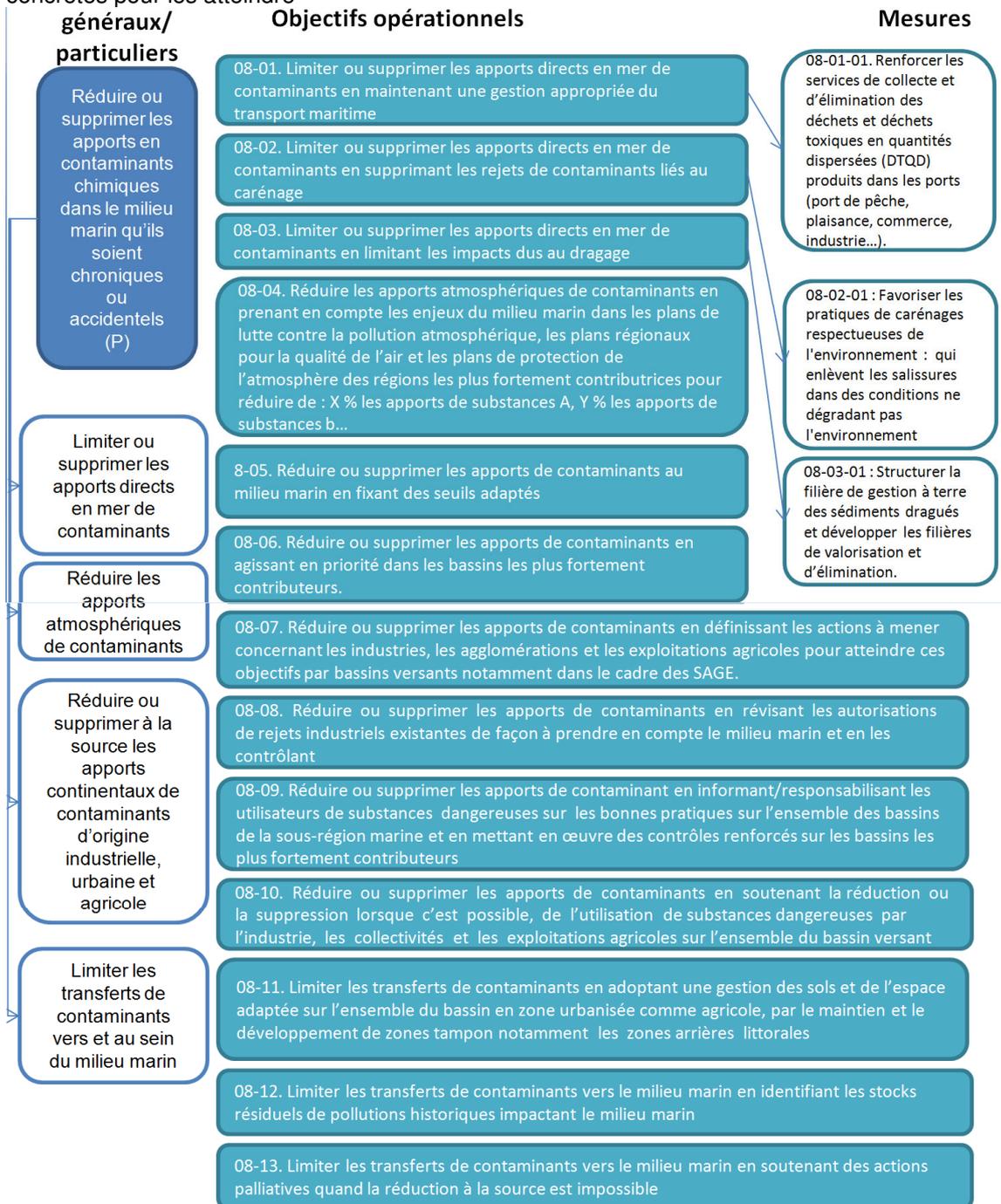
Descripteur 5 - Déclinaison des objectifs généraux en opérationnels avec les mesures concrètes pour les atteindre



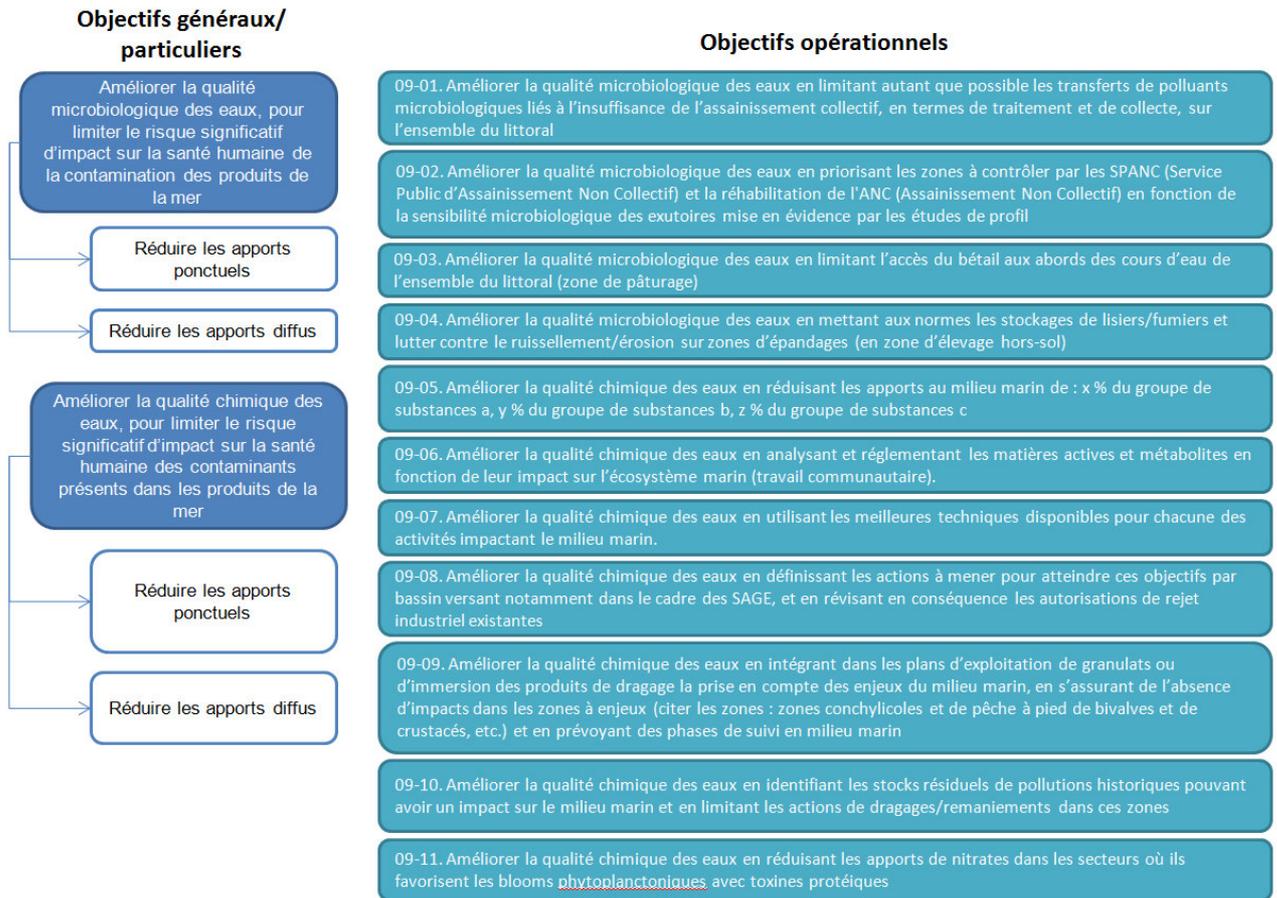
Descripteur 6 - Déclinaison des objectifs généraux en opérationnels avec les mesures concrètes pour les atteindre



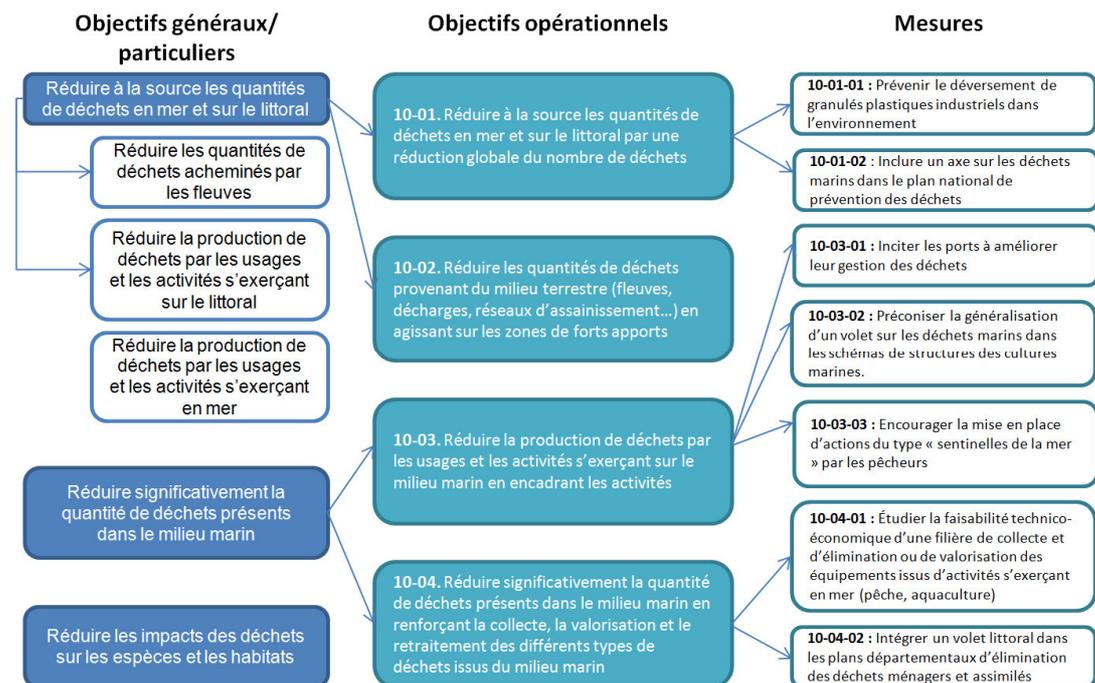
Descripteur 8 - Déclinaison des objectifs généraux en opérationnels avec les mesures concrètes pour les atteindre



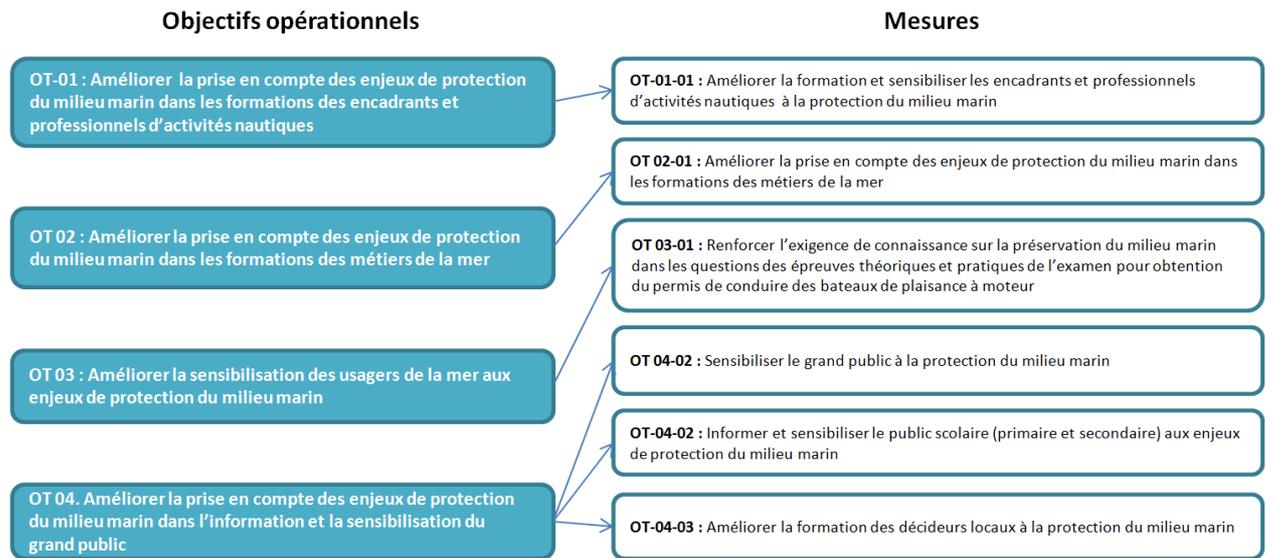
Descripteur 9 - Déclinaison des objectifs généraux en opérationnels avec les mesures concrètes pour les atteindre



Descripteur 10 - Déclinaison des objectifs généraux en opérationnels avec les mesures concrètes pour les atteindre



Descripteur 11 - Déclinaison des objectifs généraux en opérationnels avec les mesures concrètes pour les atteindre



Thèmes transversaux - Déclinaison des objectifs généraux en opérationnels avec les mesures concrètes pour les atteindre

