

# PLAN D'ACTION POUR LE MILIEU MARIN

## Projet de programme de surveillance

### Sous-région marine Manche – mer du Nord

## Programme : Surveillance des habitats benthiques et de l'intégrité des fonds marins

*Projet soumis à consultation – version août 2014*

*Ce document a été produit sur la base des travaux menés par le Réseau des Stations Marines et l'Agence des aires marines protégées (pour le descripteur « biodiversité » du bon état écologique), le CNRS (pour le descripteur « réseaux trophiques ») et le BRGM (pour le descripteur « intégrité des fonds »).*

### Sommaire

1. Présentation du programme de surveillance des habitats benthiques et de l'intégrité des fonds marins.....	4
1.1 Enjeux du programme de surveillance des habitats benthiques et de l'intégrité des fonds marins.....	4
1.1.1 Évaluer l'atteinte du bon état écologique et des critères associés.....	4
1.1.2 Évaluer les caractéristiques de l'écosystème et des pressions et impacts nécessaires à l'analyse de l'état écologique.....	6
1.1.3 Évaluer la réalisation des objectifs environnementaux et surtout des objectifs opérationnels associés.....	7
1.2 Organisation.....	7
1.3 Commentaires généraux sur le programme.....	8
2. Sous-programme 1 : répartition et étendue des habitats benthiques côtiers et du plateau.....	10
2.1 Objectifs et présentation.....	10
2.2 Sous-régions marines concernées.....	10
2.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes.....	10
2.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole.....	11
2.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage.....	12
2.6 Mise en œuvre de la surveillance.....	13
2.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi.....	13
2.6.2 Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants.....	14
2.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme.....	15
3. Sous-programme 2 : état écologique des habitats intertidaux (zone de balancement des marées)..	16
3.1 Objectifs et présentation.....	16
3.2 Sous-régions marines concernées.....	16
3.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes.....	16
3.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole.....	17
3.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage.....	17
3.6 Mise en œuvre de la surveillance.....	18
3.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi.....	18

3.6.2	Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants.....	20
3.6.3	Autres dispositifs.....	20
3.7	Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme.....	20
4.	Sous-programme 3 : état écologique des habitats subtidiaux côtiers de substrat meuble.....	21
4.1	Objectifs et présentation.....	21
4.2	Sous-régions marines concernées.....	21
4.3	Paramètres suivis et lien avec les autres programmes.....	21
4.4	Moyens / outils utilisés / éléments de protocole.....	22
4.5	Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage.....	23
4.6	Mise en œuvre de la surveillance.....	23
4.6.1	Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi.....	23
4.7	Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme.....	29
5.	Sous-programme 4 : état écologique des habitats subtidiaux côtiers de substrat dur.....	30
5.1	Objectifs et présentation.....	30
5.2	Sous-régions marines concernées.....	30
5.3	Paramètres suivis et lien avec les autres programmes.....	30
5.4	Moyens / outils utilisés / éléments de protocole.....	31
5.5	Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage.....	31
5.6	Mise en œuvre de la surveillance.....	32
5.6.1	Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi.....	32
5.6.2	Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants.....	33
5.7	Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme.....	33
6.	Sous-programme 5 : état écologique des habitats du plateau (circalittoral du large).....	35
6.1	Objectifs et présentation.....	35
6.2	Sous-régions marines concernées.....	35
6.3	Paramètres suivis et lien avec les autres programmes.....	35
6.4	Moyens / outils utilisés / éléments de protocole.....	35
6.5	Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage.....	36
6.6	Mise en œuvre de la surveillance.....	36
6.7	Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme.....	36
7.	Sous-programme 6 : répartition et étendue des habitats benthiques de l'étage bathyal.....	38
8.	Sous-programme 7 : état écologique des habitats benthiques de l'étage bathyal.....	38
9.	Sous-programme 8 : pressions et impacts des activités sur les habitats benthiques côtiers et du plateau.....	39
9.1	Objectifs et présentation.....	39
9.2	Sous-régions marines concernées.....	39
9.3	Paramètres suivis et lien avec les autres programmes.....	39
9.4	Moyens / outils utilisés / éléments de protocole.....	39
9.5	Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage.....	40
9.6	Mise en œuvre de la surveillance.....	40
9.6.1	Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi.....	40
9.6.2	Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants.....	41
9.7	Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme.....	41
10.	Sous-programme 9 : artificialisation du littoral et des fonds marins.....	42
10.1	Objectifs et présentation.....	42
10.2	Sous-régions marines concernées.....	42
10.3	Paramètres suivis et lien avec les autres programmes.....	42
10.4	Moyens / outils utilisés / éléments de protocole.....	42
10.5	Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage.....	43
10.6	Mise en œuvre de la surveillance.....	43

10.6.1	Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi.....	43
10.6.2	Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants.....	45
10.7	Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme.....	46
11.	Sous-programme 10 : extraction sélective de matériaux en mer et rechargement de plages.....	47
11.1	Objectifs et présentation.....	47
11.2	Sous-régions marines concernées.....	47
11.3	Paramètres suivis et lien avec les autres programmes.....	47
11.4	Moyens / outils utilisés / éléments de protocole.....	47
11.5	Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage.....	48
11.6	Mise en œuvre de la surveillance.....	48
11.6.1	Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi.....	48
11.6.2	Dispositifs à créer et échéances associées.....	50
11.7	Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme.....	50
12.	Sous-programme 11 : dragage et immersion de matériaux en mer.....	51
12.1	Objectifs et présentation.....	51
12.2	Sous-régions marines concernées.....	51
12.3	Paramètres suivis et lien avec les autres programmes.....	51
12.4	Moyens / outils utilisés / éléments de protocole.....	52
12.5	Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage.....	52
12.6	Mise en œuvre de la surveillance.....	52
12.6.1	Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi.....	52
12.6.2	Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants.....	53
12.7	Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme.....	53
13.	Sous-programme 12 : mouillages.....	54
13.1	Objectifs et présentation.....	54
13.2	Sous-régions marines concernées.....	54
13.3	Paramètres suivis et lien avec les autres programmes.....	54
13.4	Moyens / outils utilisés / éléments de protocole.....	54
13.5	Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage.....	55
13.6	Mise en œuvre de la surveillance.....	55
13.6.1	Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi.....	55
13.6.2	Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants.....	56
13.7	Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme.....	56
14.	Sous-programme 13 : conchyliculture et pisciculture.....	57
14.1	Objectifs et présentation.....	57
14.2	Sous-régions marines concernées.....	57
14.3	Paramètres suivis et lien avec les autres programmes.....	57
14.4	Moyens / outils utilisés / éléments de protocole.....	58
14.5	Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage.....	58
14.6	Mise en œuvre de la surveillance.....	58
14.6.1	Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi.....	58
14.6.2	Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants.....	58
14.7	Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme.....	58
15.	Sous-programme 14 : pêche professionnelle et récréative.....	60
	Glossaire.....	61

---

## 1. Présentation du programme de surveillance des habitats benthiques et de l'intégrité des fonds marins

---

### 1.1 Enjeux du programme de surveillance des habitats benthiques et de l'intégrité des fonds marins

Ce programme a pour finalité d'évaluer l'état écologique des habitats benthiques depuis la côte jusqu'à la zone bathyale<sup>1</sup>, au regard des pressions physiques, biologiques et chimiques au fond, induites par les activités et usages du milieu d'origine anthropique, et de leurs impacts sur les écosystèmes marins. Les macro-organismes de substrats meubles en particulier, sont considérés comme étant de bons indicateurs de l'état des écosystèmes dans la mesure où ils présentent des sensibilités spécifiques et des réponses variées aux perturbations.

L'atteinte des objectifs de la Directive cadre stratégie pour le milieu marin, notamment la réalisation ou le maintien d'un bon état écologique du milieu marin, suppose de pouvoir mesurer d'une part des paramètres d'état décrivant l'environnement, l'écosystème, les communautés et d'autre part de pouvoir mesurer des paramètres de pressions biologiques, physiques et chimiques engendrées par les activités humaines. Seule, l'analyse conjointe de ces deux catégories de paramètres pourra apporter un éclairage sur l'influence des activités humaines, leurs éventuels impacts sur l'environnement et sur l'intérêt des mesures prises pour limiter les pressions et impacts générés par ces activités.

Les éléments présentés dans ce programme sont liés aux descripteurs 1 (biodiversité), 2 (espèces non indigènes), 5 (eutrophisation), 6 (intégrité des fonds marins), 7 (conditions hydrographiques) et 8 (contaminants).

#### 1.1.1 Évaluer l'atteinte du bon état écologique et des critères associés

Ce programme permet de renseigner les critères et indicateurs du bon état écologique (BEE) suivants<sup>2</sup> :

❖ Critères et indicateurs du descripteur « Biodiversité » :

~ *Au niveau des habitats*

- Répartition des habitats (1.4)
  - Aire de répartition (1.4.1)
  - Schéma de répartition (1.4.2)
  
- Étendue des habitats (1.5)
  - Zone d'habitat (1.5.1)
  - Volume de l'habitat, le cas échéant (1.5.2)
  
- États des habitats (1.6)
  - État des espèces et communautés typiques (1.6.1)
  - Abondance relative et/ou biomasse, selon le cas (1.6.2)

---

<sup>1</sup>Zone bathyale :étage océanique correspondant aux zones profondes du talus continental comprises entre le seuil inférieur de la plaque continentale (600 m environ) et le début de l'étage abyssal (2000 m). Toutefois, certains auteurs retiennent comme limite supérieure le bord du plateau continental (200 m environ) et comme limite inférieure les profondeurs de 2 000 à 2 700 m,

<sup>2</sup> Source : arrêté ministériel du 17 décembre 2012, relatif à la définition du bon état écologique des eaux marines

- Conditions physiques, hydrologiques et chimiques (1.6.3)
- ~ *Au niveau des écosystèmes*
  - Structure des écosystèmes (1.7)
    - Composition et proportions relatives des composants des écosystèmes [habitats et espèces] (1.7.1)
  - ❖ Plus indirectement, ce sous-programme participera à la surveillance « non dédiée » des espèces non indigènes. Il permettra ainsi, le cas échéant, de renseigner les critères et indicateurs du descripteur « espèces non indigènes » suivants :
    - Abondance des espèces non indigènes, en particulier des espèces envahissantes, et caractérisation de leur état (2.1)
      - Tendances en matière d'abondance, d'évolution temporelle et de répartition spatiale dans le milieu naturel des espèces non indigènes, en particulier des espèces non indigènes envahissantes, notamment dans les zones à risques, en relation avec les principaux vecteurs et voies de propagation de telles espèces (2.1.1)
    - Incidence des espèces non indigènes envahissantes sur l'environnement (2.2)
      - Rapport entre espèces non indigènes envahissantes et espèces indigènes dans certains groupes taxonomiques qui ont fait l'objet d'études approfondies (tels que poissons, algues macroscopiques ou mollusques), pouvant permettre de mesurer les changements dans la composition par espèce à la suite, par exemple, du déplacement des espèces indigènes (2.2.1)
      - Incidences des espèces non indigènes envahissantes au niveau des espèces, des habitats et des écosystèmes, lorsqu'elles peuvent être déterminées (2.2.2)
  - ❖ Critères et indicateurs du descripteur « eutrophisation » :
    - Effets indirects de l'enrichissement en nutriments (5.3)
      - Abondance des algues et herbiers pérennes (par exemple : fucacées, zostères et posidonies), perturbés par la diminution de la transparence de l'eau (5.3.1)
      - Oxygène dissous, c'est-à-dire changements dus à un accroissement de la décomposition de matière organique et superficie de la zone concernée (5.3.2)
  - ❖ Critères et indicateurs du descripteur « intégrité des fonds marins » :
    - Dommages physiques, compte tenu des caractéristiques du substrat (6.1)
      - Type, abondance, biomasse et étendue du substrat biogénique concerné (6.1.1)
      - Étendue des fonds marins sensiblement perturbés par les activités humaines, pour les différents types de substrats (6.1.2)
    - État de la communauté benthique (6.2)
      - Présence d'espèces particulièrement sensibles et/ou tolérantes (6.2.1)
      - Indices multimétriques évaluant l'état et la fonctionnalité de la communauté benthique, tels que la diversité et la richesse spécifiques et la proportion d'espèces opportunistes par rapport aux espèces sensibles (6.2.2)
      - Proposition de biomasse ou nombre d'individus de la population de macrobenthos au-dessus d'une taille précise (6.2.3)
      - Paramètres décrivant les caractéristiques (forme, pente et intercept) du spectre de taille de la communauté benthique (6.2.4)

❖ Critères et indicateurs du descripteur « conditions hydrographiques » :

- Incidence des changements hydrographiques permanents (7.2)
  - Étendue spatiale des habitats concernés par la modification permanente (7.2.1)
  - Changements concernant les habitats, en particulier pour ce qui est des fonctions assurées (ex. : zones de frai, d'alevinage et d'alimentation et les routes migratoires des poissons, animaux et mammifères), dus à la modification des conditions hydrographiques (7.2.2)

❖ Critères et indicateurs du descripteur « contaminants » :

- Concentration des contaminants (8.1)

Concentration des contaminants pouvant présenter des impacts sur la biodiversité marine, les écosystèmes marins ou les usages légitimes de la mer (source : arrêté du bon état écologique), mesurée dans la matrice appropriée (par exemple : biote, sédiments ou eaux) selon une méthode garantissant la comparabilité avec les évaluations réalisées au titre de la Directive cadre sur l'eau 2000/60/CE (8.1.1)

### 1.1.2 Évaluer les caractéristiques de l'écosystème et des pressions et impacts nécessaires à l'analyse de l'état écologique

Ce programme permet de renseigner principalement les sujets de l'évaluation initiale (EI) suivants<sup>3</sup> :

~ Volet « Caractéristiques et État écologique » :

- État Physique et chimique
  - Topographie et bathymétrie des fonds
  - Nature des fonds
- État biologique
  - Distribution des biotopes principaux des fonds marins
  - Biocénoses du médiolittoral<sup>4</sup>
  - Biocénoses de l'infra-littoral<sup>5</sup>
  - Biocénoses du circa-littoral<sup>6</sup>
  - Biocénoses du bathyal et de l'abyssal<sup>7</sup>
  - Espèces introduites

~ Volet « Pressions/Impacts » :

- Pressions physiques
  - Étouffement et colmatage
  - Abrasion
  - Extraction sélective de matériaux
  - Modification de la nature du fond et de la turbidité

---

<sup>3</sup>Source : PAMM, Évaluation Initiale 2012

<sup>4</sup>L'étage médiolittoral est la partie du littoral de balancement des marées où il y a alternance d'immersions et d'émersions. Cet étage est délimité vers le haut par le niveau moyen des hautes mers de vive-eau et vers le bas par le niveau moyen des basses mers de vive-eau.

<sup>5</sup>L'étage infra-littoral est la partie du littoral constamment immergée dont la frange supérieure peut cependant être émergée aux marées basses de vives eaux les plus grandes. Sa limite inférieure est celle qui est compatible avec la vie des algues photophiles et des phanérogames marines (entre -10 et -30 m en fonction de la turbidité).

<sup>6</sup>L'étage circa-littoral, correspond à la partie basse de la zone photique, la partie du littoral la plus profonde, presque totalement sombre. Il commence là où les algues photophiles (qui aiment la lumière) se font rares, jusqu'à la profondeur où les algues sciaphiles (qui ont besoin de très peu de lumière) disparaissent.

<sup>7</sup>L'étage abyssal est le paysage sous-marin pratiquement plat présentant une faible pente vers le large, de dimension comprise entre la centaine et le millier de km<sup>2</sup>. La plaine abyssale est généralement située vers 4000 ou 5000 m de profondeur (extrêmes = 2500 à 6000 m). Elle prend place entre les masses continentales et les dorsales océaniques, en bordure du précontinent.

- Pressions chimiques
  - Impacts des substances chimiques sur l'écosystème
  - Eutrophisation
- Pressions biologiques
  - Impact des espèces non indigènes

### **1.1.3 Évaluer la réalisation des objectifs environnementaux et surtout des objectifs opérationnels associés**

Ce programme permet d'évaluer l'atteinte des objectifs environnementaux (OE) suivants<sup>8</sup> :

- Concernant le descripteur « 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, et en particulier :
    - > 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 sous-région marine (y compris leurs fonctionnalités)
- Concernant le descripteur « réseau trophique »
  - Préserver la structure, le fonctionnement des réseaux trophiques en tenant compte de leur dynamique, et en particulier :
    - > 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)
- Concernant le descripteur « eutrophisation »
  - Préserver les zones peu ou pas impactées par l'eutrophisation
- Concernant le descripteur 6 « intégrité des fonds marins »
  - Préserver les habitats benthiques, notamment ceux ayant un rôle fonctionnel clé dans l'écosystème.
  - Réduire les impacts sur les fonds marins affectant l'état et le fonctionnement des écosystèmes.

## **1.2 Organisation**

Ce programme est composé en 14 sous-programmes répartis selon trois thématiques :

- ❖ Thématique 1 : État des habitats
  - Sous-programme 1 - Répartition et étendue des habitats benthiques côtiers et du plateau
  - Sous-programme 2 - État écologique des habitats intertidaux
  - Sous-programme 3 - État écologique des habitats subtidaux côtiers de substrat meuble
  - Sous-programme 4 - État écologique des habitats subtidaux côtiers de substrat dur

---

<sup>8</sup>Source : PAMM, Objectifs Environnementaux 2012

- Sous-programme 5 - État écologique des habitats du plateau (circalittoral du large)
  - Sous-programme 6 - Répartition et étendue des habitats benthiques de l'étage bathyal
  - Sous-programme 7 - État écologique des habitats benthiques de l'étage bathyal
- ❖ Thématique 2 : Pressions et impacts
- Sous-programme 8 - Pressions et impacts des activités sur les habitats benthiques côtiers et du plateau
- ❖ Thématique 3 : Usages et activités (= sources de pression)
- Sous-programme 9 - Artificialisation du littoral et des fonds marins
  - Sous-programme 10 - Extraction sélective de matériaux en mer et rechargement de plages
  - Sous-programme 11 - Dragage et immersion de matériaux en mer (clapage)
  - Sous-programme 12 - Mouillages
  - Sous-programme 13 - Conchyliculture et pisciculture
  - Sous-programme 14 - Pêche professionnelle et récréative

### 1.3 Commentaires généraux sur le programme

A noter qu'il n'existe pas de programme « intégrité des fonds » relatif au descripteur « intégrité des fonds » du bon état écologique. La surveillance des paramètres permettant de renseigner ce descripteur est intégrée d'une part dans le programme « habitats benthiques et intégrité des fonds » et d'autre part dans les programmes « changements hydrographiques » et « espèces commerciales ».

Pour le premier cycle de mise en œuvre de la surveillance, la priorité est mise sur les suivis du milieu (état des habitats) depuis la côte jusqu'au plateau (Sous-programmes 1 à 5). Parmi ceux-ci, les suivis sur substrats meubles sont privilégiés, compte tenu du fait que certains éléments, dont la stratégie d'échantillonnage, sont encore à définir pour les substrats durs.

Par ailleurs, la mise en place de suivis surfaciques récurrents d'habitats particuliers déjà cartographiés est privilégiée par rapport à la collecte de données pour cartographier des zones peu connues voire inexplorées. Ce choix permettra en effet de pouvoir détecter des tendances sur l'évolution des surfaces d'habitats.

Les suivis dans le domaine bathyal (sous-programmes 6 et 7) sont considérés comme étant encore du domaine de l'exploration et aucun suivi spécifique ne sera mis en place au cours du premier cycle de surveillance. Les campagnes scientifiques en cours en Méditerranée occidentale et les études menées dans le cadre de la désignation des sites Natura 2000 au large en Atlantique devraient fournir des données permettant de réfléchir à la mise en place éventuelle d'un suivi de ces habitats pour les prochains cycles de surveillance.

Concernant le suivi des pressions et impacts des activités et usages sur les habitats benthiques côtiers et du plateau (sous-programme 8), le choix est fait de mettre en place une démarche spécifique (appelée « zones ateliers ») qui relève d'un travail scientifique et de recherche. Elle sera mise en œuvre selon des modalités et des orientations en cours de définition (couples habitats-pressions, localisation, protocoles) et n'est pas intégrée au Programme de surveillance DCSMM en tant que tel (voir chapitre introductif du programme de surveillance). Pour le premier cycle de surveillance, la mise en œuvre du sous-programme 8 reposera donc uniquement sur la mobilisation de suivis et données existants relatifs à des secteurs d'influence d'activités anthropiques.

Une partie des besoins du descripteur « réseaux trophiques » (paramètre : signatures isotopiques, biomasses), en vue de renseigner l'indicateur 4.3.1, nécessite encore un développement

méthodologique (choix d'espèces, de sites, d'effort d'échantillonnage, etc.), qui sera mené dans le cadre des travaux en « zones atelier », évoqués en présentation du programme de surveillance et dans la présentation du sous programme 8 du présent programme. En conséquence, pour le premier cycle, le programme de surveillance relatif aux « habitats benthiques et intégrité des fonds », ne réalisera pas le suivi de ces paramètres.

Les sous-programmes numéros 9 à 14, centrés sur le suivi des activités humaines, reposent sur des données existantes. Le sous-programme « pêche professionnelle et récréative » est décrit au sein du programme « espèces commerciales ».

---

## 2. Sous-programme 1 : répartition et étendue des habitats benthiques côtiers et du plateau

---

### 2.1 Objectifs et présentation

Ce sous-programme consiste en un suivi multiparamétrique des habitats benthiques de fonds meubles et de substrats durs de la zone côtière et du plateau (comprenant le médiolittoral<sup>9</sup>, l'infralittoral<sup>10</sup>, le circalittoral<sup>11</sup> et le plateau jusqu'à la rupture de pente) par une approche cartographique (pour les secteurs peu et mal connus) et par une approche de suivi surfacique (pour les habitats particuliers à forte valeur fonctionnelle et/ou listés dans les conventions nationales et/ou internationales, exemple : herbiers, champs de laminaires, coralligène, ...).

Le premier objectif de l'approche cartographique est de fournir les paramètres nécessaires à l'évaluation, sur le long terme, des critères biogéographiques du bon état écologique, relatifs à la répartition (critère 1.4) et à l'étendue des habitats (critère 1.5). Le suivi surfacique d'habitats mis en place doit renseigner l'état environnemental et les impacts afin de pouvoir en partie et sur le long terme, mesurer l'efficacité des mesures de gestion engagées.

Il n'existe pas de dispositif pérenne de suivi cartographique des habitats mais il y a eu depuis plusieurs décennies de multiples projets scientifiques de cartographie ou de suivis, à différentes échelles.

Pour le premier cycle de surveillance, des suivis surfaciques récurrents d'habitats particuliers déjà cartographiés seront mis en place, afin de pouvoir détecter des tendances sur l'évolution des surfaces d'habitats. La cartographie de secteurs peu ou mal connus relèvera plutôt d'études menées par ailleurs (hors Programme de surveillance) afin d'améliorer la connaissance.

### 2.2 Sous-régions marines concernées

Les quatre sous-régions marines sont concernées.

### 2.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes

#### ❖ Paramètres suivis

- Paramètres communs à tout type d'habitats :
  - Nature des fonds
  - Profondeur
  - Pente et données dérivées (exposition, rugosité, indice de position bathymétrique...)
  - Répartition et étendue de l'habitat nécessitant des prélèvements biologiques et la reconnaissance des espèces indicatrices de l'habitat

---

<sup>9</sup>L'étage médiolittoral est la partie du littoral de balancement des marées où il y a alternance d'immersions et d'émersions. Cet étage est délimité vers le haut par le niveau moyen des hautes mers de vive-eau et vers le bas par le niveau moyen des basses mers de vive-eau.

<sup>10</sup>L'étage infralittoral est la partie du littoral constamment immergée dont la frange supérieure peut cependant être émergée aux marées basses de vives eaux les plus grandes. Sa limite inférieure est celle qui est compatible avec la vie des algues photophiles et des phanérogames marines (entre -10 et -30 m en fonction de la turbidité).

<sup>11</sup>L'étage circalittoral, correspond à la partie basse de la zone photique, la partie du littoral la plus profonde, presque totalement sombre. Il commence là où les algues photophiles (qui aiment la lumière) se font rares, jusqu'à la profondeur où les algues sciaphiles (qui ont besoin de très peu de lumière) disparaissent.

- Paramètres spécifiques à certains habitats (ils permettent d'évaluer l'état et la dynamique des habitats particuliers en appréhendant leur éventuel état de dégradation par fragmentation ou réduction surfacique) :
  - Surface couverte par l'habitat
  - Degré de fragmentation : laminaires<sup>12</sup>, herbiers<sup>13</sup>, coralligènes<sup>14</sup>, moulières<sup>15</sup>, etc.
  - Profondeur limite infra/circalittoral (indicateur du niveau de turbidité de la colonne d'eau), pour les habitats tels que les champs de laminaires, herbiers, algues infralittorales photophiles, etc.

#### ❖ Liens avec les autres programmes

Les données collectées dans le cadre des dispositifs décrits dans ce sous-programme sont utiles pour les finalités du programme « espèces non indigènes » en prévoyant de notifier dans les bases de données associées, la présence éventuelle d'une espèce non indigène. Les données de ce sous-programme sont également utiles pour les finalités du programme « changements hydrographiques » (bathymétrie, nature des fonds, etc.).

## 2.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole

#### ❖ Moyens utilisés

Suivi à pied sur le littoral, suivis en plongée, petits navires côtiers (zodiacs, etc.), navires côtiers spécialisés (navires de façades des stations marines, GENAVIR<sup>16</sup>, etc. dont les navires semi-hauturiers de 30-40 m), navires hauturiers scientifiques, moyens aériens (orthophotographie littorale), mouillages instrumentés.

#### ❖ Outils utilisés

Acoustique, télémétrie, télédétection (orthophotographies littorales), modélisation, logiciels d'analyse d'images et taxonomie.

#### ❖ Éléments de protocole

Selon le domaine concerné (zone médiolittorale, fonds de faible profondeur explorés en plongée, fonds accessibles aux navires océanographiques) et le type d'habitat, on fera appel à des outils et méthodes différentes, qu'il s'agisse d'imagerie de surface (orthophotographie littorale avec validation terrain, imagerie satellitaire, imagerie acoustique des fonds) ou d'observations ponctuelles de terrain (vidéo sous-marines, mesures en plongées, prélèvements sédimentologiques, faunistiques ou floristiques, validations terrain). L'utilisation de certains des outils logiciels d'analyses d'images sont en cours dans le cadre du programme européen JERICO (Réseau européen d'observation de l'environnement côtier – voir encadré) permettra notamment d'optimiser l'analyse des transects vidéo sous-marins.

---

<sup>12</sup>Les laminaires sont de grandes algues (genre *Laminaria*) de l'ordre des Phéophycées dont le thalle (appareil végétatif) peut atteindre 3 à 4 m de longueur. Ce sont des espèces qui se développent dans l'étage infralittoral sur les rochers en mode battu. On en extrait de l'acide alginique pour l'industrie des alginate.

<sup>13</sup>Les herbiers correspondent à des formations végétales de l'avant-côte ou du bas d'estran, caractérisées par la présence de plantes à fleurs (herbiers de zostères sur les côtes atlantiques ; herbiers de posidonies sur les côtes de Méditerranée).

<sup>14</sup>Le coralligène est un écosystème sous-marin caractérisé par l'abondance d'algues calcaires, dites algues coralligènes, capables de construire, par superposition d'encroûtements ou par accumulation de dépôts, des massifs comparables aux massifs coralliens.

<sup>15</sup>bancs de moules

<sup>16</sup>Le GENAVIR, groupement d'intérêt économique pour la gestion de navires de recherche, assure la gestion de navires, engins et équipements utilisés dans le cadre de la recherche océanographique.

### Programme européen JERICO

Le projet JERICO, lancé le 1<sup>er</sup> mai 2011 pour une durée de 4 ans, vise à créer un réseau européen d'infrastructures dédiées à l'observation côtière. Les données collectées contribuent à la détection, la compréhension et la prévision des systèmes côtiers soumis à de nombreuses pressions telles que le changement climatique.

Coordonné par l'Ifremer, le projet JERICO regroupe 27 partenaires européens, de 17 pays ayant une façade maritime. Il bénéficie d'un financement européen de 6,5 millions d'euros. Son objectif est d'harmoniser, de pérenniser et de prévoir les évolutions technologiques d'un réseau de trois systèmes côtiers d'observation :

- les gliders : un « glider » est un planeur sous-marin destiné à faire des mesures hydrologiques dans la colonne d'eau, effectuant des plongées en dent de scie entre 0 et 1000 mètres. Régulièrement, il remonte à la surface et communique en temps réel les données acquises pendant sa plongée avec son opérateur par satellite.
- les plate-formes fixes sont généralement constituées d'une bouée ancrée (ou d'un pilier implanté en fond de mer) et équipées de systèmes de mesures physico-chimiques de l'eau de mer.
- Ferrys et navires d'opportunité : des capteurs mesurant des paramètres tels que la température et la salinité, équipent des navires (de pêche par exemple). Pour les ferrys, ces systèmes sont appelés "Ferry-box".

Sources :

<http://www.ifremer.fr/L-institut/Actualites/JERICO>

<http://www.pole-mer-bretagne.com/jerico-reseau-europeen-dobservation-de-lenvironnement-cotier.php>

Les protocoles sont à élaborer en tenant compte de ceux utilisés dans le cadre de projets actuels, récents et anciens ou encore en cours d'élaboration.

Concernant la répartition des habitats selon l'approche cartographique, il sera essentiel de coupler la cartographie à des prélèvements de la faune benthique pour permettre une bonne interprétation des données selon un référentiel typologique des habitats marins.

## **2.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage**

### ❖ Couverture spatiale

Sont concernées ici les eaux côtières (au sens de la Directive Cadre sur l'Eau), les eaux Territoriales, la zone économique exclusive (ZEE) et le plateau continental au-delà de la ZEE.

La couverture spatiale de l'échantillonnage sera précisée au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle.

Il s'agit, pour le premier cycle de surveillance, de suivre finement la répartition et l'étendue surfacique de certains habitats particuliers (champs de laminaire, de macroalgues rouges, herbiers, bancs de maërl, coralligènes, bancs d'huîtres et de moules) dont la localisation est généralement bien connue.

### ❖ Densité et fréquence

La densité de l'échantillonnage sera précisée au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle.

La fréquence d'échantillonnage retenue est de :

- 3 à 6 ans pour les herbiers, et le coralligène

- 1 à 3 ans pour les champs de laminaires (suivant les espèces)
- pour les autres habitats particuliers, la fréquence sera à préciser par les experts selon les connaissances actuelles et l'exposition aux pressions. Des travaux sont prévus à ce sujet en 2014-2015.

La fréquence d'échantillonnage est moindre pour les habitats non connus car l'objectif est avant tout d'identifier la nature des fonds. La fréquence sera ensuite définie en fonction des habitats qui seront définis.

- Pour les habitats particuliers (mieux connus), les fréquences varient selon la dynamique de chaque habitat.

La fréquence d'échantillonnage est plus importante pour les habitats particuliers côtiers, car ils sont soumis à davantage de pressions et plus sensibles que les habitats de substrats meubles.

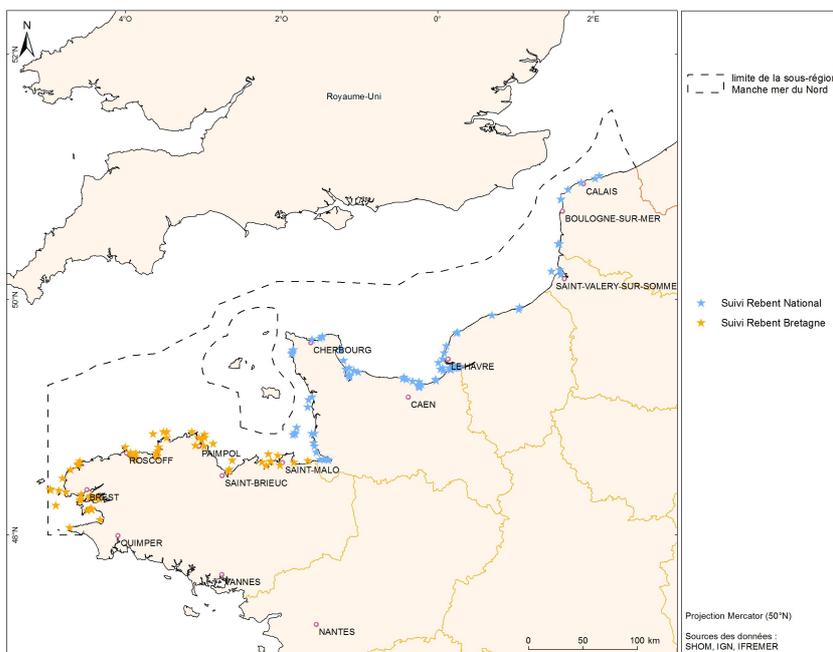
Les fréquences seront recommandées à partir des résultats d'études scientifiques.

## 2.6 Mise en œuvre de la surveillance

Au cours des dernières décennies, de multiples projets scientifiques, de cartographie ou de suivis ont été menés à différentes échelles. Ils permettront de bâtir un protocole adapté au besoin de la surveillance DCSMM.

### 2.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi

Au niveau national, le DCE-Benthos (ou « REBENT National ») permet de collecter des données pouvant contribuer à la cartographie d'habitats (cartographies sur certains habitats particuliers : maërl, herbiers, limite inférieure des laminaires) : voir figure 1.



Localisation des lieux de surveillance du benthos REBENT dans la sous-région marine Manche mer du Nord

**Figure 1** : Localisation des lieux de surveillance du benthos DCE Benthos dans la sous-région marine Manche mer du Nord.

### 2.6.2 Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants

Le dispositif de cartographie de la répartition et de l'étendue des habitats benthiques côtiers et du plateau est à créer, en se fondant sur le dispositif Medbenth et DCE-benthos cités plus haut et ainsi que sur les résultats et enseignements des projets suivants (méthodes, protocoles, résultats) :

- REBENT Bretagne (dont le financement s'achève en 2014) et Seine Normandie – *voir encadré*
- CARTHAM (CARTographie des Habitats Marins patrimoniaux – *voir encadré*
- état initial des sites Natura 2000
- zones d'études de Parcs Naturels Marins par modélisation et validation de terrain) (national)

Le dispositif de « re-visite » des habitats connus reste à préciser, notamment en termes de compromis couverture/résolution/précision.

#### REBENT :

Les objectifs du projet REBENT concernent le recueil et la mise en forme de données relatives aux habitats, et biocénoses benthiques associées, dans la zone côtière afin de mettre à disposition des scientifiques, des gestionnaires et du public des données pertinentes et cohérentes permettant de mieux connaître l'existant et de détecter les évolutions spatio-temporelles. Ces observations, qui concernent des données relatives à l'extension spatiale ainsi que la composition faunistique et floristique, sont communes à différents besoins : pollutions accidentelles, espaces remarquables, Directive Cadre sur l'Eau (DCE), gestion intégrée.

#### **Les zones de traitement**

L'ensemble des eaux territoriales est susceptible d'être concerné mais l'effort porte en priorité, notamment pour les acquisitions nouvelles, sur la zone de balancement des marées et les eaux côtières concernées par la DCE, en accordant autant que possible dans le dispositif de surveillance une attention particulière aux zones protégées.

La sélection des habitats/biocénoses suivis tient compte de la représentativité, de l'importance écologique, de la sensibilité et de la vulnérabilité de ceux-ci.

#### **Méthodes et diffusion des données**

Des méthodes, des protocoles, des référentiels et des produits sont élaborés ainsi que des outils de bancarisation (spécifications de la base Quadriga pour les données benthiques) et de diffusion (cartes interactives, bulletins de surveillance...) via le web.

Ce réseau a vocation à être national et à participer à la forte dynamique sur ce sujet au niveau international. Il associe dès à présent de nombreux partenaires tant sur le plan financier que sur le plan scientifique et technique.

#### **REBENT Bretagne**

Initialement développé en Bretagne après le naufrage de l'Erika, le REBENT Bretagne est chargé de la cartographie des habitats benthiques des côtes de Bretagne et du suivi de leur biodiversité. Les premières mesures opérationnelles ont démarré en 2003

#### **Extension du REBENT**

Dès 2004, l'extension du réseau a été initié en Basse-Normandie, en tant que première phase du futur Réseau Benthique DCE (Directive Cadre sur l'Eau) Manche

Sources : <http://www.rebent.org/fr/le-rebent/presentation-du-rebent/description-du-rebent.php>

Projet CARTHAM (CARTographie des Habitats Marins) :

Le programme CARTHAM est un inventaire national des habitats marins patrimoniaux initié par l'Agence des aires marines protégées en 2010, sur commande du ministère en charge du développement durable, en collaboration avec les directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) et sous la responsabilité scientifique du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) et des conseils scientifiques régionaux du patrimoine naturel (CSRPN).

Ce programme répond essentiellement aux engagements communautaires en matière de désignation des sites d'importance écologique devant intégrer le réseau européen Natura 2000, au titre de la directive « Habitat, faune, flore » de 1992. Les données géoréférencées obtenues subissent un contrôle qualité et sont mises à disposition au fur et à mesure depuis 2013. Une analyse critique des rapports est en cours de réalisation par le MNHN, qui en déterminera les limites d'utilisation pour la rédaction des documents d'objectifs Natura 2000 (DOCOBs) et le remplissage des formulaires standards de données (FSD) par les différents gestionnaires. Les résultats de cette analyse critique seront également mis en ligne au fur et à mesure de leur disponibilité.

Sources :

<http://cartographie.aires-marines.fr/?q=node/43>

<http://www.aires-marines.fr/Connaitre/Habitats-et-especes-benthiques/Inventaire-des-habitats-marins-patrimoniaux>

## 2.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme

En conclusion, il reste un développement méthodologique important à mener avant de pouvoir mettre en œuvre cette surveillance et ce sous-programme s'inscrit sur plusieurs cycles de mise en œuvre de la DCSMM. La surveillance pourrait débuter à partir de 2016 avec un échelonnement dans le temps.

Préalablement, un travail d'harmonisation des méthodes d'acquisition de données et de définition des échelles d'études sera réalisé, avec les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre pour permettre la comparaison des résultats. La mutualisation des moyens utilisés sera également favorisée. Concernant la facilité d'application, les opérateurs sont formés aux techniques d'échantillonnage, et les opérateurs qui seront en charge de l'identification des espèces benthiques devront posséder une solide formation en taxonomie. Ces opérateurs devront également intégrer les exercices d'intercalibration à la taxonomie du benthos (Ring Test).

---

### 3. Sous-programme 2 : état écologique des habitats intertidaux (zone de balancement des marées)

---

#### 3.1 Objectifs et présentation

Ce sous-programme consiste en une surveillance multiparamétrique de l'état écologique des habitats de la zone intertidale de substrats meubles et durs, au moyen de prélèvements *in situ* à pied. Il est prioritaire pour le premier cycle de surveillance.

Le premier objectif est de fournir les paramètres nécessaires à l'évaluation, sur le long terme, des critères du bon état écologique, relatifs à l'état des habitats (critère 1.6) et à l'état de la communauté benthique (critère 6.2). En outre, le suivi mis en place doit renseigner l'état environnemental et les impacts afin de pouvoir en partie et sur le long terme, mesurer l'efficacité des mesures de gestion engagées.

Il existe actuellement un seul dispositif opérationnel et pérenne sur cet étage bathymétrique, le DCE Benthos (=REBENT National), qui sera donc valorisé pour la mise en œuvre de ce sous-programme, et adapté pour répondre aux besoins de surveillance de la DCSMM. D'autres dispositifs locaux ou nationaux seront valorisés, a minima pour le partage d'expérience, même s'ils ne sont pas tous amenés à être pérennisés en l'état (suivis de veille des stations marines du RESOMAR<sup>17</sup>, REBENT régionaux<sup>18</sup>, suivis dans les Aires Marines Protégées, etc.).

Afin de simplifier l'articulation des sous-programmes, le suivi de tous les herbiers est inclus dans le sous-programme n°3, bien qu'ils occupent l'étage médiolittoral ou infralittoral.

#### 3.2 Sous-régions marines concernées

Les quatre sous-régions marines sont concernées.

#### 3.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes

##### ❖ Paramètres suivis

- Pour les habitats de substrats meubles :
  - Abondance spécifique de la macrofaune
  - Granulométrie des sédiments
  - Teneur en matière organique des sédiments
  
- Pour les habitats de substrats rocheux à dominante végétale :
  - Taux de recouvrement de la flore (par espèces, par strate et totale) par ceinture algale
  - Taux de recouvrement des espèces de macroalgues caractéristiques et opportunistes
  
- Pour les champs de blocs :
  - Proportion de blocs retournés sur blocs retournables

---

<sup>17</sup>voir

<sup>18</sup>Voir le sous-programme 1 "répartition et étendue des habitats benthiques côtiers et du plateau", paragraphe 2.6.2

- Densité et recouvrement par espèce ou groupe d'espèces (faune et flore) de blocs retournables (indice visuel de retournement des champs de blocs (IVR)<sup>19</sup> et indice de qualité écologique des champs de blocs (QECB)<sup>20</sup> utilisables en Bretagne)

#### ❖ Liens avec les autres programmes

Les données collectées dans le cadre des dispositifs décrits dans ce sous-programme sont aussi utiles pour les finalités du programme « espèces non indigènes », en prévoyant de notifier dans les bases de données la présence éventuelle d'une espèce non indigène, ainsi que pour les finalités du programme « eutrophisation » (suivi des macroalgues).

### **3.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole**

#### ❖ Moyens utilisés

Les opérations se mènent à pied sur le littoral.

#### ❖ Outils utilisés

Taxonomie, carottiers, quadrats, photographies...

#### ❖ Éléments de protocole

Les paramètres nécessaires pour l'évaluation de l'état écologique des habitats ont été identifiés. Les moyens à mettre en œuvre pour l'étude de la macrofaune benthique sont globalement bien connus mais les méthodes ne sont pas toujours harmonisées entre les différents dispositifs existants. L'harmonisation des méthodologies est nécessaire mais les travaux scientifiques doivent se poursuivre de manière à pouvoir définir, pour les différents types d'habitats, des protocoles standards (ex. : nombre de réplicats, méthode d'analyse granulométrique, etc.) tout en tenant compte des particularités géographiques de chaque sous-région marine. Selon le type de communauté ou d'habitat, des outils et méthodes différentes seront mobilisés. Ce travail sera coordonné nationalement avec l'appui des experts benthologues impliqués dans la détermination des sites de suivis, consécutivement à la première phase sur le positionnement des sites.

### **3.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage**

#### ❖ Couverture spatiale

Sont concernées ici les eaux côtières (au sens de la DCE).

Si le programme concerne les quatre sous-régions marines, la couverture spatiale de l'échantillonnage reste à préciser. Des travaux sont prévus à ce sujet en 2014-2015.

#### ❖ Densité et fréquence

- Pour les estrans de substrats meubles :

La densité de l'échantillonnage sera précisée au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle.

La fréquence d'échantillonnage prévue est annuelle et en fin d'hiver (février-mars), ce qui constitue un minimum impératif.

---

<sup>19</sup>L'indice IVR est un indicateur de la pression de pêche à pied et permet une caractérisation visuelle de l'état des champs de blocs.

<sup>20</sup>L'indice QECB permet de qualifier le niveau de dégradation de l'habitat à partir d'un calcul autour des assemblages faunistiques et floristiques des faces supérieures et inférieures des blocs mobiles.

- Pour les substrats rocheux intertidaux à dominance végétale :

La densité de l'échantillonnage sera précisée au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle.

La fréquence d'échantillonnage prévue est de deux fois par an tous les ans.

- Pour les champs de blocs médiolittoraux :

La densité de l'échantillonnage sera précisée au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle .

La fréquence d'échantillonnage prévue pour la proportion de blocs retournés sur blocs retournables est mensuelle la première année et adaptée au site les années suivantes.

La fréquence d'échantillonnage prévue pour la densité et recouvrement par espèce ou groupe d'espèces (faune et flore) de blocs retournables est de deux fois par an (fin d'hiver et fin d'été) tous les ans.

### 3.6 Mise en œuvre de la surveillance

Il existe un seul dispositif pérenne pouvant répondre aux objectifs de ce sous-programme, qui nécessite toutefois des modifications. Il existe par ailleurs des programmes ponctuels qui pourront également contribuer au sous-programme.

#### 3.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi

Il existe un seul dispositif pérenne et réglementaire, le DCE Benthos (= REBENT National), mais il doit faire l'objet d'importantes modifications pour pouvoir répondre aux besoins de la surveillance DCSMM. Pour le premier cycle de surveillance, la priorité est donnée à l'adaptation des protocoles (méthodes, paramètres, fréquences) du dispositif DCE benthos aux besoins de la DCSMM.

Les suivis réalisés dans le cadre d'autres dispositifs visant les mêmes objectifs, suivis existants des habitats benthiques dans certaines aires marines protégées comme le parc naturel marin d'Iroise), ou suivis dont la pérennité n'est pas assurée (comme le REBENT-Bretagne, dont les stations sont suivies annuellement depuis 10 ans, ou les suivis de veille menés par les stations du RESOMAR), pourront le cas échéant contribuer au réseau des stations de surveillance, sous réserve d'une harmonisation des protocoles et d'une inter calibration des opérateurs.

##### 3.6.1.1 DCE Benthos (= REBENT national)

Nom du dispositif	DCE Benthos (=REBENT national) <a href="http://www.rebent.org/fr/le-rebent/presentation-du-rebent/description-du-rebent.php">http://www.rebent.org/fr/le-rebent/presentation-du-rebent/description-du-rebent.php</a>
Informations sur la pérennité / les financeurs	Pérenne et réglementaire (le seul). Origine du financement : Agences de l'Eau.

Modifications à apporter pour les besoins de la DCSMM	Modifications sur les paramètres : oui  Intégrer la macrofaune au protocole de suivi des herbiers comme déjà réalisé sur certaines stations.
	Modifications sur la couverture spatiale : oui, mais de manière limitée pour le premier cycle Ajouter de nouvelles stations de suivis.
	Modifications sur l'effort d'échantillonnage : oui Ajout de nouvelles stations de suivis.  Augmentation de la fréquence d'échantillonnage : une fréquence d'échantillonnage annuelle est le minimum requis pour les substrats meubles au vu de certains types de pressions dont l'impact potentiel est rapide (pressions physiques, espèces introduites, déchets, etc.).
	Commentaires : La surveillance mise en place dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau ne répond actuellement pas aux exigences d'évaluation de l'état écologique des habitats benthiques pour la DCSMM. Contrairement à la DCE qui a été mise en place pour statuer sur le « Bon Etat » au regard de la matière organique principalement, la DCSMM doit tenir compte d'une grande variété de pressions, possiblement concomitantes. des modifications seront donc apportées aux dispositifs de suivis mis en place pour la DCE, dans le but de répondre aux besoins DCSMM.

### 3.6.1.2 Suivis PNMI (Parc Naturel Marin d'Iroise)

Nom du dispositif	Suivis parc naturel marin d'Iroise (habitats particuliers : herbiers, champs de blocs) <a href="http://www.parc-marin-iroise.fr/">http://www.parc-marin-iroise.fr/</a>
Informations sur la pérennité / les financeurs	Pérennité non assurée Origine du financement : Agence des aires marines protégées
Modifications à apporter pour les besoins de la DCSMM	Modifications sur les paramètres : oui A étudier avec l'opérateur
	Modifications sur la couverture spatiale : oui Inhomogène car dépend des habitats. Une étude au cas par cas sera réalisée et les stations de suivi les plus intéressantes seront intégrées au programme de surveillance DCSMM.
	Modifications sur l'effort d'échantillonnage : non

### **3.6.2 Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants**

Le dispositif nécessaire à l'évaluation de l'état écologique des habitats intertidaux (zone de balancement des marées) est à créer en se basant sur le dispositif pérenne DCE Benthos présenté ci-dessus, pour lequel des évolutions seront apportées pour mieux répondre aux besoins de la DCSMM. Des stations complémentaires constituées de stations de suivi en aires marines protégées ou mises en place dans le cadre d'autres programmes ponctuels et passés suivants seront mobilisées. Il existe également des suivis réguliers, ainsi que des suivis de veille menés par les stations du RESOMAR qui devraient contribuer à ce sous-programme.

### **3.6.3 Autres dispositifs**

- Suivis opérés par RNF (Réserves Naturelles de France) : Observatoire benthique en voie de développement.
- Suivi Faune-Flore (Cellule de Suivi du Littoral Normand, sur financement AESN) qui existe depuis 1996 sur dix-sept sites haut-normands (suivi tous les cinq ans) et sur trois de ces sites tous les ans (application du protocole DCE-Rebent pour les macroalgues intertidales sur six sites).

## **3.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme**

Le nombre de stations proposé intègre les stations de suivi benthos pour la DCE (avec adaptations nécessaires) mais également des dispositifs existants ou récemment achevés pour lesquels il existe des séries temporelles qu'il convient de ne pas interrompre, mais de pérenniser. À cela s'ajoutent de nouvelles stations de suivis à positionner pour couvrir les besoins DCSMM. L'identification des sites pour le positionnement des nouvelles stations de suivi est à un stade variable selon les habitats. Il vise à avoir une bonne représentativité des habitats présents dans chacune des sous-régions marines mais tient également compte, pour certains habitats, des contraintes logistiques. Les travaux sont en cours, avec l'appui d'experts benthologues pour chaque type d'habitats, connaissant les spécificités locales des sous-régions marines et la réalité terrain.

Dans tous les cas, les méthodologies qui seront utilisées par les quatre sous-régions marines seront standardisées pour permettre la comparaison des résultats. Par ailleurs, les moyens utilisés seront mutualisés.

Globalement, même si des éléments de protocoles sont encore à définir, la surveillance des habitats de substrat rocheux de l'intertidal sera réalisée dès le premier cycle de surveillance.

Concernant la facilité d'application, les opérateurs seront formés aux techniques d'échantillonnage, et les opérateurs qui seront en charge de l'identification des espèces benthiques devront suivre une solide formation en taxonomie. Les opérateurs intégreront par ailleurs les exercices d'inter calibration à la taxonomie du benthos (Ring Test).

La mise en œuvre concrète de ce sous-programme pourra donc se faire à partir de fin 2015-début 2016. D'ici là, il reste à déterminer les sites de suivi et à harmoniser les protocoles (en particulier, une adaptation méthodologique des dispositifs existants est nécessaire : ajouts de paramètres, modification de la couverture spatiale et temporelle, etc.).

---

## 4. Sous-programme 3 : état écologique des habitats subtidaux côtiers de substrat meuble

---

### 4.1 Objectifs et présentation

Ce sous-programme consiste en une surveillance multiparamétrique de l'état écologique des habitats benthiques subtidaux côtiers de substrat meuble, s'étendant jusqu'à la limite inférieure du circalittoral côtier et aux moyens de prélèvements *in situ*, à pied, en plongée ou par moyens nautiques. Sa mise en œuvre est considérée comme prioritaire pour le premier cycle.

Afin de simplifier l'articulation des sous-programmes, le suivi de tous les herbiers sont tous inclus dans ce sous-programme, bien qu'ils occupent l'étage médiolittoral ou infralittoral.

Le premier objectif est de fournir les paramètres nécessaires à l'évaluation, sur le long terme, des critères du bon état écologique, relatifs à l'état des habitats (1.6) et à l'état de la communauté benthique (6.2). En outre, le suivi mis en place doit renseigner l'état environnemental et les impacts afin de pouvoir en partie et sur le long terme, mesurer l'efficacité des mesures de gestion engagées.

Il existe un seul dispositif pérenne, le DCE Benthos (= REBENT National) mais il doit faire l'objet d'un certain nombre d'adaptations pour répondre aux enjeux de la DCSMM qui sera donc valorisé pour la mise en œuvre de ce sous-programme et sera adapté pour mieux répondre aux besoins de la DCSMM. D'autres dispositifs locaux ou nationaux seront valorisés, a minima pour le partage d'expérience même s'ils ne sont pas tous amenés à être pérennisés en l'état (suivis de veille des stations marines du RESOMAR, REBENT Bretagne, suivis dans les aires marines protégées, etc.).

### 4.2 Sous-régions marines concernées

Les quatre sous-région marines sont concernées.

### 4.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes

#### ❖ Paramètres suivis

- Paramètres de base pour tous les habitats suivis :
  - Abondance spécifique de la macrofaune
  - Granulométrie des sédiments
  - Teneur en matière organique des sédiments
  
- Paramètres spécifiques aux substrats cohésifs (vase, sables fins) :
  - Images de profils sédimentaires (SPI)
  
- Paramètres spécifiques aux habitats dits particuliers :
  - Vitalité du maërl (recouvrement, pourcentage de maërl vivant)
  - Vitalité des herbiers (densité pieds ou faisceaux, biométrie foliaire, biomasse foliaire, nombre de feuilles par pied, surface foliaire, nécrose foliaire...), certains paramètres restent encore à déterminer

#### ❖ Liens avec les autres programmes

Les données issues de ce sous-programme sont aussi utilisées pour les besoins du programme « espèces non indigènes » en prévoyant de notifier dans les bases de données la présence éventuelle

d'une espèce non indigène. Les données issues de ce sous-programme sont aussi utilisées pour les besoins du programme « eutrophisation » (suivi des herbiers).

#### 4.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole

##### ❖ Moyens utilisés

- Suivi à pied sur le littoral (pour les herbiers de Manche-Atlantique)
- Petits navires côtiers (zodiacs, etc., pour les suivis en plongée)
- Navires côtiers spécialisés (navires de façades des stations marines, GENAVIR<sup>21</sup>, de l'État, etc.)

##### ❖ Outils utilisés

Taxonomie

##### ❖ Éléments de protocole

Les protocoles exacts restent à préciser, et pourront s'inspirer des fiches techniques du REBENT (herbiers, maërl, sables subtidiaux). Quelques indications peuvent néanmoins être avancées :

- Les protocoles devront être harmonisés sur la base des protocoles REBENT Bretagne et REBENT DCE, sachant que le suivi REBENT Bretagne est plus complet (en termes de paramètres, de fréquence).
- Les prélèvements faunistiques seront effectués de façon quantitative (benne, carottier) et tamisés sur une maille de 1 mm pour la macrofaune. De façon exceptionnelle des prélèvements semi-quantitatifs (drague) seront effectués quand l'échantillonnage quantitatif s'avère impossible (cas des sédiments grossiers de type cailloutis).
- Les échantillons prélevés seront triés et déterminés de retour au laboratoire.
- Les herbiers de Manche et d'Atlantique sont suivis à pied. Des petits navires (zodiacs) ou des navires côtiers spécialisés sont généralement utilisés.

Les paramètres nécessaires pour l'évaluation de l'état écologique des habitats ont été identifiés. Les moyens à mettre en œuvre pour l'étude de la macrofaune benthique sont globalement bien connus mais les méthodes ne sont pas toujours harmonisées entre les différents dispositifs existants. L'harmonisation des méthodologies est nécessaire mais les travaux scientifiques doivent se poursuivre de manière à pouvoir définir, pour les différents types d'habitats, des protocoles standards (ex. : type de benne à employer, nombre de réplicats, type de maille du tamis, méthode d'analyse granulométrique...) tout en tenant compte des particularités géographiques de chaque sous-région marine. Selon le type de communauté ou d'habitat, des outils et méthodes différentes seront mobilisés. Ce travail sera coordonné nationalement avec l'appui des experts benthologues impliqués dans la détermination des sites de suivis, consécutivement à la première phase sur le positionnement des sites.

- Les images de profils sédimentaires seront acquises avec un « Sediment Profile Imager » et traitées en laboratoire par un logiciel adapté (SpiArcBase) développé dans le cadre du programme européen JERICO<sup>22</sup>. Pour évaluer la qualité d'une station, un total de dix images est nécessaire.

<sup>21</sup>Le GENAVIR, groupement d'intérêt économique pour la gestion de navires de recherche, assure la gestion de navires, engins et équipements utilisés dans le cadre de la recherche océanographique.

<sup>22</sup>Voir le descriptif du programme JERICO au sous-programme 1, chapitre 2.4

## 4.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage

### ❖ Couverture spatiale

Sont concernées ici les eaux côtières (au sens de la Directive Cadre sur l'Eau), les eaux Territoriales et la zone économique exclusive.

La couverture spatiale de l'échantillonnage reste à préciser (travaux en 2014-2015). Certains secteurs, au sein des quatre sous-régions marines concernées ont déjà été proposés pour les habitats particuliers (voir ci-dessous) : la Bretagne (et plus spécifiquement la rade de Brest) et la Normandie (en particulier le Golfe Normand-Breton).

Il est à noter que les stations de suivis en zone atelier ne sont pas incluses dans les comptes indiqués ci-dessous.

### ❖ Densité et fréquence

- Pour les habitats non particuliers de substrats meubles :

La densité de l'échantillonnage sera précisée au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle.

La fréquence d'échantillonnage préconisée est annuelle et en fin d'hiver (février-mars), ce qui constitue un minimum impératif.

- Pour les bancs de maërl :

La densité de l'échantillonnage sera précisée au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle.

La fréquence d'échantillonnage prévue est annuelle et en fin d'hiver (février-mars), ce qui constitue un minimum.

- Pour les herbiers :

La densité de l'échantillonnage sera précisée au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle.

La fréquence d'échantillonnage prévue pour les herbiers de zostères/cymodocées est annuelle et en fin d'hiver (février-mars), ce qui constitue un minimum impératif.

Parmi les habitats particuliers, ceux à suivre en priorité pour le 1<sup>er</sup> cycle DCSMM sont les herbiers et les bancs de maërl.

## 4.6 Mise en œuvre de la surveillance

Il existe un seul dispositif pérenne pouvant répondre aux objectifs de ce sous-programme, qui nécessite toutefois des adaptations pour répondre aux enjeux de la DCSMM. Il existe par ailleurs d'autres dispositifs mais dont les financements sont limités, ainsi que des suivis réguliers et des suivis d'impact. Ces derniers pourront malgré tout contribuer à ce sous-programme.

### 4.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi

Il existe un seul dispositif pérenne et réglementaire, le DCE Benthos (= REBENT National), mais il doit faire l'objet d'importantes modifications pour pouvoir répondre aux besoins de la surveillance DCSMM. Pour le premier cycle de surveillance, la priorité est donnée à l'adaptation des protocoles (méthodes, paramètres, fréquences) du dispositif DCE benthos aux besoins de la DCSMM, qu'à une extension du suivi vers le large.

Les suivis réalisés dans le cadre d'autres dispositifs visant les mêmes objectifs (suivis existants des habitats benthiques dans certaines Aires Marines Protégées, comme le Parc Naturel Marin mer d'Iroise, suivis benthos extraction de granulats, suivis IGA d'EDF), ou dont la pérennité n'est pas

assurée (comme le REBENT-Bretagne ou les suivis de veille menés par les stations du RESOMAR), pourront le cas échéant contribuer au réseau des stations de surveillance, sous réserve d'une harmonisation des protocoles et d'une inter calibration des opérateurs.

#### 4.6.1.1 DCE Benthos (= REBENT national)

Nom du dispositif	DCE Benthos (=REBENT national) <a href="http://www.rebent.org/fr/le-rebent/presentation-du-rebent/description-du-rebent.php">http://www.rebent.org/fr/le-rebent/presentation-du-rebent/description-du-rebent.php</a>
Informations sur la pérennité / les financeurs	pérenne et réglementaire (le seul) Origine du financement : Agences de l'Eau.
Modifications à apporter pour les besoins de la DCSMM	Modifications sur les paramètres : oui  Intégrer la macrofaune au protocole de suivi des herbiers comme déjà réalisé sur certaines stations.
	Modifications sur la couverture spatiale : oui mais de manière limitée pour le premier cycle de surveillance. Nationale mais seulement en masses d'eaux côtières jusqu'à 1 mille : besoin d'extension au large pour la DCSMM et besoin de lien avec les paramètres de pression. Étendre au large.  Les modifications de la couverture spatiale sont moins prioritaires que la modification des méthodes, des paramètres et des fréquences.
	Modifications sur l'effort d'échantillonnage : oui Ajouter des stations de suivi.  Augmentation de la fréquence d'échantillonnage : la fréquence d'échantillonnage mise en place pour la surveillance DCE n'est pas suffisante pour évaluer l'état écologique des habitats benthiques. Il est nécessaire de passer à une fréquence d'échantillonnage annuelle pour les substrats meubles, particulièrement en Bretagne si le dispositif REBENT Bretagne n'était pas poursuivi.
	Commentaires : Dispositif considéré comme prioritaire.  La surveillance DCE ne répond actuellement pas aux exigences d'évaluation de l'état écologique DCSMM des habitats benthiques. Contrairement à la DCE qui a été mise en place pour statuer sur le « bon état » au regard de la matière organique (MO) principalement, la DCSMM doit tenir compte d'une grande variété de pressions, possiblement concomitantes. Des modifications sont proposées dans le but de répondre à ces besoins DCSMM.

#### 4.6.1.2 Suivis PNMI (Parc Naturel Marin d'Iroise)

Nom du dispositif	Suivis PNMI (habitats particuliers : maërl, herbiers) <a href="http://www.parc-marin-iroise.fr/">http://www.parc-marin-iroise.fr/</a>
Informations sur la pérennité / les financeurs	Non pérenne par manque de crédits Origine du financement : Agence des aires marines protégées
Modifications à apporter pour les besoins de la DCSMM	Modifications sur les paramètres : oui
	Modifications sur la couverture spatiale : non Mais ce suivi est limité à l'Iroise ; il n'est donc pas suffisant à l'échelle des quatre sous-régions marines.
	Modifications sur l'effort d'échantillonnage : non

#### 4.6.1.3 Suivi benthos RESOMAR

Les données acquises dans le cadre de ces suivis peuvent contribuer à ce sous-programme mais les protocoles et les paramètres étant hétérogènes, un effort d'harmonisation des cahiers des charges sera nécessaire. En tout état de cause, ces suivis ne pourront pas se substituer aux dispositifs cités précédemment.

##### RESOMAR (REseau des Stations et Observatoires MARins)

RESOMAR est une structure multidisciplinaire rassemblant des stations, observatoires et laboratoires marins français. Le Réseau est coordonné par l'Institut National des Sciences de l'Univers (INSU) du CNRS et réunit l'ensemble des stations marines atlantiques et méditerranéennes. Ce réseau a pour mission principale de fédérer les études sur la biologie marine côtière au niveau national. Il s'est notamment vu confier la tâche de constituer et d'exploiter scientifiquement des bases de données biologiques relatives aux composantes benthiques et pélagiques des écosystèmes côtiers et littoraux des côtes françaises.

Ses objectifs sont :

- de coordonner des actions communes d'intérêt national, notamment dans le domaine de l'observation et des bases de données
- de promouvoir et de coordonner le montage d'éventuels projets de recherche à caractère structurant
- d'être un acteur nationalement organisé vis-à-vis des structurations internationales en cours ou à venir

Sources :

<http://resomar.cnrs.fr/accueil/index.php>

<http://inpn.mnhn.fr/partenaires/RESOMAR>

#### 4.6.1.4 Suivis benthos extraction granulats

Nom du dispositif	Suivis benthos extraction granulats
Informations sur la pérennité / les financeurs	Assuré à titre réglementaire par les industriels. Origine du financement : entreprises privées (extracteurs)

Modifications à apporter pour les besoins de la DCSMM	Modifications sur les paramètres : oui, à voir cas par cas selon les suivis.
	Modifications sur la couverture spatiale : non
	Modifications sur l'effort d'échantillonnage : oui Fréquence d'échantillonnage pouvant nécessiter d'être adaptée (pour suivi en zone atelier <sup>23</sup> ).
	Commentaires éventuels : Les protocoles doivent être harmonisés. L'accès aux données serait nécessaire pour pouvoir contribuer à la localisation des zones atelier.

Ces dispositifs sont à utiliser avec échelle de fiabilité et de calibration possible avec les suivis scientifiques. À ce jour ces données ne sont pas bancarisées.

À noter l'exemple du site d'extraction de granulats marins en Baie de Seine, du site expérimental d'immersion du Grand Port Maritime de Rouen (GPMR) sur le site du Machu, du travail comparatif du Suivi des Impacts de l'Extraction de Granulats Marins (GIS SIEGMA) sur Dieppe et la Baie de Seine.

---

<sup>23</sup>Les "zones ateliers" sont présentés dans le paragraphe 1.3 du chapitre d'introduction "présentation du programme

#### GIS SIEGMA (Suivi des Impacts de l'Extraction de Granulats Marins)

Le besoin d'étendre le champ de nos connaissances sur l'impact des dragages en mer a conduit en 2000 à élaborer un projet inscrit au CPER 2002-2006 Haute Normandie, sur la base des recommandations du Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM). La nécessité de transparence et de concertation entre scientifiques et utilisateurs du milieu a conduit à la création d'un Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) en juin 2003.

Les partenaires du GIS regroupent des membres de droit (collectivités territoriales), un collège scientifique (CNRS, Universités haut-normandes, IFREMER, CSLHN & CRITT Estran) et un collège des usagers (Comités Régionaux des Pêches Haute- & Basse-Normandie, les GIE Graves de Mer / Gris Nez / GMN & l'UNICEM).

Les thèmes d'étude développés depuis 2004 sur le site industriel de Dieppe sont (source : <http://wwz.ifremer.fr/defimanche/Projets/En-cours/GIS-SIEGMA>) :

- La fréquentation halieutique des secteurs de dragage
- Les relations trophiques entre poissons et proies benthiques
- Les modalités et conséquences du dépôt des sables de surverse
- La restauration des sites après arrêt des extractions
- La cartographie des habitats en Manche Est (identification des sites « sensibles »)
- La modélisation du fonctionnement de l'écosystème Manche Est (gestion des usages)

Les objectifs des suivis scientifiques dans la baie de Seine sont les suivants (source : présentation des travaux scientifiques sur la 2ème année de suivi du site expérimental en baie de Seine) :

- Mesurer les effets de l'exploitation sur le milieu marin, notamment benthique, en temps et grandeur réels
- Analyser les meilleures techniques d'extraction à mettre en œuvre pour limiter les impacts
- Définir les conditions à réunir pour faciliter la recolonisation biologique des espèces
- Modéliser le panache turbide et le phénomène de surverse

Ces thèmes ont permis de compléter les connaissances antérieures (impact sur les fonds, sur le benthos, recolonisation) et d'acquérir des informations originales au niveau international (impact des dragages et de la surverse sur la distribution des poissons et sur leur régime alimentaire).

#### **4.6.1.5 Suivis EDF (Impact des Grands Aménagements – IGA)**

Les données acquises dans le cadre des suivis EDF peuvent contribuer à ce sous-programme mais les protocoles et les paramètres étant hétérogènes entre les centrales, un effort d'harmonisation des cahiers des charges sera nécessaire. En tout état de cause, ces suivis ne pourront pas se substituer aux dispositifs cités précédemment.

### Impact des Grands Aménagements – IGA

L'objectif du projet IGA est la réalisation des études de surveillance du milieu marin liées aux rejets des Centres Nucléaires de Production d'Électricité (CNPE) situés le long du littoral métropolitains. Pour la sous-région marine Manche-mer du Nord, il s'agit de Gravelines, Penly, Paluel et Flamanville.

Le projet comporte :

- la réalisation des prélèvements et des analyses selon un programme détaillé dans les arrêtés d'autorisation des différents CNPE
- le dépouillement et l'interprétation des résultats
- l'établissement d'un rapport annuel par CNPE
- l'appui à EDF pour justifier les résultats en cas de questionnement externe et proposer des adaptations si nécessaire.

Les études de surveillance de l'environnement marin et des ressources vivantes ont un caractère réglementaire et sont décrites dans chaque arrêté de prise et rejet d'eau.

Ces études ont pour finalité :

- de suivre l'évolution naturelle des différents compartiments du milieu marin : pélagique, benthique et halieutique.
- de déceler, au regard de l'analyse des suivis annuels depuis leur origine, l'existence ou non d'une tendance évolutive de l'un ou l'autre paramètre,
- d'établir dans quelle mesure ces tendances peuvent résulter du fonctionnement du CNPE.

Les domaines étudiés sont :

- le pélagique : hydrologie ; phytoplancton ; zooplancton ; bactériologie
- le domaine benthique subtidal et intertidal
- l'halieutique : crustacés ; hychtyoplancton ; espèces halieutiques

Source : <http://www.ifremer.fr/lern/Observation/Environnement/Impact-des-grands-amenagements>

Nom du dispositif	Suivis EDF (IGA)
Informations sur la pérennité / les financeurs	Pérenne (EDF) pour le suivi des centrales, mais allègements envisagés.
Modifications à apporter pour les besoins de la DCSMM	Modifications sur les paramètres : oui Cahier des charges à harmoniser entre les centrales.
	Modifications sur la couverture spatiale : oui Cahiers des charges à harmoniser entre les centrales.
	Modifications sur l'effort d'échantillonnage : oui Fréquence d'échantillonnage à adapter (pour les suivis en zone atelier).
	Commentaires : Ce dispositif est adapté à l'évaluation locale d'un type de pression traité par la DCSMM (modifications du régime thermique). A ce titre, il pourra contribuer à la définition des zones atelier.

#### 4.6.2 Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants

Le dispositif nécessaire à l'évaluation de l'état écologique des habitats subtidaux côtiers de substrat meuble est à créer en se basant sur :

- le dispositif pérenne DCE Benthos présenté ci-dessus, pour lequel des évolutions seront apportées pour mieux répondre aux besoins de la DCSMM,
- des stations complémentaires constituées de stations de suivi en Aires Marines Protégées
- des suivis benthos extraction de granulats, des suivis IGA
- le dispositif REBENT-Bretagne : la plupart des stations de substrats meubles suivies dans le cadre du réseau REBENT-Bretagne pourront être mobilisées pour ce suivi. Certaines d'entre elles sont en outre de bonnes candidates pour constituer des stations de référence car non perturbées et/ou ayant pu faire l'objet d'un suivi à long terme avant d'être intégrées au REBENT.

#### 4.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme

Le nombre de stations proposé intègre les stations de suivi benthos pour la DCE (avec adaptations nécessaires) mais également des dispositifs existants ou récemment achevés pour lesquels il existe des séries temporelles qu'il convient de ne pas interrompre mais de pérenniser. A cela s'ajoutent de nouvelles stations de suivis pour couvrir les besoins DCSMM, en particulier au large. L'identification des sites pour le positionnement des nouvelles stations de suivi en fonction des habitats est en cours. L'objectif est d'avoir une bonne représentativité des habitats présents dans chacune des sous-régions marines et également de tenir compte, pour certains habitats, des contraintes logistiques. Ce travail se fait avec l'appui d'expert benthologues pour chaque type d'habitats, connaissant les spécificités locales des sous-régions marines et la réalité terrain.

Dans tous les cas, les méthodologies utilisées dans les quatre sous-régions marines seront standardisées pour permettre la comparaison des résultats. Les moyens seront également mutualisés.

Concernant la facilité d'application, les opérateurs seront formés aux techniques d'échantillonnage, et les opérateurs qui seront en charge de l'identification des espèces benthiques devront suivre une solide formation en taxonomie. Les opérateurs intégreront par ailleurs les exercices d'intercalibration à la taxonomie du benthos (Ring Test).

La mise en œuvre concrète de ce sous-programme pourra donc se faire à partir de fin 2015-début 2016<sup>24</sup>. D'ici là, il reste à déterminer les sites de suivi et à harmoniser les protocoles (en particulier, une adaptation méthodologique des dispositifs existants est nécessaire : ajouts de paramètres, modification de la couverture spatiale et temporelle, etc.).

---

<sup>24</sup>l'identification des opérateurs pour les suivis benthiques est indispensable préalablement à la demande de réservation des navires pour l'échantillonnage, sachant que la demande de navires se réalise l'année précédant celle des prélèvements.

---

## 5. Sous-programme 4 : état écologique des habitats subtidaux côtiers de substrat dur

---

### 5.1 Objectifs et présentation

Ce sous-programme consiste en une surveillance multiparamétrique de l'état écologique des habitats subtidaux de substrat dur s'étendant jusqu'à la limite inférieure du circolittoral côtier, au moyen d'observations et de prélèvements *in situ*, en plongée ou par moyens nautiques. Le suivi des grottes, qu'elles soient médiolittorales ou infralittorales, nécessite encore des travaux de mise au point et doit donc faire l'objet d'études supplémentaires avant de pouvoir mettre en place une surveillance en routine.

Le premier objectif est de fournir les paramètres nécessaires à l'évaluation, sur le long terme, des critères du bon état écologique relatifs à l'état des habitats (critère 1.6) et à l'état de la communauté benthique (critère 6.2), mais également aux effets indirects de l'enrichissement en nutriments (critère 5.3) puisqu'il comprend le suivi des macroalgues opportunistes<sup>25</sup>. En outre, le suivi mis en place doit renseigner l'état environnemental et les impacts afin de pouvoir en partie et sur le long terme, mesurer l'efficacité des mesures de gestion engagées.

Il existe un seul dispositif pérenne national, le DCE Benthos (= REBENT National) mais il doit faire l'objet d'un certain nombre d'adaptations pour pouvoir répondre aux enjeux de la DCSMM. Il existe d'autres dispositifs locaux ou nationaux intéressants, qu'il est proposé de valoriser, notamment en s'inspirant de leur expérience même s'ils ne sont pas amenés à être eux-mêmes pérennisés en l'état.

Par conséquent, ce sous-programme nécessite un certain nombre d'études supplémentaires avant une mise en œuvre en routine. Pour le premier cycle DCSMM, les dispositifs existants (DCE Benthos) seront valorisés en les adaptant et en les optimisant avec les autres suivis (REBENT Bretagne, suivis dans les Aires Marines Protégées, etc.).

### 5.2 Sous-régions marines concernées

Les quatre sous-régions marines sont concernées.

### 5.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes

#### ❖ Paramètres suivis

- Paramètres pour les habitats à dominante végétale :
  - Profondeur de la limite infra/circolittoral
  - Taux de recouvrement des macroalgues structurantes
  - Abondance des espèces de macroalgues caractéristiques et opportunistes
  - Densité des macroalgues structurantes
  - Taille des macroalgues structurantes
  - Biomasse des macroalgues structurantes

---

<sup>25</sup> A noter que le suivi des herbiers médiolittoraux et infralittoraux est décrit au sein du sous-programme « état écologique des habitats subtidaux côtiers de substrats meubles ». Le suivi des grottes médiolittorales et infralittorales est décrit au sein du sous-programme « état écologique des habitats subtidaux côtiers de substrats durs ».

- Paramètres spécifiques aux fonds de coralligène :
  - Structure tridimensionnelle de l'habitat

❖ Liens avec les autres programmes

Les données collectées dans le cadre des dispositifs décrits dans ce sous-programme sont aussi utiles pour les finalités du programme « espèces non indigènes », en prévoyant de notifier dans les bases de données la présence éventuelle d'une espèce non indigène. Les données issues de ce sous-programme sont aussi utiles pour les finalités du programme « eutrophisation » (macroalgues opportunistes).

## 5.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole

❖ Moyens utilisés

- Suivis en plongée
- Petits navires côtiers (tels que des zodiacs pour suivis en plongée)
- Navires côtiers spécialisés (navires de façades des stations marines, GENAVIR<sup>26</sup>, navires de l'État, etc.)

❖ Outils utilisés

- Taxonomie

❖ Éléments de protocole

Le protocole utilisé pour les suivis DCE sera utilisé pour les macroalgues avec des adaptations et des relevés supplémentaires.

Les paramètres nécessaires pour l'évaluation de l'état écologique des habitats ont été identifiés. Les moyens à mettre en œuvre pour l'étude de la macrofaune benthique sont globalement bien connus mais les méthodes ne sont pas harmonisées entre les différents dispositifs existants. Ce travail sur les méthodologies sera poursuivi de manière à définir des protocoles standards, pour les différents types d'habitats, tout en tenant compte des particularités géographiques entre sous-régions marines (ex. : Méditerranée vs Manche-Atlantique pour certains habitats). Ce travail sera coordonné nationalement et se fera avec l'appui d'experts benthologues impliqués dans la détermination des sites de suivis, consécutivement à la première phase sur le positionnement des sites.

Les protocoles seront donc précisés au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle.

## 5.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage

❖ Couverture spatiale

Sont concernées ici les eaux côtières (au sens de la Directive Cadre sur l'Eau), les eaux territoriales et la zone économique exclusive.

---

<sup>26</sup>Le GENAVIR, groupement d'intérêt économique pour la gestion de navires de recherche, assure la gestion de navires, engins et équipements utilisés dans le cadre de la recherche océanographique.

La couverture spatiale de l'échantillonnage sera précisée au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle.

❖ Densité et fréquence

- Pour les habitats subtidiaux de substrat rocheux (incluant les macroalgues) :

La densité de l'échantillonnage sera précisée au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle.

La fréquence d'échantillonnage prévue reste à définir.

Parmi les habitats particuliers, ceux à suivre en priorité sont les ceintures de macroalgues (brunes et rouges), ainsi que les fonds de coralligènes<sup>27</sup>. Les protocoles de suivis des grottes médiolittorales et les grottes obscures/semi-obscures de l'infra/circalittoral seront mises au point au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle, leur suivi ne sera donc pas prioritaire pour le premier cycle de surveillance.

## 5.6 Mise en œuvre de la surveillance

Il existe un seul dispositif pérenne pouvant répondre aux objectifs ce sous-programme mais il doit faire l'objet d'importantes modifications pour répondre aux enjeux de la surveillance DCSMM. Pour le premier cycle de surveillance, la priorité est donnée à l'adaptation des protocoles (méthodes, paramètres, fréquences) du DCE benthos aux besoins de la DCSMM, plutôt qu'à l'extension des suivis vers le large.

Les suivis réalisés dans le cadre d'autres dispositifs visant les mêmes objectifs (suivis dans les Aires Marines Protégées) ou dont la pérennité n'est pas assurée (REBENT Bretagne) pourront le cas échéant contribuer en intégrant le réseau des stations de surveillance, sous réserve d'harmonisation des protocoles et d'une intercalibration des opérateurs.

### 5.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi

Il existe un seul dispositif pérenne et réglementaire, le DCE Benthos (= REBENT National), mais il doit faire l'objet d'importantes modifications (il est détaillé ci-dessous).

#### 5.6.1.1 DCE Benthos (=REBENT national)

Nom du dispositif	DCE Benthos (=REBENT national) <a href="http://www.rebent.org/fr/le-rebent/presentation-du-rebent/description-du-rebent.php">http://www.rebent.org/fr/le-rebent/presentation-du-rebent/description-du-rebent.php</a>
Informations sur la pérennité / les financeurs	pérenne et réglementaire (le seul) Origine du financement : Agences de l'Eau.
Modifications à apporter pour les besoins de la DCSMM	Modifications sur les paramètres : oui
	Modifications sur la couverture spatiale : oui, mais de manière limitée pour le premier cycle National mais seulement en masses d'eaux côtières jusqu'à 1 mille : besoin

<sup>27</sup>Le coralligène est un écosystème sous-marin caractérisé par l'abondance d'algues calcaires, dites algues coralligènes, capables de construire, par superposition d'encroûtements ou par accumulation de dépôts, des massifs comparables aux massifs coralliens.

	d'extension au large pour la DCSMM et besoin de lien avec les paramètres de pression.
	Modifications sur l'effort d'échantillonnage : oui Augmentation de la fréquence d'échantillonnage : la fréquence d'échantillonnage DCE n'est pas complètement adaptée pour évaluer l'état écologique des habitats benthiques. Une fréquence d'échantillonnage annuelle est requise pour certains habitats.
	Commentaires : La DCE ne répond pas actuellement aux exigences d'évaluation de l'état écologique DCSMM des habitats benthiques. La répartition des stations est trop « lacunaire » et la fréquence de suivi trop faible. Des modifications seront réalisées sur les protocoles, dans le but de répondre aux besoins DCSMM.

### 5.6.2 Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants

Le dispositif nécessaire à l'évaluation de l'état écologique des habitats subtidiaux côtiers de substrat dur est à créer en se basant :

- sur le dispositif pérenne DCE Benthos pour lequel des évolutions sont prévues pour mieux répondre aux besoins de la DCSMM,
- sur des stations complémentaires constituées de stations de suivi en AMP
- en valorisant en compléments des stations issues d'autres programmes ponctuels et passés suivants tels que le REBENT Bretagne.

Il est à noter que depuis 2011, le programme INDEX-COR, à l'initiative de l'Ifremer et de l'Agence des aires marines protégées, vise à obtenir des indicateurs permettant d'évaluer l'état de conservation du coralligène et pourrait à l'avenir être intégré à un nouveau réseau.

## 5.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme

Le nombre de stations proposé intègre les stations de suivi benthos pour la DCE (avec adaptations nécessaires) mais également des dispositifs existants ou récemment achevés pour lesquels il existe des séries temporelles qu'il convient de ne pas interrompre mais de pérenniser. A cela s'ajoutent de nouvelles stations de suivis pour couvrir les besoins DCSMM, en particulier au large. L'identification des sites pour le positionnement des nouvelles stations de suivi pour les différents habitats est en cours. L'objectif est d'avoir une bonne représentativité des habitats présents dans chacune des sous-régions marines et également de tenir compte, pour certains habitats, des contraintes logistiques. Ce travail se fait avec l'appui d'un réseau d'experts benthologues pour chaque type d'habitats, connaissant les spécificités locales des sous-régions marines et la réalité terrain.

Dans tous les cas, les méthodologies qui seront utilisées par les quatre sous-régions marines devront être standardisées pour permettre la comparaison des résultats. Par ailleurs, les moyens utilisés seront mutualisés.

Bien que des éléments de protocoles restent à préciser, la surveillance des habitats rocheux sera réalisée dès le premier cycle de surveillance.

Concernant la facilité d'application, les opérateurs seront formés aux techniques d'échantillonnage, et les opérateurs qui seront en charge de l'identification des espèces benthiques suivront une solide formation en taxonomie. Les opérateurs intégreront par ailleurs les exercices d'intercalibration à la taxonomie du benthos (Ring Test).

La mise en œuvre concrète de ce sous-programme pourra se faire à partir de fin 2015-début 2016. D'ici là, il reste à déterminer les sites de suivi et à harmoniser les protocoles (en particulier, une adaptation méthodologique des dispositifs existants serait nécessaire : ajouts de paramètres, modification de la couverture spatiale et temporelle, etc.).

---

## 6. Sous-programme 5 : état écologique des habitats du plateau (circalittoral du large)

---

### 6.1 Objectifs et présentation

Ce sous-programme consiste en une surveillance multiparamétrique de l'état écologique des habitats meubles et durs du plateau continental, au moyen d'observations et de prélèvements *in situ* par moyens nautiques.

Le premier objectif est de fournir les paramètres nécessaires à l'évaluation, sur le long terme, des critères du bon état écologique relatifs à l'état des habitats (critère 1.6) et à l'état de la communauté benthique (critère 6.2). En outre, le suivi mis en place doit renseigner l'état environnemental et les impacts afin de pouvoir en partie et sur le long terme, mesurer l'efficacité des mesures de gestion engagées.

Malgré les forts enjeux écologiques et écosystémiques (ex. : importantes zones de pêche), le plateau continental ne fait l'objet d'aucun suivi benthique interannuel à ce jour, comme cela a été mis en exergue par les évaluations initiales. L'état écologique des habitats benthiques du plateau demeure largement méconnu. C'est pourquoi un dispositif de suivi de ce compartiment sera mis en place dès le premier cycle de surveillance. Le substrat meuble est largement majoritaire sur le plateau et doit donc être suivi en priorité. Les substrats rocheux du circalittoral du large étant globalement mal connus et leur localisation mal identifiée, ils devront faire l'objet d'un programme d'études avant que ne puisse être mis en place un suivi pérenne dans le cadre du programme de surveillance DCSMM.

### 6.2 Sous-régions marines concernées

Les quatre sous-régions marines sont concernées.

### 6.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes

#### ❖ Paramètres suivis

- Paramètres de base pour tous les habitats :
  - Abondance spécifique de la macrofaune
- Pour les habitats de substrats meubles :
  - Granulométrie des sédiments
  - Teneur en matière organique des sédiments
- Paramètres spécifiques aux substrats cohésifs (vase, sables fins) :
  - Images de profils sédimentaires

#### ❖ Liens avec les autres programmes

Les données collectées dans le cadre des dispositifs décrits dans ce sous-programme sont aussi utiles pour les finalités d'autres programmes : programme « espèces non indigènes », en prévoyant de notifier dans les bases de données la présence éventuelle d'une espèce non indigène.

### 6.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole

#### ❖ Moyens utilisés

Navires semi-hauturiers (30-40 m) et navires hauturiers scientifiques.

#### ❖ Outils utilisés

Taxonomie

#### ❖ Éléments de protocoles

- Les prélèvements faunistiques seront effectués de façon quantitative (benne, carottier) et tamisés sur une maille de 1 mm pour la macrofaune. De façon exceptionnelle des prélèvements semi-quantitatifs (drague) seront effectués quand l'échantillonnage quantitatif s'avère impossible (cas des sédiments grossiers de type cailloutis).
- Les échantillons prélevés seront triés et déterminés de retour au laboratoire.

Les paramètres nécessaires pour l'évaluation de l'état écologique des habitats sont identifiés. Les travaux scientifiques sur les méthodologies seront poursuivis de manière à pouvoir définir, pour les différents types d'habitats, des protocoles standards (ex. : type de benne à employer, nombre de répliquas, type de maille du tamis, méthode d'analyse granulométrique, etc). Ce travail sera coordonné nationalement et se fera avec l'appui d'experts benthologues impliqués dans la détermination des sites de suivis, consécutivement à la première phase sur le positionnement des sites.

- Les images de profils sédimentaires seront acquises avec un « Sediment Profile Imager » et traitées en laboratoire par un logiciel adapté (SpiArcBase) développé dans le cadre du programme européen JERICO<sup>28</sup>. Pour évaluer la qualité d'une station, un total de dix images est nécessaire.

## 6.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage

### ❖ Couverture spatiale

Sont concernées ici les Eaux Territoriales, la zone économique exclusive (ZEE) et le plateau continental (au-delà de la ZEE).

Le programme concerne les quatre sous-régions marines et la couverture spatiale de l'échantillonnage reste à préciser (travaux en 2014-2015).

### ❖ Densité et fréquence

Pour les habitats de substrats meubles et les habitats de substrat durs : la densité de l'échantillonnage sera précisée au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle.

## 6.6 Mise en œuvre de la surveillance

### 6.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi

Aucun dispositif n'existe pour ce sous-programme.

### 6.6.2 Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants

Les dispositifs de suivi des habitats benthiques du plateau sont à créer, selon les éléments de protocole décrits précédemment. Pour le premier cycle de surveillance, une campagne à la mer spécifique pourra être envisagée, à une fréquence qui sera déterminée au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle.

## 6.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme

L'identification des sites pour le positionnement des nouvelles stations de suivi est en cours pour les différents habitats. L'objectif est que la couverture spatiale permette d'avoir une bonne représentativité des habitats présents dans chacune des sous-régions marines et tienne également compte, pour certains habitats, des contraintes logistiques. Les travaux sont réalisés avec l'appui d'un réseau d'experts benthologues pour chaque type d'habitats, connaissant les spécificités locales des SRM et la réalité terrain.

<sup>28</sup>Voir le descriptif du programme JERICO au sous-programme 1, chapitre 2.4

Les méthodologies qui seront utilisées par les quatre sous-régions marines seront standardisées pour permettre la comparaison des résultats.

Le substrat meuble est largement majoritaire sur le plateau et sera donc suivi en priorité. Les substrats meubles du circalittoral du large relèvent du programme de surveillance mais seront aussi concernés par le programme d'acquisition de connaissances. Pour le premier cycle de surveillance, compte tenu du manque de connaissance des habitats du plateau, un échantillonnage plus conséquent des communautés benthiques sera organisé à une maille spatiale plus fine, dans le cadre du programme d'acquisition de connaissances (donc en plus de ce qui est prévu dans le Programme de surveillance). Les substrats rocheux du circalittoral du large étant mal connus et leur localisation mal identifiée, ils feront l'objet du programme d'acquisition de connaissances.

Concernant la facilité d'application, les opérateurs seront formés aux techniques d'échantillonnage, et les opérateurs qui seront en charge de l'identification des espèces benthiques suivront une solide formation en taxonomie. Par ailleurs, ces opérateurs intégreront les exercices d'intercalibration à la taxonomie du benthos (Ring Test).

La mise en œuvre concrète de ce sous-programme débutera en 2016 avec un échelonnement possible dans le temps (sur 2017 voire 2018) en fonction du type de navire utilisé et de la date à laquelle les opérateurs pour les suivis benthos seront désignés. Les suivis plus au large nécessiteront la mise en place de campagnes hauturières dont la programmation/réservation se réalise deux ans à l'avance, et pour laquelle la désignation des opérateurs est indispensable préalablement à la réservation des navires.

D'ici là, il reste à déterminer les sites de suivi, à harmoniser les protocoles et à identifier les opérateurs dont le choix guidera la mise en œuvre opérationnelle de la surveillance.

---

## **7. Sous-programme 6 : répartition et étendue des habitats benthiques de l'étage bathyal**

---

Sous-région marine Manche-mer du Nord non concernée par ce sous-programme.

---

## **8. Sous-programme 7 : état écologique des habitats benthiques de l'étage bathyal**

---

Sous-région marine Manche-mer du Nord non concernée par ce sous-programme.

---

## **9. Sous-programme 8 : pressions et impacts des activités sur les habitats benthiques côtiers et du plateau**

---

### **9.1 Objectifs et présentation**

Ce sous-programme vise un suivi concomitant de l'état des habitats, des activités humaines et des pressions.

Pour le premier cycle de surveillance, ce sous-programme reposera sur les suivis existants de l'état des habitats dans des secteurs d'emprise d'activités sources de pressions potentielles, sous réserve de leur pertinence scientifique.

En parallèle, une démarche scientifique spécifique appelée « suivi en zones ateliers » sera mise en place. Son objectif sera de mieux caractériser les pressions engendrées par les usages anthropiques et leurs impacts sur la faune et les habitats benthiques, et de construire les indicateurs adéquats permettant de les décrire et les mesurer. Cette démarche relève d'un travail scientifique de recherche qui sera mise en place pendant le premier cycle de surveillance.

Les travaux menés et les données collectées dans ce cadre pourront, le cas échéant, être mobilisés dans le cadre des évaluations.

À terme, ces travaux scientifiques plus poussés permettront de définir une surveillance pérenne adaptée pouvant fournir des données pour renseigner les critères relatifs à l'état des habitats (1.6), à la structure des écosystèmes (1.7), à l'abondance des espèces non indigènes (2.1), à l'incidence des espèces non indigènes sur l'environnement (2.2), à la productivité (production par biomasse) des espèces (4.1), à l'abondance/répartition des groupes trophiques/espèces clés (4.3), aux effets indirects de l'enrichissement en nutriments (5.3), aux dommages physiques (6.1), à l'état de la communauté benthique (6.2) et à l'incidence des changements hydrographiques (7.2) du bon état écologique.

### **9.2 Sous-régions marines concernées**

Les quatre sous-régions marines sont concernées.

### **9.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes**

#### ❖ Paramètres suivis

Les paramètres biologiques et physiques suivis sont caractéristiques des couples « habitats / pression » considérés dans le cadre de chaque suivi ou étude intégrant ce sous-programme (études d'impact et suivi environnementaux des activités).

Les données d'activités (sous-programmes 9 à 14) sont indispensables pour ces suivis.

#### ❖ Liens avec les autres programmes

Les données collectées dans le cadre des dispositifs décrits dans ce sous-programme sont aussi utiles pour les finalités des programmes « espèces non-indigènes », « eutrophisation », « changements hydrographiques » et du sous-programme « répartition et étendue des habitats benthiques ».

### **9.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole**

Les moyens, outils et protocoles varient selon le type d'habitat et de source de pression considérés.

## 9.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage

La couverture spatiale et la stratégie d'échantillonnage varient selon le type d'habitat et de source de pression considérés.

## 9.6 Mise en œuvre de la surveillance

### 9.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi

D'une manière générale, pour les activités soumises à autorisation, un grand nombre de données sur les sources de pressions, les pressions induites et leur impact sur la biologie, sont produites dans le cadre des études d'impact environnementales et des suivis environnementaux imposés suite à ces études.

Il est proposé d'une part de valoriser, dans la mesure du possible les données collectées dans le cadre de ces études d'impacts ou suivis environnementaux actuellement réalisés par les industriels (suivis EDF IGA et benthos extraction de granulats, voir descriptif ci-dessous). D'autre part, il sera proposé que les protocoles des suivis benthiques réalisés dans ces cadres réglementaires soient adaptés et standardisés pour mieux répondre aux enjeux de la DCSMM.

#### 9.6.1.1 Suivis EDF (IGA)

Nom du dispositif	Suivis EDF (IGA = Impact des Grands Aménagements énergétiques)
Informations sur la pérennité / les financeurs	Pérenne (EDF) tant qu'il y a des centrales, mais allègements envisagés
Modifications à apporter pour les besoins de la DCSMM	Modifications sur les paramètres : oui
	Modifications sur la couverture spatiale : oui
	Modifications sur l'effort d'échantillonnage : oui Fréquence d'échantillonnage à adapter.
	Commentaires : Ce dispositif est adapté à l'évaluation locale d'un type de pression traité par la DCSMM (modifications du régime thermique).

#### 9.6.1.2 Suivis benthos extraction granulats

Nom du dispositif	Suivis benthos extraction granulats
Informations sur la pérennité / les financeurs	Assuré à titre réglementaire par les industriels. Origine du financement : entreprises privées (extracteurs)
Modifications à apporter pour les besoins de la DCSMM	Modifications sur les paramètres : oui, à voir cas par cas selon les suivis.
	Modifications sur la couverture spatiale : non
	Modifications sur l'effort d'échantillonnage : oui Fréquence d'échantillonnage pouvant nécessiter d'être adaptée (pour suivi en zone atelier <sup>29</sup> ).

<sup>29</sup>Les "zones ateliers" sont présentés dans le paragraphe 1.3 du chapitre de présentation du programme de surveillance "habitats benthiques" et dans l'introduction général du programme de surveillance

	Commentaires : Les protocoles doivent être harmonisés. L'accès aux données serait nécessaire pour pouvoir contribuer à la localisation des zones atelier.
--	--

### **9.6.1.3 Autres programmes**

Une analyse de la possible contribution de dispositifs de suivi existants locaux complémentaires à la mise en œuvre de ce sous-programme est en cours.

### **9.6.2 Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants**

Aucun nouveau suivi n'est prévu au premier cycle. Les adaptations proposées aux suivis existants seront mis en œuvre progressivement.

## **9.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme**

Pour le premier cycle, ce sous-programme reposera donc sur les suivis existants. Une démarche scientifique spécifique intitulée « suivi en zones atelier » sera initiée par ailleurs en vue notamment d'apporter des éléments pour définir une surveillance pérenne pour les cycles suivants.

---

## 10. Sous-programme 9 : artificialisation du littoral et des fonds marins

---

### 10.1 Objectifs et présentation

L'artificialisation du littoral et des fonds marins constitue une source de pression pouvant engendrer des modifications physiques directes ou indirectes, pérennes ou temporaires, hydrodynamiques (courant, marée, vagues) et morpho-sédimentaires (turbidité, modifications de la nature du fond et de la bathymétrie/topographie). Ces perturbations engendrées par l'artificialisation impactent la biologie (zones d'évitement pour les espèces mobiles, perturbations pour les biocénoses benthiques, etc.). Suivre l'artificialisation du littoral permet donc de répondre en partie au critère 6.1 « dommages physiques, compte tenu des caractéristiques du substrat » et au critère 7.1 « caractérisation spatiale des modifications permanentes » du bon état écologique.

### 10.2 Sous-régions marines concernées

Trois sous-régions marines sont concernées : Manche-mer du Nord, Golfe de Gascogne, Méditerranée occidentale.

### 10.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes

- Localisation (géo référencement) des ouvrages et typologie des ouvrages
- Surface d'emprise des ouvrages (colmatage<sup>30</sup>). La zone d'influence des ouvrages (modifications sédimentaires et hydrodynamiques) sera estimée par un indicateur (proxy) à la fin du premier cycle de surveillance.

Les données collectées dans le cadre de ce sous-programme sont aussi utiles pour les finalités du programme « changements hydrographiques ».

Concernant plus particulièrement les travaux en mer (énergies marines renouvelables, EMR), les programmes suivants seront également concernés : Programme « mammifères marins », Programme « oiseaux », Programme « poissons et céphalopodes ».

### 10.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole

#### ❖ Moyens utilisés

Moyens : suivis à terre (quand supratidal concerné), suivi à pied sur le littoral, validation terrain de l'évaluation des zones d'influence des ouvrages), petits navires côtiers (zodiacs, etc.), moyens aériens (si imagerie insuffisante), exploitation de bases de données d'usages (ex. : études d'impacts, suivis environnementaux, etc.)

#### ❖ Outils utilisés

Téléométrie, télédétection

#### ❖ Éléments de protocole

Une base de données, dans la mesure du possible interopérable avec les bases de données thématiques (défense contre la mer, etc.) ou géographiques (par exemple la base MEDAM en Méditerranée ; voir section 10.6.1.2) est à mettre en place pour rassembler les informations disponibles (localisation, surface du domaine marin occupée, zone d'influence) et en permettre l'analyse. Pour renseigner les pressions induites, ces informations devront être complétées par une analyse diachronique des imageries ou cartes disponibles et le cas échéant d'une validation terrain.

---

<sup>30</sup>Colmatage : apport de sédiments dans une aire déprimée, qui réduit progressivement sa profondeur. Cet apport de sédiments peut être naturel ou volontaire.

## 10.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage

Sont concernées les eaux de transition (au sens de la directive cadre sur l'eau – DCE), les eaux côtières (au sens de la DCE), les eaux territoriales et la zone économique exclusive, plus particulièrement au droit et autour des ouvrages pétroliers et d'énergies marines renouvelables (EMR, en projet) :

- zone intertidale et supra-tidale (si l'ouvrage influence la zone intertidale)
- zone infratidale et le plateau (futurs champs d'EMR et plates-formes pétrolières, câbles)

Actuellement, l'artificialisation concerne essentiellement le littoral. À moyen terme, les sites retenus pour les EMR (éoliennes, hydroliennes) seront à prendre en compte.

La base de données pourra être alimentée en continu ou mise à jour une fois par cycle DCSMM.

## 10.6 Mise en œuvre de la surveillance

### 10.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi

#### 10.6.1.1 Bases de données

- Travaux du BRGM<sup>31</sup> pour la DCE « hydromorphologie littorale » : construction et alimentation d'une base de données « emprise et influence des ouvrages côtiers » rassemblant et complétant les informations existantes dans les bases de données : BDD SIGBAR, OLIBAN, BD DDE 29, OCA, MEDDAM et inventaire des ouvrages de défenses CEREMA-Direction technique Eau, mer et fleuves<sup>32</sup> sur les ouvrages (pour évaluer deux des métriques DCE hydromorphologie côtière).
- Projet européen et base de données EuroSION (*voir encadré*).

#### EUROSION

Les préoccupations liées aux phénomènes d'érosion des littoraux ont conduit le Parlement Européen et la Commission Européenne à entreprendre une étude de dimension européenne visant à quantifier l'ampleur du phénomène d'érosion côtière et évaluer dans quelle mesure ce phénomène constitue un problème d'intensité croissante auquel les pouvoirs publics ont de plus en plus de mal à faire face. Les conclusions de cette étude, intitulée EUROSION et pilotée par la Direction Générale de l'Environnement de la Commission Européenne, ont été rendues public en Mai 2004.

Ces conclusions incluent :

- une évaluation cartographique de la vulnérabilité des côtes européennes au risque d'érosion côtière ;
- une revue des pratiques et expériences existantes de gestion du trait de côte au niveau local (régional et municipal).
- un ensemble de guides pratiques visant à mieux intégrer les problématiques d'érosion côtière dans les procédures d'évaluation environnementale, de planification territoriale, de prévention des risques, et dans la mise en place de systèmes d'information d'aide à la décision au niveau local.
- un ensemble de propositions à caractère politique, législatif et réglementaire visant à améliorer la gestion du trait de côte au niveau des institutions locales, régionales, nationales et européennes.

Source : <http://www.euroSION.org/home/main.html>

- Projet d'actualisation du Catalogue sédimentologique des côtes françaises par le CEREMA-Direction technique Eau, mer et fleuves, incluant notamment l'inventaire des ouvrages côtiers et l'artificialisation du littoral.

<sup>31</sup>BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

<sup>32</sup>Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement, ex-CETMEF, [www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr](http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr)

- La base de données SIOUH (Système d'Information sur les Ouvrages Hydrauliques) de l'IRSTEA (Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture).
- Le catalogue de métadonnées du Réseau d'Observation du Littoral Normand et Picard (ROLNP).
- Les données existantes localement.

Zone géographique	Maître d'ouvrage	Contenu	Remarques
Nord/Pas de Calais	SIG BAR (2008)	Principaux ouvrages de défense	
Picardie	SMBSGLP / CCOS	Principaux ouvrages de protection de premier et seconds rangs maritimes et fluviaux situés entre Berck (62) et Mers-Le-Tréport (76)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• basé sur la méthodologie développée et préconisée par le CETMEF</li> <li>• conforme aux normes INSPIRE en vigueur sur les métadonnées pour favoriser l'interopabilité avec par exemple le réseau d'observation du littoral Normand Picard (ROLNP) et la mise à jour des catalogues sédimentaires.</li> </ul>
Seine Maritime	DDTM76/Géomer (2010)	Nature trait de côte naturel et <b>artificiel</b>	Disponible sur SEXTANT
Manche	DDE50/Géomer (2007)	Nature trait de côte naturel et <b>artificiel</b>	Disponible sur SEXTANT
Finistère	DDTM29/ Géomer (2008)	Tous les ouvrages construits sur le trait de côte	
Normandie/Picardie	Catalogue de métadonnées (ROLNP)	Portail de libre accès aux informations et données spatiales référencées par le ROLNP ou moissonnées sur des catalogues fédérateurs :	<a href="http://www.rolnp.fr/geoportal/catalog/search/search.page">http://www.rolnp.fr/geoportal/catalog/search/search.page</a>

### 10.6.1.2 Artificialisation du littoral

Il existe une base de données sur l'artificialisation du littoral en Méditerranée (MEDAM).

La base de données en construction pour la DCE est bâtie sur le même principe que celle du MEDAM pour l'ensemble des masses d'eau (pour être compatible avec MEDAM), et intègre les informations utiles (thématiques et/ou géographiques) quand elles sont disponibles dans les autres bases citées. (existantes : BDD SIGBAR, OLIBAN, BD DDE 29, OCA, MEDAM et inventaire des ouvrages de défenses CEREMA).

#### *Pour information :*

Nom du dispositif	MEDAM : Côtes Méditerranéennes françaises. Inventaire et impact des Aménagements gagnés sur le domaine marin : <i>voir encadré</i>
Informations sur la pérennité / les financeurs	Pérenne, intégration actuelle dans DCE, SDAGE. Financeurs : Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, DREAL PACA, Région PACA

Modifications à apporter pour les besoins de la DCSMM	<p>Modifications sur les paramètres : non</p> <p>La base de données MEDAM fournit un inventaire exhaustif :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- du linéaire de côte naturel (« historique » : avant tout aménagement) ;</li> <li>- des surfaces initiales de petits fonds (surfaces « historiques » : avant tout aménagement). Les tranches bathymétriques 0 à -10 m et -10 m à -20 m ont été considérées ;</li> <li>- de tous les ouvrages gagnés sur la mer, supérieurs à 100 m<sup>2</sup> (ports, ports abris, terre-pleins, plages alvéolaires, épis, appontements, endigage d'embouchure). Le linéaire artificialisé et la surface occupée par ces ouvrages font partie de l'inventaire.</li> </ul> <p>Plus globalement, il est recommandé que les données liées à l'artificialisation fassent l'objet de mesures réglementaires. Il faudrait que les données issues des études d'impacts, des études environnementales, des études géologiques, etc. soient transmises aux DREAL.</p>
	<p>Modifications sur la couverture spatiale : oui</p> <p>Car ne concerne que la Méditerranée occidentale et que le littoral, à étendre aux autres sous-régions marines</p>
	<p>Modifications sur l'effort d'échantillonnage : non</p>

MEDAM : Côtes MEDiterranéennes françaises. Inventaire et impact des AMénagements gagnés sur le domaine marin.

Le MEDAM a pour mission d'évaluer l'impact du cumul des ouvrages gagnés sur la mer sur l'ensemble des côtes françaises de la Méditerranée.

L'évaluation de l'impact global du cumul des constructions gagnées sur la mer a pu être réalisé grâce à un inventaire exhaustif :

- du linéaire de côte naturel (« historique » : avant tout aménagement),
- des surfaces initiales de petits fonds (surfaces « historiques » : avant tout aménagement). Les tranches bathymétriques 0 à -10 m et -10 m à -20 m ont été considérées,
- de tous les ouvrages gagnés sur la mer supérieurs à 100 m<sup>2</sup> (ports, terre pleins, digues, épis,...). Le linéaire artificialisé et la surface occupée par ces ouvrages font partie de l'inventaire.

La base de données comprend plusieurs accès :

- la cartographie, permettant de visualiser les contours de l'ensemble des ouvrages gagnés sur la mer et tous les tracés des limites bathymétriques et administratives
- l'accès aux caractéristiques, descriptif, année de construction, illustrations et localisation de chaque aménagement gagné sur la mer > à 100 m<sup>2</sup>
- l'accès à la base de données historique : la construction de chaque ouvrage ou partie d'ouvrage a été datée. Elle permet de visualiser sur 487 histogrammes proposés l'évolution dans le temps des constructions sur la mer et ses impacts par découpage administratif (pays, région, département ou masse d'eau DCE)
- les photos : afin de visualiser l'évolution du littoral au niveau des zones où des ouvrages ont été gagnés sur la mer, une banque de données iconographiques a été créée.

Source : <http://www.medam.org/>

### 10.6.1.3 Artificialisation en mer

Le CEREMA et Ifremer évaluent actuellement, pour le compte des préfets coordonnateurs, les zones propices à l'implantation d'ouvrages d'énergies marines renouvelables. Par ailleurs l'accès aux études d'impacts demandées aux opérateurs potentiels est essentiel. Le cahier des charges devra être mis en place en concertation avec les services compétents.

### 10.6.2 Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants

Le dispositif est à créer en Manche mer du Nord en se reposant sur les bases de données existantes ou en cours de construction (CEREMA, MEDAM, OLIBAN, Observatoire du littoral bas-normand). Il est à un niveau de maturité qui permet de le mettre en place rapidement en établissant les ponts nécessaires entre les démarches menées au titre des différentes directives (DCSMM, DCE).

### **10.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme**

Ce dispositif est important et sera mis en place au premier cycle de surveillance.

Pour la sous-région marine Méditerranée occidentale, le suivi est dorénavant et déjà opérationnel. Il pourrait être mis en œuvre d'ici 3 ans avec la création et le remplissage d'une base de données pour Manche – mer du Nord. Le maître d'ouvrage recommandé est l'ONEMA.

---

## **11. Sous-programme 10 : extraction sélective de matériaux en mer et rechargement de plages**

---

### **11.1 Objectifs et présentation**

L'extraction sélective de matériaux modifie principalement les caractéristiques physiques des fonds marins (bathymétrie et nature des fonds marins) et les caractéristiques hydro-sédimentaires (turbidité) par les effets de la « surverse ». Cette activité peut affecter, directement (arrachage) ou indirectement par les pressions physiques induites, les communautés biologiques benthiques. L'un des usages de l'extraction de matériaux est notamment le « rechargement des plages » dans l'objectif de limiter/contrôler l'érosion du littoral. Surveiller l'activité d'extraction sélective de matériaux permet donc de répondre aux critères « physiques » du bon état écologique (critères 6.1 et 7.1).

La surveillance des activités d'extraction de granulats et de rechargement des plages implique l'amélioration et la création de base de données. Il serait également nécessaire de pouvoir collecter et analyser les données d'études d'impacts des activités (EIA) pour compléter l'information.

### **11.2 Sous-régions marines concernées**

Les quatre sous-régions marines sont concernées.

### **11.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes**

#### ❖ Paramètres suivis

Paramètres collectés et accessibles actuellement :

- Surfaces réglementaires
- Période d'exploitation
- Fréquence et intensité d'exploitation
- Durée réglementaire
- Volumes autorisés

Paramètres collectés mais non accessibles, nécessaires pour la DCSMM :

- Procédures (surverses)
- Volumes réellement exploités à chaque opération
- Surfaces réellement exploitées à chaque opération
- Dates/heures des opérations

#### ❖ Liens avec les autres programmes

Les données collectées dans le cadre de ce sous-programme sont aussi utiles pour les finalités du programme « changements hydrographiques ».

### **11.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole**

Ce suivi requiert l'amélioration d'une base de données géo référencée existante sur les extractions de granulats et l'ajout des données (à solliciter auprès des exploitants). Il consiste également à finaliser une base de données sur les rechargements de plages. La collecte et la centralisation des données constituent un enjeu particulier.

Le sous-programme fournit une information « support » à l'évaluation de l'état écologique en permettant d'évaluer l'intensité de la source de pression, à partir des données d'activités fournies par

l'Union national des producteurs de granulats (UNPG) ; les indicateurs relatifs aux pressions et impacts des extractions de matériaux restent à développer, notamment à partir des travaux du GIS SIEGMA (Groupement d'Intérêt Scientifique de Suivi des Impacts de l'Extraction de Granulats Marins<sup>33</sup>) et des lignes directrices du Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM) - voir encadré :

Conseil international pour l'exploitation de la mer (CIEM)

Le Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM) ou The International Council For the Exploration of the Sea (ICES) est un organisme inter-gouvernemental créé en 1902 qui coordonne la recherche sur les ressources et l'environnement marins dans l'Atlantique nord-est (zone 27 de la FAO). Il fédère le travail de 1600 scientifiques venant principalement des 20 pays membres riverains de l'Atlantique nord : la Belgique, le Canada, le Danemark, l'Estonie, la Finlande, la France, l'Allemagne, l'Islande, l'Irlande, la Lituanie, la Lettonie, les Pays-Bas, la Norvège, la Pologne, le Portugal, la Russie, l'Espagne, la Suède, le Royaume-Uni, les Etats Unis d'Amérique. Le siège du CIEM est à Copenhague.

Le CIEM est la principale source des avis en matière de gestion des environnements marins de l'Atlantique nord-est et des mers adjacentes.

Sources :

<http://www.ices.dk/community/groups/Pages/WGEXT.aspx>

<http://www.ifremer.fr/peche/Le-monde-de-la-peche/La-gestion/par-qui/Organisations-Internationales/CIEM>

## 11.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage

La couverture concerne les eaux côtières (au sens de la directive cadre sur l'eau), les eaux territoriales et le plateau continental, sur l'ensemble des sites d'extraction et de rechargement de plage des quatre sous-régions marines. En Manche-mer du Nord, cela concerne les sites d'extraction de granulats (sables et graviers), le rechargement de galets à Cayeux et le rechargement de sables.

Les données sont mises à jour annuellement dans la base existante « Observatoire des matériaux ». Ce rythme sera maintenu.

## 11.6 Mise en œuvre de la surveillance

### 11.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi

#### 11.6.1.1 Base de données « Carrières et matériaux »

Les bases de données géo référencée sur les extractions de granulats en Manche mer du Nord, golfe de Gascogne et dans les mers celtiques sont disponibles sur le site Sextant d'Ifremer et InfoTerre du BRGM.

Nom du dispositif	Base de données « Carrières et matériaux » : <a href="http://matériaux.brgm.fr/">http://matériaux.brgm.fr/</a> Sextant : <a href="http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/accueil#">www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/accueil#</a>
Informations sur la pérennité / les financeurs	Pérenne
Modifications à apporter pour les besoins de la DCSMM	Modifications sur les paramètres : oui À l'heure actuelle seuls les quotas autorisés par arrêté préfectoral, correspondant au volume maximum exploité sont disponibles. Il est recommandé d'avoir accès aux paramètres suivants : surfaces et volumes réellement exploitées par opération et par année et dates d'extraction.
	Modifications sur la couverture spatiale : non

<sup>33</sup> [www.siegma.fr](http://www.siegma.fr)

	Modifications sur l'effort d'échantillonnage : non
	<p>Commentaires : des données plus précises sur l'intensité des activités d'extraction doivent certainement être réunies par les extracteurs.</p> <p>Les DREAL reçoivent également chaque année des rapports d'activités mais pas les données brutes sur les volumes et surfaces effectivement exploitées.</p>

#### Observatoire des matériaux (BRGM/IFREMER)

L'Observatoire des matériaux est la base de données géoréférencées des exploitations de substances minérales et matériaux de carrières en France (métropole, départements et collectivités d'outre-mer).

Ces ressources du sous-sol, principalement exploitées pour le secteur du bâtiment et des travaux publics, sont les granulats alluvionnaires ou provenant de concassés de roches massives, les pierres ornementales, le calcaire (moellons, ciment ou chaux), le gypse et l'argile. Les autres roches et minéraux industriels exploités en France sont aussi intégrés à cette base de données mais le nombre des carrières concernées est plus limité.

Du niveau national à l'échelle communale, la visualisation cartographique interactive associe les sites d'extraction avec les données descriptives, quantitatives et de synthèse. Présentées sur fond géographique ou géologique, les informations disponibles présentent l'activité extractive en France et contribuent à la vision prospective du développement durable de ces ressources en matériaux.

Les données présentées sur ce site sont archivées dans une base de données nationale, résultat d'un inventaire permanent des exploitations extractives de matériaux en France, qu'elles soient en activité ou récemment fermées. Cet inventaire est réalisé sous la tutelle de la Direction Générale de l'Aménagement et de la Nature (DGALN) du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie (MEDDE), en étroite collaboration avec les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

Source : <http://matériaux.brgm.fr/>

#### Sextant

Sextant a pour vocation de collecter et mettre à disposition un catalogue de données de référence, relevant du milieu marin.

Sextant est un système interopérable qui permet des échanges de données géographiques avec la plupart des organismes et services de l'État (DREAL, DEAL, DIRM, DAM, CEREMA, Préfectures maritimes, ...), avec les nombreux partenaires scientifiques de l'institut (l'IRD, l'Aamp, le MNHN, le Conservatoire du littoral, les Universités (CNRS), ou encore avec les grands producteurs de données que sont l'IGN, le SHOM et le BRGM.

Les données géographiques présentes sur Sextant sont issues des travaux de recherche et des programmes scientifiques des laboratoires de l'Ifremer et de ses partenaires. Ces données thématiques sont agrégées et finalisées et pour certaines, elles sont des données de référence.

Les thématiques marines :

- l'imagerie satellitaire, aérienne et acoustique
- le milieu physique : bathymétrie, sédimentologie, morphologie, hydrodynamique, climatologie
- le milieu biologique : habitats remarquables, peuplements benthiques, mammifères marins, ressources halieutiques, bio-géochimie, microbiologie
- les usages et activités humaines : pêche professionnelle, aquaculture, navigation maritime, tourisme et plaisance, réseaux de surveillance
- les données réglementaires : zones Natura 2000, Znieff, OSPAR, ...
- les limites administratives en mer : zone économique exclusive, zones FAO, rectangles statistiques CIEM, ...

Source : <http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/accueil#>

### 9.6.1.2 Catalogue sédimentologique des côtes françaises

### 11.6.2 Dispositifs à créer et échéances associées

#### 11.6.2.1 Extraction de granulats en Manche-mer du Nord

La base de données ADOC qui a vocation d'archiver les autorisations d'exploitation du Domaine Public Maritime est en cours de finalisation et sera bientôt utilisable, pour le suivi des prélèvements et des rechargements de plages.

Les données sur les extractions de matériaux solides en mer sont collectées par Ifremer, à partir des informations communiquées par les exploitants (Union Nationale des Producteurs de Granulats UNPG) et archivées dans la base BRGM-Ifremer « carrières et matériaux », ainsi que dans Sextant et dans le Système d'information sur la nature et les paysages (SINP) – voir encadré. N'y sont cependant archivées que les données relatives aux autorisations et non le volume exploité réel ou sa géolocalisation au sein de la zone autorisée.

#### Système d'information sur la nature et les paysages (SINP)

Le Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP) est un dispositif partenarial entre le Ministère chargé de l'environnement, les associations, les collectivités territoriales, les établissements publics et opérateurs, les services de l'État, etc.

Le périmètre du SINP couvre potentiellement toutes les métadonnées et données utiles à la connaissance, à la conservation et la gestion des espèces sauvages (faune, flore, fonge, microbiologie, génétique), des habitats naturels ou semi-naturels, des écosystèmes et des paysages ainsi que les données traduisant la réglementation ou des objectifs de gestion.

D'une façon générale, le SINP vise à mettre à disposition du grand public comme des décideurs publics ou privés, une information utile et fiable sur la biodiversité et les paysages pour participer au débat démocratique, élaborer ou suivre les politiques publiques et éclaircir les choix des aménageurs.

Sources :

<http://www.naturefrance.fr/sinp/presentation-du-sinp>

[http://www.naturefrance.fr/sites/default/files/fichiers/ressources/pdf/120511\\_plaquette\\_sinp-pb.pdf](http://www.naturefrance.fr/sites/default/files/fichiers/ressources/pdf/120511_plaquette_sinp-pb.pdf)

### 11.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme

Ce sous-programme consiste en l'amélioration de bases de données et en la formalisation de procédures de centralisation des informations.

La création de ce dispositif pourrait être mise en œuvre selon l'échéancier suivant :

- 2014-2015 : Évaluation du proxy (zones autorisées) ;
- 2014-2015-2016 : Analyse des études d'impacts pour l'amélioration des bases de données existantes (Observatoire des matériaux, UNPG/SINP).
- Le deuxième cycle DCSMM sera consacré à l'amélioration de l'évaluation de la zone d'influence de l'activité (hydrodynamisme et sédimentologie).

---

## 12. Sous-programme 11 : dragage et immersion de matériaux en mer

---

### 12.1 Objectifs et présentation

Le dragage portuaire en estuaire ou à la côte, effectué en routine (maintenance des voies de navigation) ou plus ponctuellement (travaux d'aménagement), ainsi que l'immersion en mer des matériaux, peuvent affecter la transparence de la colonne d'eau (turbidité) et l'intégrité des fonds marins. Par ailleurs, les sédiments dragués puis immergés peuvent contenir des composés synthétiques ou non synthétiques, des substances biologiquement actives etc.<sup>34</sup>

Surveiller les activités conjointes de dragage et d'immersion des sédiments de dragage permet donc, en caractérisant l'intensité de ces activités *via* les perturbations qu'elles induisent, de répondre partiellement et de façon préliminaire aux critères suivants : (critère 6.1) « dommages physiques, compte tenu des caractéristiques du substrat », (critère 7.1) « caractérisation spatiale des modifications permanentes », (critère 8.1) « concentration des contaminants ».

Ce sous-programme repose sur la base de données existante du CEREMA qui sera complété par les données d'analyse des études d'impacts et de suivis environnementaux réalisés sous maîtrise d'ouvrage des opérateurs.

### 12.2 Sous-régions marines concernées

Trois sous-régions marines sont concernées : Manche-mer du Nord, Golfe de Gascogne, Méditerranée occidentale

### 12.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes

#### ❖ Paramètres suivis

Paramètres accessibles actuellement (collectées auprès des opérateurs par le CEREMA) :

- Coordonnées géographiques des sites d'immersion
- Surfaces réglementaires autorisées pour les clapages. Pas (ou peu) d'information sur les surfaces réellement exploitées (coordonnée du clapage)
- Période d'exploitation annuelle
- Durées réglementaires
- Volumes réellement dragués *in situ* par site / année
- Volumes réellement clapés par site / année
- Quantité de matière sèche clapée par site / année
- Granulométrie des matériaux dragués
- Analyse chimique des sédiments clapés (substances synthétiques/non synthétiques)

Paramètres requis en plus sur ces activités pour les besoins de la DCSMM (notamment pour le sous programme « pressions physiques sur le fond ») :

- Volumes autorisés
- Coordonnées géographiques des sites de dragage
- Surfaces réellement draguées à chaque opération
- Nombre de rotations quotidiennes, mensuelles annuelles selon les cas
- Dates et heures (/marées) des opérations
- Volume clapé à chaque date de clapage
- Volume dragué à chaque site et à chaque date de dragage

---

<sup>34</sup> Source : Fiches sur les données « Pressions » et « milieu » identifiées dans le cadre de la DCE, Rémi Buchet et HOCER octobre 2012.

- Levées bathymétriques différentiels (éventuellement disponibles dans les suivis associés aux autorisations : voir études d'impacts des activités)
- Données « socles » : courantologie, vagues, bathymétrie...

❖ Liens avec les autres programmes

Les données collectées dans le cadre de ce sous-programme, sont aussi utilisées pour les besoins des programmes « Changements hydrographiques » et « Contaminants ».

## 12.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole

Ce sous-programme consiste en l'exploitation et l'amélioration d'une base de données géo référencées sur le dragage et l'immersion des sédiments de dragage, et en l'exploitation des études d'impacts. Il fournit une information « support » à l'évaluation de l'état écologique, mais les indicateurs relatifs à l'évaluation des pressions (physiques et chimiques) et des impacts du dragage et du clapage, sont à développer.

## 12.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage

La surveillance porte sur les eaux de transition et les eaux côtières (au sens de la directive cadre sur l'eau), au niveau des sites de dragage et d'immersion de sédiments de dragage.

Les données du CEREMA sont accessibles chaque année (N+1). L'accès aux données peut être annuel mais il est indispensable d'avoir les dates et heures de chaque clapage et dragage pour pouvoir évaluer le comportement du nuage de fines clapé (dispersion et/ou dépôt) au regard de la dynamique locale.

## 12.6 Mise en œuvre de la surveillance

### 12.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi

#### 12.6.1.1 Enquêtes « dragage »

Collectées et transmises par les Services de la Police des Eaux Littorales (assurée par les DDTM) et synthétisées chaque année par le CEREMA.

Nom du dispositif	Enquêtes « dragage » (CEREMA) <i>voir encadré</i>
Informations sur la pérennité / les financeurs	Pérenne
Modifications à apporter pour les besoins de la DCMM	Modifications sur les paramètres : oui Les paramètres suivants sont nécessaires : localisation précises des zones et pas uniquement des surfaces autorisées, volumes réellement dragués et clapés, fréquences de rotation, dates des clapage et dragage.
	Modifications sur la couverture spatiale : non
	Modifications sur l'effort d'échantillonnage : non
	Commentaires : ces données pourront être complétées par l'analyse des études d'impacts des activités et des suivis imposés (notamment les levés bathymétriques).

#### Enquêtes « Dragage » du CEREMA

Cette enquête est réalisée chaque année par le CEREMA. Elle vise à exploiter l'ensemble des données relatives aux opérations de dragage. Ces données sont transmises par les Services de Police des Eaux Littorales (SPEL) de l'ensemble des départements maritimes de France métropolitaine et d'outre-mer. Elles sont ensuite synthétisées par le CEREMA et retranscrites dans des tableaux formatés par les lignes directrices internationales. La direction de l'eau et de la biodiversité du MEDDE transmet après validation ces résultats aux secrétariats des conventions mer régionales.

Le document expose les quantités de sédiments dragués en France, les différentes techniques utilisées ainsi que les différentes destinations de ces sédiments et leurs niveaux de contaminations au regard des niveaux de référence existants.

Source : <http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/documentation-externe-a192.html>

Pour mémoire, le GPMH édite annuellement une synthèse de ses activités de dragage. Ces données peuvent être utilisées à titre indicatifs.

#### **12.6.2 Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants**

Il ne s'agit pas de créer un nouveau dispositif mais d'exploiter et de compléter des bases de données existantes.

Il est recommandé d'avoir accès aux paramètres suivants : localisation précises des zones et pas uniquement des surfaces autorisées, volumes réellement dragués et clapés, fréquences de rotation, dates des clapage et dragage. Ces données pourront être complétées par l'analyse des études d'impacts des activités et des suivis imposés (notamment les levés bathymétriques).

#### **12.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme**

Ce sous-programme consiste en l'amélioration de données et en la formalisation de procédures de centralisation des informations.

Ce sous-programme sera mis en œuvre dès 2014. Le deuxième cycle de surveillance sera dédié à l'amélioration de l'évaluation de la zone d'influence de l'activité (turbidité, étouffement, résilience sédimentaire) sur la base des données d'études d'impacts et des données « socles » *in situ*.

---

## 13. Sous-programme 12 : mouillages

---

### 13.1 Objectifs et présentation

La navigation en mer implique la mise en place d'un certain nombre de mouillages. On peut lister les **mouillages d'attente**, pour les navires de grande envergure, en attente des remorqueurs pour entrer dans les ports. La navigation de plaisance induit de nombreux mouillages temporaires (environ une journée) dans les zones abritées du littoral. Ils sont appelés **mouillages forains**, et sont a priori gérés à l'échelle communale. Dans certains secteurs, des zones de **mouillages fixes de plaisanciers** sont **soumis à des autorisations d'occupation temporaire du domaine public maritime (AOT)**, dans l'objectif de sécuriser et de regrouper ces mouillages par le biais de corps morts et de plate formes de mouillages ancrés au fond.

Tous ces mouillages induisent sur le fond des pressions physiques, ponctuelles à l'échelle d'un mouillage, mais qui peuvent être importantes dans le cas d'une concentration et d'une répétition des mouillages forains en un même lieu. Selon la nature du fond, les mouillages provoquent une perturbation bathymétrique, une remise en suspension des sédiments ; les mouillages ont également un impact direct sur la communauté benthique en perturbant la communauté endogénique et en provoquant l'arrachage et/ou le bris des espèces biogéniques (herbiers, coraux...).

### 13.2 Sous-régions marines concernées

Les quatre sous-régions marines sont concernées sur la zone littorale de 10 à 40 m de profondeur.

### 13.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes

Paramètres suivis :

- Pour les mouillages d'attente (données SHOM, collecte d'information auprès des ports) :
  - Zone autorisée
  - Nombre de mouillages par zone
  - Nature des mouillages
  - Localisation des mouillages
  
- Pour les mouillages en AOT :
  - Durée de l'AOT
  - Localisation des mouillages
  - Nombre de mouillages par zone
  - Nature des mouillages
  - Surface d'emprise
  
- Pour les mouillages forains : zones d'occupation, densité, fréquence, etc.

Les données issues de ce sous-programme ne sont pas utilisées pour les besoins d'autres programmes.

### 13.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole

❖ Moyens utilisés :

- Suivis à terre (enquêtes complémentaires auprès des ports)
- Moyens aériens
- Exploitation de bases de données d'usages
- Télédétection, et imagerie aérienne

❖ **Éléments de protocole :**

Ce sous-programme consiste en l'exploitation de données existantes pour les mouillages autorisés (AOT ou zones d'attente) et la mise en place de l'acquisition de données spatiales et de densité sur les mouillages forains, par des moyens aéroportés, selon la méthode mise en place par MEDOBS sur la façade méditerranéenne (voir paragraphe 13.6.1.2).

### **13.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage**

❖ **Couverture spatiale :**

L'ensemble des quatre sous-régions marines est concerné : eaux de transition (au sens de la DCE), eaux côtières (au sens de la directive cadre sur l'eau), eaux territoriales, zone économique exclusive. Zone littorale de 10 à 40 m de profondeur.

❖ **Fréquence**

La fréquence recommandée est :

- Pour les mouillages forains : annuelle à minima ou biannuelle
- Pour les mouillages d'attente : à minima 1 fois par cycle de surveillance (selon mise à jour des données du SHOM)
- Pour les mouillages en AOT : à minima 1 fois par cycle de surveillance (selon mise à jour des DDTM)

### **13.6 Mise en œuvre de la surveillance**

#### **13.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi**

##### **13.6.1.1 Mouillages d'attente et mouillages soumis à AOT**

- Les zones de mouillages d'attente à l'entrée des ports sont cartographiées par le SHOM, et intégrées dans les cartes d'aide à la navigation.
- Les informations sur les mouillages soumis à AOT sont centralisées par les DDTM.

##### **13.6.1.2 Dispositifs similaires à MEDOBS**

Un suivi aéroporté des mouillages forains a déjà été réalisé sur le littoral de Méditerranée occidentale dans le cadre de MEDOBS – voir encadré ci-dessous, permettant d'identifier des zones de concentration, des périodes de mouillages (saisonniers, journaliers...) ; la reproduction d'une telle démarche sur les autres façades permettrait de définir à minima des zones et des densités de mouillages. Il est proposé de développer et d'adapter un suivi analogue à celui-ci aux façades atlantiques.

**MEDOBS : Observatoire aérien des usages en mer en Méditerranée et Corse**

L'observatoire aérien méditerranéen, baptisé MEDOBS, a pour objectif de détecter et quantifier les usages en mer, sur le littoral PACA, Languedoc-Roussillon et Corse.

Des vols sont réalisés à une fréquence régulière, au cours desquels sont relevés différents indicateurs de ces usages :

- La quantité de bateaux par secteur
- La situation des zones de mouillages (avec comptage des bateaux présents – et répartition voile/moteur)
- La présence d'usages nautiques de loisirs (Type d'usages – Localisation – quantification)
- La localisation de la pêche professionnelle (Bateaux de pêche – filets de pêche – parcs aquacoles)
- La détection de panaches fluviaux
- L'observation de phénomènes d'érosion
- La détection de pollutions par hydrocarbures, ou macrodéchets.

Source : <http://www.medobs.fr/l-observatoire/les-indicateurs/>

### **13.6.2 Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants**

Il s'agit de créer une base de données nationale concernant les mouillages autorisés, complétée des informations du SHOM concernant les mouillages d'attente.

Pour les mouillages forains, il s'agit de reproduire la démarche MEDOBS sur les autres façades, avec des adaptations aux besoins DCSMM.

### **13.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme**

Ce suivi fournit une information « support » à l'évaluation de l'état écologique en considérant l'intensité de la source de pression, mais les indicateurs (de superficie d'abrasion et de colmatage) relatifs aux pressions des mouillages, restent à développer. Une partie du programme repose sur la collecte, la centralisation et l'exploitation de données collectées par ailleurs, pour d'autres motifs que l'environnement.

Ce suivi sera mis en œuvre dès 2014 selon l'échéancier suivant :

- 2014 : Évaluation des mouillages d'attentes (données SHOM)
- 2014-2015 : Recensement des données d'autorisations (mouillages d'attente, AOT) et cartographie des zones autorisées ;
- 2014-2016 : Protocole d'évaluation de l'influence des mouillages forains et évaluation pour la sous-région marine Méditerranée occidentale
- 2014-2016 : mise en place d'un observatoire des mouillages forains en golfe de Gascogne et Manche – mer du Nord

---

## 14. Sous-programme 13 : conchyliculture et pisciculture

---

### 14.1 Objectifs et présentation

Les structures conchylicoles sont implantées pour la plupart en zone intertidale (méditerranéenne) au titre de concessions d'exploitations temporaires. Selon leur positionnement au regard de l'hydrodynamique locale, elles favorisent une augmentation de la turbidité locale (matière en suspension riche en nutriments et en matière organique). Le dépôt éventuel de cette matière en suspension provoquant l'étouffement et/ou le déséquilibre des biocénoses<sup>35</sup> du fond et du sédiment. Le type de cultures peut également favoriser la dissémination d'espèces invasives.

La pisciculture engendre principalement un enrichissement en nutriments, des pollutions et peut entraîner la dissémination d'espèces invasives par rejets et résidus d'élevage ainsi que des risques de contamination et d'eutrophisation associés<sup>36</sup>. L'aquaculture peut donc modifier les caractéristiques physiques des fonds marins, les caractéristiques hydrodynamiques et sédimentaires ainsi que les caractéristiques chimiques et biologiques.

L'objectif de ce sous-programme est de surveiller l'aquaculture et répondre aux critères (5.1) « teneurs en nutriments », (2.1) « abondance des espèces non indigènes, en particulier des espèces envahissantes, et caractérisation de leur état », (6.1) « dommages physiques, compte tenu des caractéristiques du substrat », (7.1) « caractérisation spatiale des modifications permanentes » du bon état écologique.

Ce sous-programme consiste à rassembler des données existantes et à les structurer sous forme d'une base de données spécifique. Les éléments rassemblés doivent permettre d'évaluer les pressions induites sur le fond par ces activités, en croisant les données de leur exploitation avec le contexte hydrodynamique local.

### 14.2 Sous-régions marines concernées

Trois sous-régions marines sont concernées : Manche-mer du Nord, Golfe de Gascogne, Méditerranée occidentale.

### 14.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes

#### ❖ Paramètres suivis

Paramètres accessibles actuellement :

- Emprise géographique des installations (surfaces réglementaires)

Paramètres supplémentaires requis pour les besoins de la DCSMM :

- Emprise géographique réelle des installations
- Durée de la concession
- Type d'élevage et/ou espèces élevées
- Date de mise à jour du cadastre
- Données sur le transfert et l'importation d'espèces
- Éventuellement densité spatiale des installations de chaque concession

---

<sup>35</sup>Biocénose : Ensemble des organismes vivants (animaux et végétaux – dont microorganismes) qui occupent un écosystème donné.

<sup>36</sup>Source : Fiches sur les données « Pressions » et « milieu » identifiées dans le cadre de la DCE, Rémi Buchet et HOCER octobre 2012.

#### ❖ Liens avec les autres programmes

Les données collectées dans le cadre de ce sous-programme sont aussi utiles pour les finalités des programmes « Espèces non indigènes », « Eutrophisation » (apport de nutriments) et « Changements hydrographiques » (turbidité, modifications hydro-sédimentaires).

### 14.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole

Ce suivi repose principalement sur l'exploitation de bases de données d'usage et le suivi à pied sur le littoral pour vérifier les données cadastrales ainsi que l'identification des concessions abandonnées permettant l'analyse de leur résilience.

### 14.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage

La surveillance porte sur les sites aquacoles (conchyliculture et pisciculture), dans les eaux de transition et les eaux côtières (au sens de la directive cadre sur l'eau).

Toutes les données existantes couvrant tous les sites aquacoles seront collectées à une fréquence annuelle.

### 14.6 Mise en œuvre de la surveillance

#### 14.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi

Les principales données disponibles sont issues de trois sources :

- les données de cadastre national conchylicole (CNC)
- les données cadastrales départementales mises à jour par les DDTM
- les données Géolittoral<sup>37</sup> sur les zones de cultures marines

#### 14.6.2 Dispositifs à créer et évolutions prévues des dispositifs existants

Pour les données de cadastre conchylicoles, le dispositif de suivi national sera utilisé. Les données actuelles sont recensées dans l'application AMYOS<sup>38</sup> sous maîtrise d'ouvrage de la direction des pêches maritimes et de l'aquaculture. Cependant, l'analyse doit être approfondie pour examiner l'exhaustivité de ce système de surveillance et juger de la possibilité de le valoriser pour les besoins de la DCSMM.

Par ailleurs, une base de données géo référencées est en cours de constitution dans le cadre des schémas régionaux de développement de l'aquaculture marine (SRDAM). Pour chaque région de France métropolitaine, les DIRM sont en charge de collecter les sites de productions conchylicoles et piscicoles puis d'en réaliser une synthèse sous forme cartographique (en cours d'élaboration).

### 14.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme

Ce suivi consiste en l'exploitation de données disponibles au niveau national, sans collecte de données spécifiques *in situ*. Il fournit une information « support » à l'évaluation de l'état écologique, en considérant l'intensité de la source de pression mais les indicateurs relatifs aux pressions de l'aquaculture, restent à développer. Les modalités d'accès aux données seront à définir avec la maîtrise d'ouvrage.

Ce suivi sera mis en œuvre dès 2014 selon l'échéancier suivant :

- 2014-2015 : évaluation du proxy « emprise réglementaire des concessions » ;
- 2014-2016 : amélioration de la donnée (emprise réelle, type élevage, etc.).

<sup>37</sup> Geolittoral est un système d'information qui a pour vocation de participer à la fédération des mécanismes de visualisation des données géographiques précises concernant le littoral et de s'interfacer avec les initiatives de géoportails locaux et avec le géoportail national.

Source : <http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/>

<sup>38</sup> L'application AMYOS est utilisée, à but administratif, pour les demandes d'autorisation d'exploitations conchylicoles par environ 95% des services locaux conchylicoles

Le deuxième cycle sera consacré au suivi de l'emprise réelle, pondérée par type d'élevage, densité, durée et contexte hydrodynamique.

---

## **15. Sous-programme 14 : pêche professionnelle et récréative**

---

Ce sous-programme recoupe en grande partie le contenu des sous-programmes « pêche professionnelle » et « pêche récréative » décrits au sein du programme « espèces commerciales ». Toutefois, il existe des besoins spécifiques, vis-à-vis des données de pêche, pour le programme « habitats benthiques et intégrité des fonds marins » d'une part pour le sous-programme 8 (localisation des pressions pour caractériser le lien pression/impact) et d'autre part pour le renseignement des indicateurs d'emprise spécifiques au descripteur « intégrité des fonds » du bon état écologique. Il est nécessaire de pouvoir disposer, pour ces besoins, de données d'activité de pêche quantitatives et spatialisées (données techniques, données de localisation, calendriers d'activités, intensité par unité de surface et de temps,...).

Les données d'activité de pêche actuellement disponibles le sont au travers du portail halieutique, mis en place par la Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture, et via les appels à données, conformément aux dispositions du règlement Data Collection Framework. En effet, la réglementation communautaire ne permet pas la mise à disposition des données brutes (données VMS par exemple), qui sont des données individuelles de contrôle. Ces données peuvent toutefois être rendues disponibles sous forme de données détaillées ou agrégées (relatives à l'activité du navire fondées sur les informations obtenues par la surveillance par satellite) uniquement comme base d'information sur la gestion des pêches et à des fins de publication scientifique et ce, uniquement aux fins d'analyse scientifique (règlement DCF, portail halieutique).

Les besoins précis en données pour ce programme seront donc précisés ultérieurement sur la base des méthodologies de calcul des indicateurs concernés, et les modalités et conditions d'accès à ces données seront précisées avec la Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture.

Ce sous-programme sera mis en œuvre dès 2015. Le calendrier sera conditionné par l'accessibilité et la nature des données exploitables ainsi que par les modalités retenues pour leur exploitation.

## Glossaire

**Abyssal** : L'étage abyssal est le paysage sous-marin pratiquement plat présentant une faible pente vers le large, de dimension comprise entre la centaine et le millier de km<sup>2</sup>. La plaine abyssale est généralement située vers 4000 ou 5000 m de profondeur (extrêmes = 2500 à 6000 m). Elle prend place entre les masses continentales et les dorsales océaniques, en bordure du précontinent.

**Benthos** : C'est l'ensemble des organismes présents sur ou dans le fond des eaux : par exemple, les macro-algues sont fixées au fond, elles font partie du benthos (note : les algues unicellulaires ou micro-algues flottent passivement et font donc partie du phytoplancton). Les mollusques, les crustacés, et les vers font aussi partie du benthos, même si leurs œufs sont planctoniques. Il en est de même avec les échinodermes.

**Biocénose** : Ensemble des organismes vivants (animaux et végétaux – dont microorganismes) qui occupent un écosystème donné.

**Circalittoral** : l'étage circalittoral, correspond à la partie basse de la zone photique, la partie du littoral la plus profonde, presque totalement sombre. Il commence là où les algues photophiles (qui aiment la lumière) se font rares, jusqu'à la profondeur où les algues sciaphiles (qui ont besoin de très peu de lumière) disparaissent.

**Eaux côtières** : 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 transition.

**Eaux territoriales** : zone parallèle à la côte, de 12 milles nautiques de largeur (approximativement 22 km) qui est réputée faire partie du territoire national et dans laquelle l'Etat riverain exerce pleinement sa souveraineté.

**Herbiers** : Les herbiers correspondent à des formations végétales de l'avant-côte ou du bas d'estran, caractérisées par la présence de plantes à fleurs (= herbiers de zostères sur les côtes atlantiques ; herbiers de posidonies sur les côtes de Méditerranée).

**Infralittoral** : l'étage infralittoral est la partie du littoral constamment immergée dont la frange supérieure peut cependant être émergée aux marées basses de vives eaux les plus grandes. Sa limite inférieure est celle qui est compatible avec la vie des algues photophiles et des phanérogames marines (entre -10 et -30 m en fonction de la turbidité).

**Laminaires** : les laminaires sont de grandes algues (genre *Laminaria*) de l'ordre des Phéophycées dont le thalle peut atteindre 3 à 4 m de longueur. Ce sont des espèces qui développent dans l'étage infralittoral sur les rochers en mode battu. On en extrait de l'acide alginique pour l'industrie des alginates.

**Macrofaune** : Désigne l'ensemble des animaux benthiques dont la taille est supérieure à un millimètre (= taille suffisante pour être facilement distingués à l'œil nu).

**Maërl** : mot d'origine bretonne utilisé pour désigner les algues calcaires du genre *Lithothamnium*. Algues rodophycées dont le thalle de couleur violette n'est pas fixé et est emporté par les courants

pour se déposer en bancs importants dans les zones calmes. Ces algues sont exploitées pour produire un amendement calcaire utilisé sur les sols acides (en Bretagne notamment).

**Médiolittoral** : l'étage médiolittoral est la partie du littoral de balancement des marées où il y a alternance d'immersions et d'émersions. Cet étage est délimité vers le haut par le niveau moyen des hautes mers de vive-eau et vers le bas par le niveau moyen des basses mer de vive-eau.

**Photophile** : Qualifie les organismes qui exigent ou supportent un éclairage important. La majorité des animaux terrestres sont dans ce cas (à l'exception des animaux cavernicoles et/ou nocturnes). À l'inverse, des animaux des grandes profondeurs, récemment découverts, vivent sans lumière (mais exigent de la chaleur).

**Plateau continental** : le plateau continental d'un État côtier comprend les fonds marins et leur sous-sol au-delà de la mer territoriale, sur toute l'étendue du prolongement naturel du territoire terrestre de cet État jusqu'au rebord externe de la marge continentale, ou jusqu'à 200 milles des lignes de base à partir desquelles est mesurée la largeur de la mer continentale, lorsque le rebord externe de la marge continentale se trouve à une distance inférieure. La limite extérieure du plateau continental est toutefois limitée dans tous les cas à 350 milles des lignes de base, sauf circonstances spéciales.

**Récifs d'hermelles** : Les récifs d'hermelles sont formés par l'agrégation de tubes de l'annélide polychète *Sabellaria alveolata*.

**Substrats durs** : par opposition aux substrats meubles (sables, vases, ...) désigne les zones de roches et/ou blocs.

**Surverse** : technique de dragage consistant à rejeter directement hors de la drague les sédiments extraits. Principalement utilisée en estuaire, dans des zones à forts courants susceptibles d'évacuer la mixture issue de la surverse.

**Taxon** : en taxinomie, un taxon est une entité conceptuelle qui est censée regrouper tous les organismes vivants possédant en commun certains caractères taxinomiques ou diagnostiques bien définis.

**ZEE** : la zone économique exclusive est constituée par une bande de 200 milles nautiques à partir de la ligne de base en l'absence d'autre rivage. Sinon on trace en principe la frontière à mi-distance des lignes de base des deux pays riverains.