

PROGRAMME DE SURVEILLANCE

« HABITATS BENTHIQUES »

Introduction

Le **domaine benthique** marin est la zone des mers et océans comprenant les **fonds marins** depuis la ligne de rivage jusqu'aux plus grandes profondeurs. Il regroupe des organismes animaux et végétaux qui vivent sur, dans, ou à proximité immédiate du fond. Ces organismes forment le *benthos*. L'étude de leur étendue spatiale, de leur état, des fonctionnalités écologiques associées ainsi que de leurs réponses aux pressions qu'ils subissent reste primordiale dans un contexte de gestion durable et de protection.

Le domaine benthique marin est **divisé verticalement en différents niveaux d'étagement qui suivent un gradient d'éloignement de la côte vers le large (Figure 1)** :

- L'étage **supralittoral**, premier étage marin, est la partie la plus haute du littoral dont la limite inférieure correspond au niveau des hautes mers de vives eaux et n'est arrosé que par les embruns une grande partie de l'année. Cet étage est hors périmètre de la DCSMM.
- L'étage **médiolittoral** correspond à la zone de balancement des marées (alternance d'immersions et d'émersions). La limite supérieure correspond à la limite des hautes mers de vives eaux ; la limite inférieure correspond à la limite des basses mers de vives eaux.
- L'étage **infralittoral** est l'espace compris entre les basses mers de vives eaux et la limite compatible avec la vie des phanérogames marines et des macroalgues photophiles.
- L'étage **circalittoral** est marqué par la disparition des algues photophiles au profit d'algues sciaphiles. La limite entre le circalittoral côtier et le circalittoral du large correspond à la fin des algues dressées.
- L'étage **bathyal** correspond aux peuplements qui se développent sur le talus continental et son pied en pente douce.

Les habitats benthiques étant en partie dépendants des conditions hydrodynamiques et de l'influence des marées, il existe des spécificités entre les sous-régions marines océaniques (MMN, MC, GdG N/S) d'une part, et la sous-région marine méditerranéenne (MO) d'autre part. Les sous-régions marines océaniques auront donc souvent des dispositifs de surveillance communs et seront généralement présentées ensemble dans cette synthèse alors que la sous-région marine méditerranéenne sera présentée à part, avec ses spécificités propres.

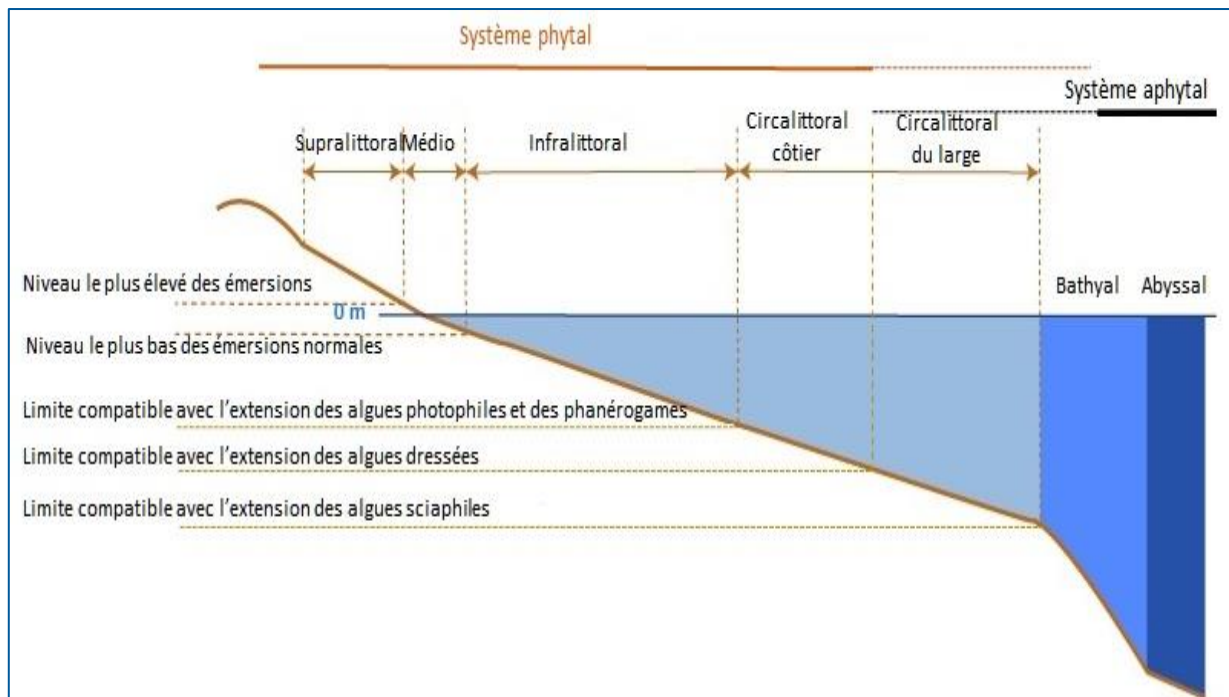


Figure 1 : Représentation schématique des étagements benthiques marins (d'après Pérès 1976, modifié ; Pérès J.M., 1976. Précis d'océanographie biologique. Presses Universitaires de France, Paris, 247p.).

1. Stratégie du programme de surveillance « Habitats benthiques »

1.1. Présentation et objectifs du programme de surveillance

Le programme de surveillance « Habitats benthiques » définit la surveillance nécessaire à l'évaluation permanente de l'état écologique des eaux marines et à la mise à jour périodique des objectifs environnementaux (OE) au titre :

- du **descripteur 1 « Biodiversité »** de la DCSMM pour la composante « **Habitats benthiques** », décrit comme : « *La diversité biologique est conservée. La qualité des habitats et leur nombre, ainsi que la distribution et l'abondance des espèces sont adaptées aux conditions physiographiques, géographiques et climatiques existantes.* » (directive 2008/56/CE).
- du **descripteur 6 « Intégrité des fonds marins »** de la DCSMM, décrit comme : « *Le niveau d'intégrité des fonds marins garantit que la structure et les fonctions des écosystèmes sont préservées et que les écosystèmes benthiques, en particulier, ne sont pas perturbés.* » (directive 2008/56/CE).

Ce programme a pour objectif de déterminer la répartition, l'étendue et l'état écologique des habitats benthiques, depuis la côte jusqu'à la zone bathyale. Pour cela, il s'appuie sur le suivi de

paramètres d'état décrivant les habitats benthiques des eaux métropolitaines (paramètres structurels, fonctionnels et de surface). Des **paramètres de pressions d'origine anthropique** (biologiques, chimiques et physiques) et d'**activités sources de pressions** sont suivis au sein d'autres programmes de surveillance DCSMM afin d'étudier les **impacts de ces pressions sur les écosystèmes marins**. La mise en relation des paramètres d'état et des paramètres de pressions permet de mieux comprendre l'état des habitats benthiques et de prendre des mesures de gestion pertinentes pour limiter ces pressions et leurs impacts.

Le **programme de surveillance « Habitats benthiques » de la DCSMM** s'appuie principalement dans les **eaux côtières**¹ sur des **dispositifs existants** issus de la directive-cadre sur l'eau (DCE - 2000/60/CE). Il **couvre l'ensemble des sous-régions marines (SRM)**.

1.2. Structuration du programme de surveillance

Le programme de surveillance « Habitats benthiques » est organisé en **sept sous-programmes (Figure 2)**, correspondant à des regroupements de grands types d'habitats listés dans la décision 2017/848/UE, suivant la nature physique de l'habitat et leur gradient d'éloignement à la côte :

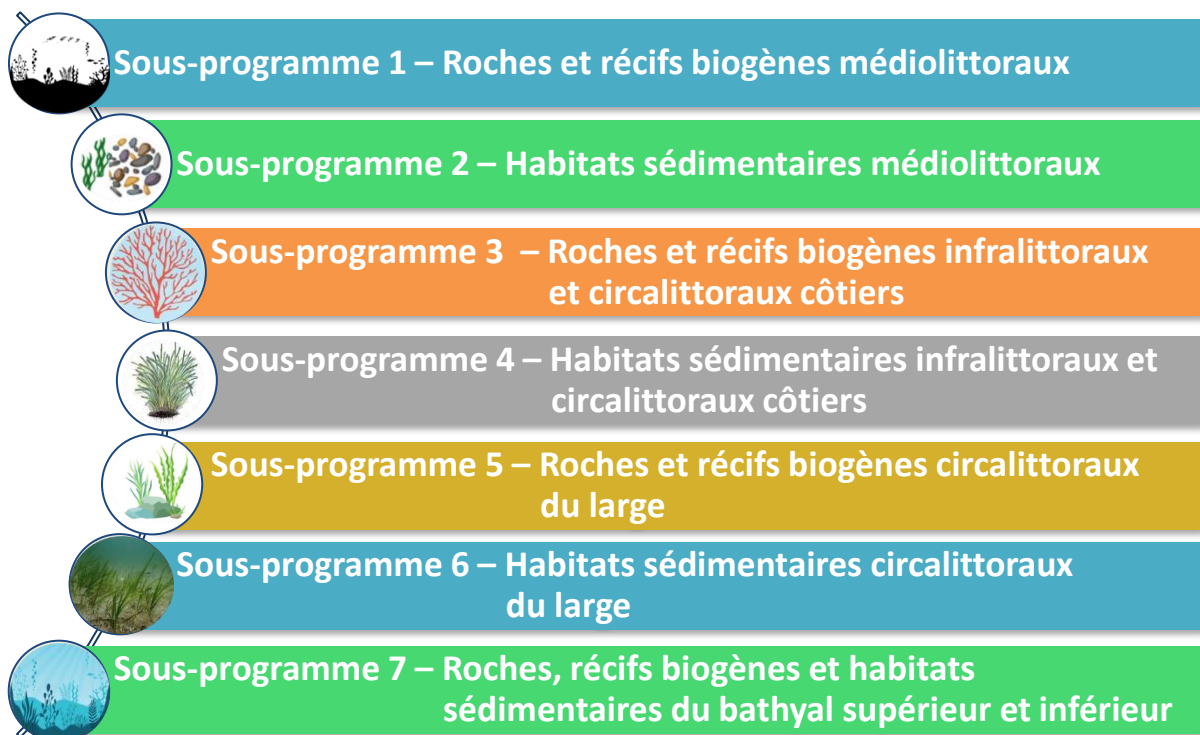


Figure 2 : Structure du programme de surveillance «Habitats benthiques ».

¹ Eaux côtières : Eaux telles que définies dans l'arrêté du 12 janvier 2010 modifié prévu à l'article R. 212-5 du code de l'environnement (cf. arrêté BEE 2019).

1.2.1. Sous-programme 1 – Roches et récifs biogènes médiolittoraux

Objectif :

Suivre l'état écologique des habitats rocheux et des récifs biogènes de l'étage médiolittoral incluant des habitats rocheux à dominante algale ou faunistique et des habitats dits «particuliers» tels que les bioconstructions dominées par des invertébrés benthiques (*e.g.* bioconstructions à *Sabellaria alveolata*, moulières de *Mytilus edulis* sur sédiment, champs de blocs). Au deuxième cycle de surveillance, seuls les habitats rocheux à dominante algale ainsi que les bioconstructions à *Sabellaria alveolata* seront suivis.

Paramètres acquis :

- **Habitats rocheux à dominante algale de l'étage médiolittoral (SRM MMN, MC, GdG N/S) :**
 - Surface et recouvrement algal de chaque ceinture
 - Nombre et recouvrement d'espèces algales caractéristiques, par ceinture (liste fermée d'espèces)
 - Nombre et recouvrement d'espèces algales opportunistes, par ceinture (liste fermée d'espèces)
 - Composition faunistique (liste fermée d'espèces)

- **Habitats rocheux à dominante algale de l'étage médiolittoral (SRM MO) :**
 - Abondance des communautés ou espèces dominantes présentes sur les substrats rocheux de l'étage médiolittoral
 - Distribution des communautés ou espèces dominantes présentes sur les substrats rocheux de l'étage médiolittoral

- **Bioconstructions à *Sabellaria alveolata* (SRM MMN, MC, GdG N/S) :**
 - % récifs*
 - Epaisseur de la bioconstruction*
 - % de recouvrement d'algues vertes et brunes*
 - Nombre d'huîtres et de moules*

*par unité de surface

Mise en œuvre :

Cette surveillance s'opère principalement à pied sur l'estran à marée basse pour les SRM MMN, MC et GdG N/S. Elle s'opère au moyen d'une petite embarcation longeant la côte au plus près du rivage pour la SRM MO.

Couverture spatiale :

Elle couvre la zone médiolittorale de l'ensemble des sous-régions marines.

Dispositifs de surveillance rattachés au SP1 :

- DCE Benthos – Macroalgues intertidales
- REBENT Bretagne stationnel – Macroalgues intertidales
- DCE Benthos – Macroalgues (méthode CARLIT)
- REEHAB – Réseau national de suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés

Liens avec les autres programmes de surveillance :

Ce sous-programme est en partie commun avec le sous-programme 3 du programme de surveillance « Eutrophisation ».

La surveillance des habitats côtiers « roches et récifs biogènes médiolittoraux » s'appuie sur quatre dispositifs de surveillance existants. Le suivi des habitats rocheux du médiolittoral à dominante algale est opéré par les réseaux **DCE Benthos – Macroalgues intertidales** et **REBENT Bretagne stationnel – Macroalgues intertidales** sur les façades Manche et Atlantique et **DCE Benthos – Macroalgues (méthode CARLIT)** en Méditerranée occidentale. Le suivi de l'habitat particulier constitué par les bioconstructions à *Sabellaria alveolata* est quant à lui réalisé par le dispositif **REEHAB – Réseau national de suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés** sur les façades Manche et Atlantique.

La surveillance des habitats côtiers « roches et récifs biogènes médiolittoraux » repose sur des **dispositifs existants qui répondent en partie aux besoins de la DCSMM**. Le suivi des habitats rocheux médiolittoraux à dominante faunistique, des moulières sur sédiment ainsi que des champs de blocs, n'est pas prévu au cours du deuxième cycle de surveillance. Pour ces habitats, qui ne bénéficient pas aujourd'hui de dispositifs de surveillance, il est nécessaire de poursuivre au préalable les avancées scientifiques sur les protocoles de surveillance et les indicateurs d'évaluation menés par exemple dans le cadre du LIFE MARHA (cf. 1.3).

1.2.2. Sous-programme 2 – Habitats sédimentaires médiolittoraux

Objectif :

Suivre l'état écologique des habitats sédimentaires de l'étage médiolittoral comprenant les sédiments vaseux, sableux, grossiers (graviers, cailloutis, galets) ou hétérogènes (toute combinaison des éléments pré-cités). Ce sous-programme vise aussi le suivi écologique de l'habitat particulier des herbiers de phanérogames *Zostera noltei*, appelés communément « Zostères naines ».

Paramètres acquis :

- **Habitats sédimentaires de l'étage médiolittoral (SRM MMN, MC, GdG N/S) :**
 - Paramètres sédimentaires : granulométrie dont taux de pélites (particules fines inférieures à 63 µm), teneur en matière organique

- Paramètres faunistiques : richesse spécifique et abondance relative (nb individus/m²)

➤ **Herbiers à *Zostera noltei* (SRM MMN, MC, GdG N/S) :**

- Composition taxonomique : présence de *Z. marina* et/ou de *Z. noltei* dans la même masse d'eau (tous les ans)
- Densité : taux de recouvrement (% de surface végétalisée sur la station ; tous les ans)
- Extension : évolution de la surface occupée par *Z. noltei* dans la masse d'eau (tous les 6 ans)

Mise en œuvre :

Cette surveillance s'opère à pied sur l'estran à marée basse.

Couverture spatiale :

Elle couvre la zone médiolittorale des sous-régions marines MMN, MC et GdG Nord/Sud.

Dispositifs de surveillance rattachés au SP2 :

- DCE Benthos – Macroinvertébrés benthiques (DCE-MIB)
- REBENT Bretagne stationnel – Macroinvertébrés benthiques
- DCE Benthos – Angiospermes – stationnel – *Zostera noltei*
- DCE Benthos – Angiospermes – surfacique – *Zostera noltei*

Liens avec les autres programmes de surveillance :

Ce sous-programme est en partie commun avec le sous-programme 3 du programme de surveillance « Eutrophisation ».

La surveillance des habitats sédimentaires médiolittoraux s'appuie sur quatre dispositifs de surveillance existants. Il s'agit du suivi des habitats sédimentaires du médiolittoral opéré par le **DCE Benthos – Macroinvertébrés benthiques (DCE-MIB)** et par le **REBENT Bretagne stationnel – Macroinvertébrés benthiques**, et des **suivis surfaciques et stationnels** des herbiers à *Zostera noltei* par le **DCE Benthos – Angiospermes**, sur les façades Manche et Atlantique.

La surveillance des habitats sédimentaires médiolittoraux repose sur des **dispositifs existants qui couvrent en partie les besoins de la DCSMM**. Le DCE Benthos – Macroinvertébrés benthiques (DCE-MIB) ne couvrant pas l'ensemble des habitats sédimentaires ciblés par la DCSMM, l'une des ambitions au deuxième cycle est de **compléter la couverture spatiale du réseau**.

1.2.3. Sous-programme 3 – Roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers

Objectif :

Suivre l'état écologique des habitats rocheux et des récifs biogènes des étages de l'infralittoral et du circalittoral côtier. Le circalittoral côtier est marqué par la disparition des algues photophiles au profit d'algues sciaphiles (la limite entre le circalittoral côtier et le circalittoral du large correspondant à la fin des algues dressées). Ce sous-programme vise les habitats rocheux à dominante macroalgale et les grottes sous-marines ainsi que des habitats « particuliers » tels que les récifs de coralligène. Au deuxième cycle de surveillance, seuls seront suivis les habitats rocheux à dominante macroalgale sur les façades Manche et Atlantique, ainsi que les assemblages coralligènes sur la façade méditerranéenne.

Paramètres acquis :

- **Habitats rocheux à dominante algale de l'étage infralittoral et circalittoral côtier (SRM MMN, MC, GdG N/S) :**
 - Limites d'extension en profondeur des différentes ceintures algales
 - Composition et densité des espèces définissant l'étagement (= espèces structurantes)
 - Composition spécifique (espèces caractéristiques, espèces opportunistes, présence d'espèces indicatrices de bon état écologique)
 - Richesse spécifique totale
 - Epibioses des stipes de *Laminaria hyperborea*
 - Composition spécifique et dénombrement/recouvrement des invertébrés fixés dans l'infralittoral supérieur et le circalittoral côtier

- **Assemblages coralligènes (SRM MO) :**
 - Composition et recouvrement relatif des espèces
 - Recouvrement des espèces bioconstructrices (en %)
 - Recouvrement par la vase et par les bryozoaires (en %)
 - Etendue des assemblages coralligènes (en m²)
 - Démographie des espèces érigées (e.g. taille, taux de nécrose)

Mise en œuvre :

Cette surveillance s'opère en plongée sous-marine.

Couverture spatiale :

Elle couvre la zone côtière de l'ensemble des sous-régions marines.

Dispositifs de surveillance rattachés au SP3 :

- DCE Benthos – Macroalgues subtidales
- REBENT Bretagne stationnel – Macroalgues subtidales

- REseau CORalligène (RECOR)
- SURFSTAT – Suivi surfacique du coralligène

Liens avec les autres programmes de surveillance :

Ce sous-programme est en partie commun avec le sous-programme 3 du programme de surveillance « Eutrophisation ».

La surveillance des habitats « roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers » s’appuie sur quatre dispositifs de surveillance. Il s’agit du suivi des habitats rocheux à dominante algale de l’infralittoral et du circalittoral côtier opéré par le **DCE Benthos – Macroalgues subtidales** et le **REBENT Bretagne stationnel – Macroalgues subtidales** sur les façades Manche et Atlantique, et du suivi des récifs de coralligène par les réseaux **RECOR** (suivi des assemblages du coralligène) et **SURFSTAT** (suivi surfacique du coralligène) en Méditerranée occidentale.

La surveillance des habitats « roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers » repose sur des **dispositifs existants qui couvrent en partie les besoins de la DCSMM**. En Méditerranée occidentale, il n’existe pas à ce jour de dispositif portant sur les habitats rocheux à dominante algale au-delà d’un mètre de profondeur, ni sur les grottes sous-marines. Pour ces habitats, les avancées scientifiques sur les indicateurs d’évaluation et les protocoles de surveillance menés dans le cadre du LIFE MARHA (cf. 1.3) ou dans d’autres cadres scientifiques sont nécessaires avant d’envisager **une stratégie de surveillance. En attendant ces avancées, ces habitats ne seront pas couverts par le programme de surveillance au deuxième cycle.**

1.2.4. Sous-programme 4 – Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers

Objectif :

Suivre l’état écologique des habitats vaseux, sableux, grossiers (graviers, cailloutis, galets) ou hétérogènes (toute combinaison des éléments pré-cités) de l’infralittoral et du circalittoral côtier. Ce sous-programme inclut des habitats « particuliers » tels que les herbiers de zostères marines (*Zostera marina*) en Manche-Atlantique, le maërl autour de la Bretagne et les herbiers de Posidonie (*Posidonia oceanica*) en Méditerranée.

Paramètres acquis :

- **Habitats sédimentaires des étages infralittoraux et circalittoraux côtiers (SRM MMN, MC, GdG N/S, MO) :**
 - Paramètres sédimentaires : granulométrie dont taux de pélites (particules fines inférieures à 63 µm), teneur en matière organique
 - Paramètres faunistiques : richesse spécifique et abondance relative (nb individus/m²)

- **Herbiers à *Zostera marina* (SRM MMN, MC, GdG N/S) :**
 - Composition taxonomique : présence *Z. marina* et/ou *Z. noltei* dans la même masse d'eau (tous les ans)
 - Densité des pieds (nombre de faisceaux/pied, nombre de pieds ; tous les ans)
 - Extension : évolution de la surface occupée par *Z. marina* dans la masse d'eau (tous les 6 ans)
 - + richesse spécifique et abondance relative de la macrofaune associée/épifaune et endofaune pour le REBENT Bretagne stationnel – *Zostera marina*

- **Herbiers à *Posidonia oceanica* (SRM MO) :**
 - Profondeur de la limite inférieure de l'herbier (en m)
 - Typologie de la limite inférieure (progressive, franche, clairsemée, régressive, etc.)
 - Densité des faisceaux (nb faisceaux de feuilles vivantes/m²) à la profondeur intermédiaire (-15m)
 - Surface foliaire (cm²/faisceau) à la profondeur intermédiaire (-15m)
 - Charge épiphytaire sur les feuilles (poids sec des épiphytes/poids sec des feuilles ; g/g) à la profondeur intermédiaire (-15m)

- **Maërl (SRM MC, GdG N) :**
 - Taux de vitalité des algues composant le maërl
 - Morphotype
 - Composition spécifique et abondance relative de la macrofaune associée
 - Paramètres sédimentaires : granulométrie dont taux de pélites (particules fines inférieures à 63 µm), teneur en matière organique

Mise en œuvre :

Cette surveillance s'opère à pied, en plongée sous-marine, par imagerie aérienne et peut être complétée par télémétrie acoustique. Pour les habitats sédimentaires, dont l'habitat particulier « maërl », l'échantillonnage est réalisé à partir de navires océanographiques pour le déploiement d'engins de prélèvement tels que des bennes ou des carottiers.

Couverture spatiale :

Elle couvre la zone côtière de l'ensemble des sous-régions marines.

Dispositifs de surveillance rattachés au SP4 :

- DCE Benthos – Macroinvertébrés benthiques (DCE-MIB)
- REBENT Bretagne stationnel – Macroinvertébrés benthiques
- DCE Benthos – Angiospermes – stationnel – *Zostera marina*
- REBENT Bretagne stationnel – *Zostera marina*

- DCE Benthos – Angiospermes – surfacique – *Zostera marina*
- REBENT Bretagne stationnel – Maërl
- TEMPO – Suivi des herbiers de Posidonie (inclut le DCE-Posidonie)
- SURFSTAT – Suivi surfacique des herbiers de Posidonie

Liens avec les autres programmes de surveillance :

Ce sous-programme est en partie commun avec le sous-programme 3 du programme de surveillance « Eutrophisation ».

La surveillance des habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers s'appuie sur huit dispositifs de surveillance. Il s'agit du suivi des habitats sédimentaires opéré par le **DCE Benthos – Macroinvertébrés benthiques (DCE-MIB)** dans toutes les sous-régions marines et par le **REBENT Bretagne stationnel – Macroinvertébrés benthiques** dans les SRM GdG Nord et MC. Le suivi des herbiers à *Zostera marina* est opéré par le **DCE Benthos – Angiospermes (surfacique et stationnel)** dans les SRM MMN, MC et GdG Nord/Sud et par le **REBENT Bretagne stationnel – *Zostera marina*** dans les SRM GdG Nord et MC. Le suivi du maërl est opéré par le **REBENT Bretagne stationnel – Maërl** dans les SRM GdG Nord et MC. Enfin, le suivi des herbiers de Posidonie est opéré par les réseaux **TEMPO** et **SURFSTAT** dans la SRM MO.

La surveillance des habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers repose sur des **dispositifs existants qui couvrent en partie les besoins de la DCSMM**. Le DCE Benthos – Macroinvertébrés benthiques (DCE-MIB) ne couvrant pas l'ensemble des habitats sédimentaires ciblés par la DCSMM, l'une des ambitions au deuxième cycle est de **compléter la couverture spatiale du réseau**. Par ailleurs, la mobilisation des campagnes halieutiques pour assurer la **surveillance des habitats sédimentaires du large en complément du réseau DCE-MIB côtier** sera explorée au deuxième cycle de surveillance (*cf.* sous-programme 6).

1.2.5. Sous-programme 5 – Roches et récifs biogènes circalittoraux du large

Objectif :

Suivre l'état écologique des habitats rocheux et des récifs biogènes du circalittoral du large.

Paramètres requis :

A définir.

Mise en œuvre :

A définir.

Couverture spatiale :

A définir.

Dispositifs de surveillance rattachés au SP5 :

Aucun actuellement.

Liens avec les autres programmes de surveillance :

Aucun.

La surveillance des habitats rocheux et des récifs biogènes du circalittoral du large ne sera pas initiée au deuxième cycle de surveillance. En effet, ce compartiment nécessite des campagnes d'acquisition de connaissances ne relevant pas à ce stade de la surveillance.

1.2.6. Sous-programme 6 – Habitats sédimentaires circalittoraux du large

Objectif :

Suivre les habitats sédimentaires du circalittoral du large.

Paramètres requis :

A définir.

Mise en œuvre :

En cours de développement.

Couverture spatiale :

A définir.

Dispositifs de surveillance rattachés au SP6 :

Aucun actuellement.

Liens avec les autres programmes de surveillance :

Aucun.

Le suivi des habitats sédimentaires circalittoraux du large n'est pas encore défini à ce jour et reste au stade de la recherche & du développement. Au deuxième cycle du programme de surveillance, il est prévu de mobiliser les données acquises via les campagnes halieutiques DCF optimisées menées par l'Ifremer au titre de la politique commune des pêches (PCP), afin de tester la pertinence de différentes méthodes d'échantillonnage (*e.g.* prélèvements semi-quantitatifs des espèces de mégafaune épigées par traits de chalut de fond ou à la drague). Les données quantifiées d'abrasion estimées via les données VMS (*Vessel Monitoring System*) seront nécessaires pour tester les indicateurs. En complément, des campagnes scientifiques pourront être mobilisées afin de tester d'autres méthodes, indicateurs et techniques tels que des images acquises à l'aide d'un profileur de sédiment, des vidéos sous-marines ou encore des foraminifères comme proxy de l'état de santé des communautés benthiques.

1.2.7. Sous-programme 7 – Roches, récifs biogènes et habitats sédimentaires du bathyal supérieur et inférieur

Objectif :

Suivre l'état écologique des habitats rocheux et sédimentaires du bathyal supérieur et inférieur.

Paramètres requis :

A définir.

Mise en œuvre :

En cours de développement pour le bathyal supérieur.

Couverture spatiale :

La surveillance couvrira dans un premier temps la sous-région marine GdG Nord.

Dispositifs de surveillance rattachés au SP7 :

Aucun actuellement.

Liens avec les autres programmes de surveillance :

Aucun.

Le suivi des habitats sédimentaires du bathyal supérieur (zones des canyons) est en cours de définition. Des suivis en Atlantique (SRM GdG Nord) seront réalisés à partir de 2021 depuis la campagne ChEReef sur le canyon de Lampaul (approches surfacique et stationnelle de l'évaluation et du suivi de l'état de conservation d'habitats récifs dans le canyon) et mis en œuvre dans le cadre du LIFE MARHA (*cf.* 1.3). Cette initiative constituera le premier site bathyal suivi en Atlantique et pourrait être pérennisée et étendue à d'autres canyons au troisième cycle de la surveillance DCSMM, en fonction des résultats obtenus.

Pour la Méditerranée occidentale, il est envisagé de lancer une campagne d'exploration et d'acquisition de données pour évaluer l'état écologique de plusieurs canyons ciblés par les experts d'ici la fin du troisième cycle de surveillance. Ce travail s'appuiera notamment sur les campagnes d'exploration de canyons mises en œuvre dans le cadre de projets de recherche (*e.g.* MEDSEACAN, CORSEACAN, CYLICE-ECO, RAMOGE).

1.3. Principales perspectives du programme de surveillance

Pour le deuxième cycle, la priorité est de poursuivre et de développer l'acquisition et la bancarisation des données issues des dispositifs existants qui alimentent la DCSMM et de favoriser les études de développements méthodologiques en appui à l'évaluation et à la surveillance. Dans ce contexte, les principales orientations du programme de surveillance « Habitats benthiques » sont les suivantes :

- **Mobiliser les réseaux existants en domaine côtier (sous-programmes 1 à 4), analyser leur suffisance au regard des besoins de la DCSMM et définir/stabiliser les indicateurs d'état écologique** (comparaison d'indicateurs au regard de leur réponse aux pressions, calibration et seuils à déterminer pour pouvoir les utiliser et qualifier l'état de l'habitat) **dans le but d'affiner la stratégie de surveillance au titre de la DCSMM.** Ces actions seront réalisées en lien avec les Agences de l'Eau et les gestionnaires d'Aires Marines Protégées (AMP), dans un souci de cohérence avec la DCE, la DHFF et la stratégie nationale de gestion des AMP.
- **Renforcer l'exploration et la surveillance des habitats sédimentaires circalittoraux du large (sous-programme 6) et du domaine bathyal (sous-programme 7).** Il s'agira de mobiliser les données acquises via les campagnes halieutiques DCF ainsi que les données acquises dans le cadre de campagnes d'exploration scientifiques. L'effort portera sur le développement de la méthode de suivi et des indicateurs associés.
- **Intégrer les résultats du LIFE MARHA,** notamment en termes de développement de protocoles et d'indicateurs pour les habitats « champs de blocs » et « habitats du domaine bathyal » sur les façades Manche et Atlantique, et « grottes sous-marines » ainsi que « habitats rocheux à dominante algale de l'infralittoral » sur la façade Méditerranée occidentale. Le LIFE MARHA s'inscrit dans le cadre de la DHFF en apportant des connaissances sur les habitats, leurs services écosystémiques et les pressions qui s'y exercent pour évaluer le fonctionnement et la mise en œuvre de Natura 2000 afin d'améliorer la gestion des sites.
- **Améliorer l'accès et l'utilisation des données spatialisées pour l'évaluation de la surface des habitats.** La priorité ira vers la valorisation des données géométriques existantes plutôt que vers la mise en œuvre de nouveaux suivis surfaciques. L'effort au deuxième cycle sera mis sur **le développement d'une plateforme nationale de centralisation et de mise à disposition des surfaces d'habitats benthiques de France métropolitaine.** Ce projet est porté aujourd'hui par le LIFE MARHA et sera intégré au Système d'Information Milieu Marin (SIMM).

2. Enjeux du programme de surveillance « Habitats benthiques » pour le deuxième cycle

2.1. Liens entre la surveillance et l'évaluation du bon état écologique

Critères du bon état écologique :

L'évaluation de l'atteinte du bon état écologique (BEE) des eaux marines au titre du descripteur 1 et en lien avec le descripteur 6 pour la composante « Habitats benthiques » repose, d'après la décision 2017/848/UE, sur deux critères primaires (D6C4 et D6C5):

D6C4 – Etendue de la perte du type d'habitat benthique : *L'étendue de la perte du type d'habitat résultant de pressions anthropiques ne dépasse pas une proportion donnée de l'étendue naturelle du type d'habitat dans la zone d'évaluation.*

D6C5 – Etendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique : *L'étendue des effets néfastes liés aux pressions anthropiques sur l'état du type d'habitat, notamment l'altération de sa structure biotique et abiotique et de ses fonctions (par exemple, composition en espèces caractéristique et abondance relative de celles-ci, absence d'espèces particulièrement sensibles ou fragiles ou d'espèces assurant une fonction clé, structure par taille des espèces), ne dépasse pas une proportion donnée de l'étendue naturelle du type d'habitat dans la zone d'évaluation.*

Indicateurs du bon état écologique :

Lors du deuxième cycle d'évaluation du BEE en 2018, **l'atteinte ou non du BEE des « Habitats benthiques » n'a pas pu être évaluée** en raison notamment des travaux en cours de développements méthodologiques sur les indicateurs et l'absence de valeurs seuils. Le **critère D6C5** a néanmoins pu être partiellement renseigné pour certains grands types d'habitats benthiques de substrats meubles par **l'indicateur BenthVal** qui quantifie la perte d'abondance d'espèces (dans le temps ou dans l'espace). Cet indicateur a été calculé sur la base de données stationnelles relatives à la macrofaune d'invertébrés benthiques, acquises dans le cadre du DCE Benthos – Macroinvertébrés benthiques (DCE-MIB) entre deux années du cycle 2012-2018. **Cependant, cet indicateur n'est pas opérationnel à ce jour et ne peut en l'état être déployé à large échelle et pour tous les types d'habitats. Des perspectives d'étude sont envisagées afin d'améliorer son application et des réflexions seront menées sur l'utilisation d'autres indicateurs.**

Liens avec la surveillance :

L'ensemble des sous-programmes a vocation à renseigner les deux critères D6C4 et D6C5. Cependant, en l'état actuel, le programme de surveillance « Habitats benthiques » ne présente aucun dispositif permettant de renseigner au sens strict un indicateur BEE opérationnel. Pour le deuxième cycle de surveillance, trois dispositifs devraient pouvoir alimenter le BEE, sans adaptation particulière, dans la SRM MO :

- DCE Benthos – Macroalgues (méthode CARLIT ; SP1) ; pourrait alimenter les critères D6C4 et D6C5
- SURFSTAT – Suivi surfacique du coralligène (SP3) ; pourrait renseigner le D6C4 (perte)
- SURFSTAT – Suivi surfacique des herbiers de Posidonie (SP4) ; pourrait renseigner le D6C4 (perte).

Les autres dispositifs côtiers (des sous-programmes 1 à 4) devraient permettre de renseigner les indicateurs BEE encore en développement ou en cours de réflexion. Concernant le circalittoral du large (sous-programmes 5 et 6) et le domaine bathyal (sous-programme 7), les dispositifs étant à l'étude, les actions à mener sont davantage de l'ordre de l'exploration que de la surveillance.

En outre, même s'ils ne sont pas décrits dans ce document, **les dispositifs de surveillance de pressions et d'activités sources de pressions seront nécessaires à l'évaluation du BEE au titre des critères D6C4 et D6C5** avec en particulier les suivis de l'eutrophisation (descripteur 5), de l'abrasion, de l'étouffement et du colmatage (descripteur 6), de la turbidité (descripteur 7), de la contamination du milieu (descripteur 8) ou encore de l'effet des espèces non indigènes (descripteur 2).

2.2. Liens entre la surveillance et les objectifs environnementaux

Objectifs environnementaux liés aux habitats benthiques :

Le programme de surveillance « Habitats benthiques » devrait permettre d'alimenter des objectifs environnementaux (OE) concernant la **réduction des pressions d'origine anthropique** (pertes d'habitats, perturbations physiques, abrasion, étouffement, artificialisation des littoraux, prolifération de macroalgues filamenteuses) **sur les prés salés, les habitats rocheux intertidaux, les bioconstructions à sabellaridés (hermelles), les herbiers de zostères, les habitats sédimentaires subtidaux et circalittoraux, les herbiers de phanérogames méditerranéens, le coralligène, les écosystèmes marins vulnérables et les dunes hydrauliques (Tableau I).**

Indicateurs des objectifs environnementaux :

La majorité des indicateurs opérationnels définis pour le deuxième cycle repose sur des **données surfaciques d'habitats (Tableau I)**. A noter que cinq indicateurs (D01-HB-OE02-Ind1 ; D01-HB-OE05-Ind1 ; D01-HB-OE07-Ind1 ; D01-HB-OE09-Ind3 ; D01-HB-OE11-Ind2) sont renseignés par les dispositifs de collecte issus des sous-programmes de la partie « Activités, usages et politiques publiques »² du dispositif de suivi des documents stratégiques de façade (cf. annexe 3b) et que cinq autres indicateurs (D01-HB-OE05-Ind2, D01-HB-OE09-Ind1 ; D01-HB-OE11-Ind1 ; D01-HB-OE11-Ind3 ; D01-HB-OE11-Ind4) ne nécessitent pas de suivi pour être renseignés car l'obligation de compatibilité des autorisations en mer et des SDAGE avec les objectifs environnementaux (définie à l'article L. 219-4 du code de l'environnement) suffit à garantir l'atteinte de la cible associée à ces indicateurs. A noter également que les programmes de surveillance « Habitats benthiques » et « Intégrité des fonds marins » sont complémentaires et permettent d'alimenter des indicateurs OE de l'un et l'autre programme.

Liens avec la surveillance :

Sept dispositifs de surveillance sont « mobilisables » pour l'évaluation des indicateurs dits « opérationnels » en 2024. Ils concernent les sous-programmes 1 à 4 et portent tous sur le milieu côtier. Ainsi, les **dispositifs SURFSTAT** devraient permettre en l'état d'alimenter les OE portant sur le **coralligène** et les **herbiers de Posidonie**. **RECOR** et **TEMPO** devraient apporter des éléments contextuels complémentaires pour ces mêmes habitats. En Manche et Atlantique, le **DCE Benthos – Angiospermes – surfacique** pourrait alimenter les indicateurs OE portant sur les herbiers de

² Il convient de se référer à la partie « Activités, usages et politiques publiques » (annexe 3b) pour des précisions sur les dispositifs de collecte qui renseignent ces indicateurs OE.

phanérogames (*Zostera marina* et *Zostera noltei*). Des améliorations dans la couverture spatiale des dispositifs et une harmonisation des méthodes de cartographie devraient néanmoins être proposées. Les suivis surfaciques de bioconstructions à *Sabellaria alveolata* (**dispositif REEHAB**) ne sont pas encore mis en œuvre. REEHAB est en cours de déploiement pour le volet stationnel mais il faudra le compléter avec un volet surfacique pour alimenter l'indicateur D01-HB-OE04-ind1. D'autres dispositifs stationnels pourraient alimenter certains des indicateurs OE en données contextuelles (e.g. les dispositifs DCE Benthos, REBENT Bretagne – Maërl, etc.). Leur contribution sera établie ultérieurement lors du calcul effectif des indicateurs OE. Aucun dispositif existant ne permet de renseigner des indicateurs OE portant sur les prés salés, les macroalgues filamenteuses, les habitats rocheux intertidaux, les habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux, les écosystèmes marins vulnérables profonds (EMV) et les dunes hydrauliques. Pour les indicateurs portant sur les écosystèmes marins vulnérables, les cartes de distribution seront mises à jour ponctuellement au gré des campagnes océanographiques et halieutiques (e.g. MEDITS).

La majorité des indicateurs OE nécessite de connaître les surfaces d'habitats à des niveaux de résolution variés. Hormis quelques dispositifs cités plus haut (e.g. SURFSTAT, DCE Benthos – Angiospermes – surfacique), peu de dispositifs visent aujourd'hui l'évaluation surfacique des habitats benthiques. Néanmoins, il existe un grand nombre de données spatialisées qui ne sont pas exploitées actuellement au titre de la DCSMM (e.g. données acquises par des gestionnaires d'aires marines protégées, données issues de la recherche scientifique, etc.). Ces données sont hétérogènes, dispersées, ce qui rend leur accès et leur utilisation difficiles. Ainsi, au deuxième cycle de la surveillance, l'effort sera mis en priorité sur le développement d'une plateforme nationale de centralisation et de mise à disposition des données surfaciques d'habitats benthiques marins de France métropolitaine (cf. paragraphe 1.3), accompagné d'une analyse des lacunes, plutôt que sur la création de nouveaux dispositifs surfaciques.

Tableau I : Présentation synthétique des objectifs environnementaux (OE) du programme de surveillance « Habitats benthiques » deuxième cycle et de leurs indicateurs associés, a priori opérationnels au troisième cycle (Stratégies de façade maritime adoptées en 2019), renseignés par des dispositifs de **surveillance** (identifiés par leur sous-programme de rattachement) ou des dispositifs de **collecte** (Partie « Activités, usages et politiques publiques » (cf. annexe 3b)), ou **les deux**, ou bien ne nécessitant pas de suivi pour être renseignés (sans objet).

SP	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX	INDICATEURS OE
A développer	D01-HB-OE01 : Adapter la pression de pâturage et réduire les perturbations physiques des prés salés et végétation pionnière à salicornes liées aux activités anthropiques (de loisir et professionnelles).	Aucun.
SP1 – Roches et récifs biogènes médiolittoraux Partie « Activités, usages et politiques publiques »	D01-HB-OE03 : Réduire les perturbations physiques liées à la fréquentation humaine sur les habitats rocheux intertidaux*, notamment par la pêche à pied. *Champs de blocs, bancs de moules intertidaux, ceintures à cystoseires et trottoirs à lithophyllum.	D01-HB-OE03-Ind1 : Surface d’habitats rocheux intertidaux sensibles situés dans des zones de protection forte. <i>Cible à définir</i> ³ Façades concernées: MEMN, NAMO, SA, MED
Programme de surveillance « Intégrité des fonds marins »		D01-HB-OE03-Ind2 : Nombre moyen de blocs retournés et non remis en place par les pêcheurs à pied de loisir fréquentant l’habitat champs de blocs. <i>Cible définie</i> Façades concernées: MEMN, NAMO, SA
SP1 – Roches et récifs biogènes médiolittoraux Partie « Activités, usages et politiques publiques »	D01-HB-OE04 : Eviter les perturbations physiques sur les bioconstructions à sabellaridés (hermelles) par le piétinement, la pêche à pied de loisir et les engins de pêche de fond. OE s’appliquant sur l’ensemble des façades MEMN, NAMO et SA mais ciblant en particulier: - Large de l’île de Groix (<i>Sabellaria spinulosa</i>) - Baie du Mont Saint-Michel (récifs sur substrat meuble sur les sites de Saint-Anne de Champeaux/La Frégate) - Noirmoutier (récif à <i>S. alveolata</i> sur substrat meuble au sud de l’île, commune de Barbâtre) - Baie de Bourgneuf - Côte Oléronnaise (récif à <i>S.alveolata</i> sur substrat rocheux à l’Ouest de l’île)	D01-HB-OE04-Ind1 : Proportion de surface de bioconstructions de l’espèce <i>Sabellaria alveolata</i> constituant les principales zones sources pour sa diffusion larvaire, située dans des zones de protection forte. <i>Cible à définir</i> ³ Façades concernées: MEMN, NAMO, SA NB : Les Hermelles constituent un habitat particulier. A ce titre, elles sont également concernées par l’indicateur D06-OE2-ind2. Les cibles pour ces deux indicateurs seront donc identiques.

³ Ces cibles font l'objet d'un livrable spécifique « cibles complémentaires » et seront ainsi définies prochainement lors de l’adoption du plan d’action des DSF, conformément à l’annexe 6a de la stratégie de façade maritime adoptée en 2019.

SP	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX	INDICATEURS OE
<p>SP2 – Habitats sédimentaires médiolittoraux</p> <p>SP4 – Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers</p> <p>Partie « Activités, usages et politiques publiques »</p>	<p>D01-HB-OE05 : Eviter la perturbation physique des herbiers de zostères (par les mouillages, engins de pêche de fond et pêche à pied).</p> <p>Pour les mouillages, OE s'appliquant sur l'ensemble des façades MEMN, NAMO et SA mais ciblant en particulier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Archipel de Chausey - Baie de Morlaix - Archipel des Glénan - Mer d'Iroise - Golfe du Morbihan - Estuaire de la Gironde et Mer des Pertuis - Bassin d'Arcachon <p>Pour la pêche à pied de loisir, OE s'appliquant sur l'ensemble des façades MEMN, NAMO et SA mais ciblant en particulier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baie de Lancieux- Ouest côte d'Armor (Pointe de Bifot) - Baie de Morlaix - Rade de Brest - Golfe du Morbihan - Estuaire de la Gironde et Mer des Pertuis - Bassin d'Arcachon 	<p>D01-HB-OE05-Ind3 : En site Natura 2000, proportion de surface d'herbiers intertidaux identifiés comme « à risque modéré ou fort » dans le cadre de l'analyse de risques de porter atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 soumis à la pression de pêche.</p> <p><i>Cible à définir⁴</i></p> <p>Façades concernées: MEMN, NAMO, SA</p>
<p>SP4 – Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers</p> <p>Partie « Activités, usages et politiques publiques »</p>	<p>D01-HB-OE06 : Réduire les perturbations physiques sur les habitats sédimentaires subtidaux et circalittoraux notamment dans la zone des 3 milles.</p>	<p>D01-HB-OE06-Ind1 : Proportion de surface d'habitats sédimentaires subtidaux et circalittoraux situés dans des zones de protection forte.</p> <p><i>Cible à définir⁴</i></p> <p>Façades concernées: MEMN, NAMO, SA, MED</p> <p>D01-HB-OE06-Ind2 : En site Natura 2000, proportion de surface d'habitats sédimentaires (1160 et 1110 dont bancs de maërl*) identifiés comme « à risque modéré ou fort » dans le cadre de l'analyse de risques de porter atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 soumis à la pression de pêche (arts traînants de fond).</p> <p>* sont particulièrement ciblés les bancs de maërl des sites Natura situés dans la Baie de Saint-Brieuc Est, de la Rade de Brest, de l'archipel des Glénan, de Trévignon, de la baie de Morlaix et de Belle-île.</p> <p><i>Cible à définir⁴</i></p> <p>Façades concernées: MEMN, NAMO, SA</p>

⁴ Ces cibles font l'objet d'un livrable spécifique « cibles complémentaires » et seront ainsi définies prochainement lors de l'adoption du plan d'action des DSF, conformément à l'annexe 6a de la stratégie de façade maritime adoptée en 2019.

SP	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX	INDICATEURS OE
Programme de surveillance « Espèces commerciales »	D01-HB-OE08 : Maintenir un niveau d'exploitation durable des champs de laminaires (<i>Laminaria digitata</i> et <i>Laminaria Hyperborea</i>).	D01-HB-OE08-Ind1 : Tonnage de laminaires récoltées annuellement (<i>Laminaria hyperborea</i> et <i>Laminaria digitata</i>). <i>Cible définie</i> Façade concernée: NAMO
SP3 – Roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers SP4 – Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers	D01-HB-OE09 : Eviter la perturbation physique des herbiers de phanérogames méditerranéens et du coralligène (par les mouillages, la plongée sous-marine de loisir et les engins de pêche de fond).	D01-HB-OE09-Ind2 : Proportion de surface d'herbiers de phanérogames et de coralligène soumis à des pressions physiques dues aux mouillages. <i>Cible à définir</i> ⁵ Façade concernée: MED D01-HB-OE09-Ind4 : Ratio d'herbier de matte morte sur herbier vivant. <i>Cible définie</i> Façade concernée: MED
SP5 – Roches et récifs biogènes circalittoraux du large SP6 – Habitats sédimentaires circalittoraux du large SP7 – Roches, récifs biogènes et habitats sédimentaires du bathyal supérieur et inférieur Partie « Activités, usages et politiques publiques »	D01-HB-OE10 : Eviter l'abrasion et l'étouffement des zones les plus représentatives des habitats profonds (Ecosystèmes Marins Vulnérables*) et réduire l'abrasion des structures géomorphologiques particulières**. * Définition des Ecosystèmes Marins Vulnérables sur la base de: - la proposition de l'IFREMER pour la France transmise au CIEM (pour l'Atlantique et la Manche), - l'identification des écosystèmes marins vulnérables réalisée dans le cadre du plan d'action Habitats Obscurs de la Méditerranée du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (pour la Méditerranée). ** Structures définies lors de la phase d'identification des enjeux pour la mise en œuvre de la DCSMM. La carte des EMV et des structures géomorphologiques particulières se trouve dans la fiche OE.	D01-HB-OE10-Ind1 : Part des EMV connus soumis à la pêche de fond en Atlantique. <i>Cible définie</i> Façades concernées: NAMO, SA D01-HB-OE10-Ind2 : Part des EMV connus soumis à la pêche de fond en Méditerranée. <i>Cible à définir</i> ⁵ Façade concernée: MED D01-HB-OE10-Ind3 : Proportion de surface d'EMV connus située dans des zones de protection forte. <i>Cible à définir</i> ⁵ Façades concernées: NAMO, SA, MED D01-HB-OE10-Ind4 : Part des structures géomorphologiques particulières** connues soumises à la pêche aux engins traînants de fond : a) pour la façade MEMN : Ridens de Boulogne, Roches Douvres et Fosse centrale de la Manche. b) pour la façade NAMO: pockmarck de la baie de Concarneau et Môle inconnu. c) pour la façade SA: plateau de Rochebonne, fonds rocheux basques isolés et habitat 1180 (Structures formées par les émissions de gaz en limite de talus). d) pour la façade MED : plateau externe du golfe du Lion (dunes hydrauliques et bancs rocheux du Plateau). <i>Cible définie</i> Façades concernées: MEMN, NAMO, SA, MED

⁵ Ces cibles font l'objet d'un livrable spécifique « cibles complémentaires » et seront ainsi définies prochainement lors de l'adoption du plan d'action des DSF, conformément à l'annexe 6a de la stratégie de façade maritime adoptée en 2019.

SP	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX	INDICATEURS OE
<p>SP3 – Roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers</p>	<p>D01-HB-OE12 : En fonction des connaissances à acquérir, limiter la prolifération des macroalgues filamenteuses sur les substrats rocheux et les coralligènes.</p>	<p>Aucun.</p>
<p>SP1 – Roches et récifs biogènes médiolittoraux</p> <p>SP2 – Habitats sédimentaires médiolittoraux</p> <p>SP3 – Roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers</p> <p>SP4 – Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers</p> <p>Partie « Activités, usages et politiques publiques »</p>	<p>D06-OE01:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limiter les pertes physiques d'habitat liées à l'artificialisation de l'espace littoral, de la laisse de plus haute mer à 20 mètres de profondeur (Région marine Atlantique: MEMN, NAMO, SA). • Limiter les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées à l'artificialisation de l'espace littoral et des petits fonds côtiers (Région marine Méditerranée). 	<p>D06-OE01-Ind5 : Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte.</p> <p><i>Cible à définir⁶</i></p> <p>Façade concernée: MED</p>
<p>SP1 – Roches et récifs biogènes médiolittoraux</p> <p>SP2 – Habitats sédimentaires médiolittoraux</p> <p>SP3 – Roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers</p> <p>SP4 – Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers</p> <p>Partie « Activités, usages et politiques publiques »</p>	<p>D06-OE02 : Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux ouvrages, activités et usages maritimes.</p>	<p>D06-OE02-Ind2 : Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte.</p> <p><i>Cible à définir⁶</i></p> <p>Façades concernées: MEMN, NAMO, SA, MED</p>
<p>Partie « Activités, usages et politiques publiques »</p>	<p>D01-HB-OE02 : Restaurer des espaces de prés salés situés dans les zones menacées par la montée du niveau de la mer.</p>	<p>D01-HB-OE02-Ind1 : Nombre et surface de nouveaux sites restaurés.</p> <p><i>Cible définie</i></p> <p>Façades concernées: MEMN, NAMO, SA</p>

⁶ Ces cibles font l'objet d'un livrable spécifique « cibles complémentaires » et seront ainsi définies prochainement lors de l'adoption du plan d'action des DSF, conformément à l'annexe 6a de la stratégie de façade maritime adoptée en 2019.

SP	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX	INDICATEURS OE
<p>Partie « Activités, usages et politiques publiques »</p>	<p>D01-HB-OE05 : Eviter la perturbation physique des herbiers de zostères (par les mouillages, engins de pêche de fond et pêche à pied).</p> <p>Pour les mouillages, OE s'appliquant sur l'ensemble des façades MEMN, NAMO et SA mais ciblant en particulier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Archipel de Chausey - Baie de Morlaix - Archipel des Glénan - Mer d'Iroise - Golfe du Morbihan - Estuaire de la Gironde et Mer des Pertuis - Bassin d'Arcachon <p>Pour la pêche à pied de loisir, OE s'appliquant sur l'ensemble des façades MEMN, NAMO et SA mais ciblant en particulier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baie de Lancieux - Ouest côte d'Armor (Pointe de Bilot) - Baie de Morlaix - Rade de Brest - Golfe du Morbihan - Estuaire de la Gironde et Mer des Pertuis - Bassin d'Arcachon 	<p>D01-HB-OE05-Ind1 : Proportion de surface d'herbiers de zostères (<i>Zostera marina</i> et <i>Zostera noltei</i>) connue interdite aux mouillages forains.</p> <p><i>Cible à définir⁷</i></p> <p>Façades concernées : MEMN, NAMO, SA</p>
	<p>D01-HB-OE07 : Maintenir un niveau d'exploitation durable du corail rouge sous influence de la pêche professionnelle en plongée sous-marine.</p> <p>OE s'appliquant sur l'ensemble de la façade MED mais ciblant en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Méditerranée Continentale - Corse 	<p>D01-HB-OE07-Ind1: Nombre d'autorisations de pêche professionnelle au corail rouge en plongée sous-marine pour la Méditerranée continentale et en Corse.</p> <p><i>Cible définie</i></p> <p>Façade concernée : MED</p>
<p>Partie « Activités, usages et politiques publiques »</p>	<p>D01-HB-OE09 : Eviter la perturbation physique des herbiers de phanérogames méditerranéens et du coralligène (par les mouillages, la plongée sous-marine de loisir et les engins de pêche de fond).</p>	<p>D01-HB-OE09-Ind3 : Estimation de la surface d'herbiers de posidonies soumise à la pêche au gangui.</p> <p><i>Cible définie</i></p> <p>Façade concernée : MED</p>
<p>Programme de surveillance « Intégrité des fonds marins »</p>	<p>D01-HB-OE11 : Limiter la pression d'extraction sur les dunes hydrauliques de sables coquilliers et éviter la pression d'extraction sur les dunes du haut de talus.</p>	<p>D01-HB-OE11-Ind2 : En aires marines protégées, volume total d'extraction de sables coquilliers autorisé par façade sur les secteurs non mobiles.</p> <p><i>Cible définie</i></p> <p>Façades concernées : MEMN, NAMO</p>

⁷ Ces cibles font l'objet d'un livrable spécifique « cibles complémentaires » et seront ainsi définies prochainement lors de l'adoption du plan d'action des DSF, conformément à l'annexe 6a de la stratégie de façade maritime adoptée en 2019.

SP	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX	INDICATEURS OE
Sans objet	<p>D01-HB-OE05 : Eviter la perturbation physique des herbiers de zostères (par les mouillages, engins de pêche de fond et pêche à pied).</p> <p>Pour les mouillages, OE s'appliquant sur l'ensemble des façades MEMN, NAMO et SA mais ciblant en particulier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Archipel de Chausey - Baie de Morlaix - Archipel des Glénan - Mer d'Iroise - Golfe du Morbihan - Estuaire de la Gironde et Mer des Pertuis - Bassin d'Arcachon <p>Pour la pêche à pied de loisir, OE s'appliquant sur l'ensemble des façades MEMN, NAMO et SA mais ciblant en particulier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baie de Lancieux- Ouest côte d'Armor (Pointe de Bifot) - Baie de Morlaix - Rade de Brest - Golfe du Morbihan - Estuaire de la Gironde et Mer des Pertuis - Bassin d'Arcachon 	<p>D01-HB-OE05-Ind2 : Nombre de nouvelles autorisations ou de renouvellement d'autorisation de mouillage générant une abrasion de fond, hors mouillage écologique, dans les herbiers de zostères.</p> <p><i>Cible définie</i></p> <p>Façades concernées : MEMN, NAMO, SA</p>
	<p>D01-HB-OE09 : Eviter la perturbation physique des herbiers de phanérogames méditerranéens et du coralligène (par les mouillages, la plongée sous-marine de loisir et les engins de pêche de fond).</p>	<p>D01-HB-OE09-Ind1 : Nombre de nouvelles autorisations ou de renouvellement d'autorisations de mouillage générant une abrasion de fond, hors mouillages écologiques, dans les herbiers de phanérogames (notamment les herbiers de posidonies) et dans le coralligène.</p> <p><i>Cible définie</i></p> <p>Façade concernée : MED</p>
	<p>D01-HB-OE11 : Limiter la pression d'extraction sur les dunes hydrauliques de sables coquilliers et éviter la pression d'extraction sur les dunes du haut de talus.</p>	<p>D01-HB-OE11-Ind1 : Surfaces de dunes mobiles* de sables coquilliers soumises à extraction.</p> <p>*on entend par dunes mobiles les dunes hydrauliques de sables coquilliers non stabilisées au cours des cent dernières années.</p> <p><i>Cible définie</i></p> <p>Façades concernées : MEMN, NAMO</p> <p>D01-HB-OE11-Ind3 : En aires marines protégées, nombre de nouveaux sites d'extraction autorisés par façade.</p> <p><i>Cible définie</i></p> <p>Façades concernées: MEMN, NAMO</p> <p>D01-HB-OE11-Ind4 : Nombre de nouveaux projets concernant les dunes du haut talus.</p> <p><i>Cible définie</i></p> <p>Façades concernées : MEMN, NAMO</p>

2.3. Liens entre la surveillance et les autres politiques européennes / conventions des mers régionales / Etats membres de l'Union européenne

2.3.1. Liens avec d'autres politiques européennes et conventions des mers régionales

La majorité des dispositifs de surveillance du programme de surveillance « Habitats benthiques » deuxième cycle présente un lien établi avec d'autres directives européennes, principalement avec la directive-cadre sur l'eau (DCE - 2000/60/CE) et la directive « habitats-faune-flore » (DHFF - 92/43/CEE) (Figure 3). Un lien fort existe avec la DCE puisque l'ensemble des dispositifs « DCE Benthos » est mobilisé au sein de ce programme de surveillance DCSMM. Pour ceux-ci, une véritable collaboration avec les Agences de l'Eau et les acteurs de la DCE a été initiée depuis le premier cycle de la surveillance en vue de mutualiser autant que possible les surveillances DCE et DCSMM (depuis l'acquisition terrain jusqu'à la bancarisation des données). Un lien fort existe avec la directive « habitats-faune-flore » dans la mesure où la DHFF et la DCSMM requièrent des évaluations de l'état de santé d'habitats partagés, fondées sur des « critères » similaires à savoir : surface, structure et fonction. Plus particulièrement, le programme de surveillance « Habitats benthiques » pourra répondre aux besoins de surveillance de la DHFF qui ne dispose pas de dispositifs de surveillance dédiés aux habitats benthiques marins d'intérêt communautaire à l'échelle biogéographique de rapportage.

La figure ci-dessous résume le nombre de dispositifs du programme de surveillance « Habitats benthiques » présentant actuellement un ou plusieurs liens établis avec d'autres politiques européennes/nationales et/ou conventions des mers régionales. Ces liens sont susceptibles d'évoluer au cours du deuxième cycle de mise en œuvre du programme de surveillance.

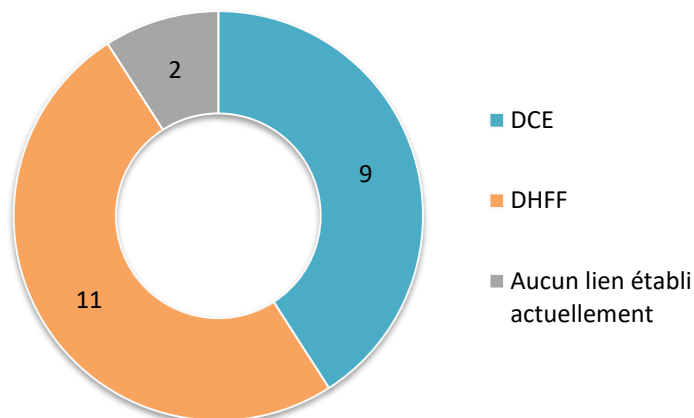


Figure 3 : Nombre de dispositifs du programme de surveillance « Habitats benthiques » deuxième cycle présentant des liens établis avec des politiques européennes/nationales et des conventions des mers régionales au titre de la thématique « Habitats benthiques ». A noter : certains dispositifs de surveillance ont des liens établis avec plusieurs politiques européennes/nationales et/ou conventions. DCE : directive-cadre sur l'eau (2000/60/CE) ; DHFF : directive "habitats-faune-flore" (92/43/CEE).

A noter que les suivis des habitats benthiques menés en propre par les Aires Marines Protégées (AMP), s'ils sont effectivement utilisés au titre des futures évaluations DCSMM, permettront de renforcer la synergie entre la politique nationale de gestion des AMP et la DCSMM. L'une des orientations du deuxième cycle de surveillance vise à améliorer les flux de données entre les réseaux de suivis locaux

menés en propre par les AMP à l'échelle des sites et les réseaux nationaux déployés au titre des directives européennes à l'échelle des façades. Le lien avec les **conventions des mers régionales** reste à approfondir. Des indicateurs **OSPAR**, en cours de développement, pourraient contribuer à terme à la DCSMM.

2.3.2. Liens entre les Etats membres de l'Union européenne

Au niveau européen, un **groupe technique** portant sur les habitats benthiques et l'intégrité des fonds (TG Seabed) a été lancé dans le cadre de la DCSMM afin de fournir des recommandations aux **Etats membres** en matière d'évaluation et de surveillance des habitats benthiques au regard des pressions.

2.4. Contribution des sciences participatives à la surveillance

Les sciences participatives peuvent présenter un intérêt pour compléter les dispositifs de surveillance du programme de surveillance « Habitats benthiques ». Il s'agit, pour le suivi **des récifs de coralligène méditerranéens** (caractéristiques, biodiversité, pressions anthropiques), d'observations réalisées par des plongeurs bénévoles qui pourraient venir en appui au sous-programme 3. Le **suivi des herbiers de zostères** (sous-programme 4), pourrait être complété, dans le golfe de Gascogne, par un projet de suivi de l'état ainsi que de la dynamique d'herbiers « témoins » de *Zostera marina* visant à identifier d'éventuelles modifications locales et/ou temporelles au niveau de ces herbiers.

2.5. Contribution des nouvelles technologies à la surveillance

Les textes réglementaires requièrent une surveillance de l'état écologique des habitats benthiques au regard de leur **surface**, de leur **structure**, de leurs **fonctionnalités** et des **pressions** qui s'y exercent. Dans ce contexte, les nouvelles technologies permettant **l'observation du milieu à différentes échelles spatiales et/ou fréquences temporelles** et **l'automatisation des techniques d'observation, de traitement et d'analyse** (*e.g.* méthodes d'apprentissage automatique *deep learning*), représentent des opportunités à explorer dans le domaine de la surveillance marine.

Par ailleurs, ces **technologies se révèlent particulièrement intéressantes quant à l'optimisation spatiale et temporelle des suivis d'un large panel d'habitats benthiques, en particulier ceux qui sont difficiles d'accès.**

Téledétection : imagerie aérienne, satellitaire et/ou hyperspectrale

Concernant les habitats benthiques, les **méthodes de téledétection** d'ores et déjà utilisées offrent des perspectives intéressantes quant à leur capacité d'amélioration de la qualité des images acquises (capteurs optiques et acoustiques de plus en plus performants) et de traitement des données en lien avec le développement d'algorithmes traitant l'information. Ainsi, **l'exploitation d'images aériennes ou satellitaires** permet d'obtenir des estimations dans la couche de surface, voire sur les fonds par faible profondeur et/ou eaux très claires, de différents paramètres physico-chimiques et hydromorphologiques (*e.g.* température de surface, matières en suspension en surface, nature des fonds) ainsi que biologiques (*e.g.* chlorophylle-*a* en surface, classes pigmentaires phytoplanctoniques

ou macroalgales). Par exemple, **l'imagerie hyperspectrale** permet la détection des deux espèces de zostères d'intérêt pour ce programme de surveillance : *Zostera noltei* et *Zostera marina*, y compris en zone immergée, grâce à sa grande résolution spectrale (en termes de nombre et largeur des bandes) qui permet d'améliorer la discrimination entre les différentes espèces. Elle peut être utilisée pour produire des cartes de distribution de l'abondance des phanérogames. **L'imagerie issue des satellites de la constellation Pléiades** permet quant à elle d'imager de grandes étendues avec une bonne résolution spatiale et temporelle. Cette technologie montre un fort potentiel de détection des herbiers les plus hauts sur l'estran, même si ceux-ci sont partiellement immergés et même sur des zones complexes du point de vue de la diversité algale. Des observations de pressions anthropiques (*e.g.* déchets, mouillages, cadastres, traits de chalut par des arts traînant) ou d'activités (*e.g.* sports de loisir, trafic maritime, clapages et leurs panaches) peuvent également être obtenues à partir d'images satellitaires ou de photographies aériennes.

Technologies robotiques

Le développement de **technologies robotiques** (*e.g.* drones, AUV) est une piste à explorer afin d'optimiser et de faciliter l'acquisition *in situ* de paramètres benthiques dans des zones difficiles d'accès et encore peu explorées du large. Cela permettrait également l'acquisition de données surfaciques et structurelles d'habitats marins, via la prise de photos aériennes à haute résolution spatiale d'habitats de la zone d'estran (*e.g.* récifs biogènes, herbiers).

Photogrammétrie

Cette technique permet de **reconstituer en 3D les fonds marins** et pourrait ainsi compléter la surveillance des habitats benthiques. Elle permet de visualiser à un instant *t* l'état d'un habitat marin en reconstituant sa structure fine (composition, rugosité) et en identifiant les espèces fixées (*benthos*). Cette technique est par exemple utilisée pour cartographier en 3D les récifs coralligènes ou les herbiers de Posidonie en Méditerranée occidentale et pourrait ainsi être développée dans le cadre du sous-programme 3.

3. Bilan des dispositifs intégrés dans le programme de surveillance « Habitats benthiques »

Le programme de surveillance « Habitats benthiques » compte dix-huit dispositifs de surveillance, qui sont tous aujourd’hui en cours de développement et/ou d’opérationnalité au titre de la DCSMM.

La non opérationnalité de ces dispositifs repose pour la plupart sur l’attente de l’aboutissement des travaux portant sur le choix et le développement des indicateurs d’évaluation du BEE (*e.g.* RECOR, TEMPO, DCE Benthos – Macroalgues intertidales, DCE Benthos – Macroalgues subtidales, REBENT Bretagne stationnel – Maërl, etc.) et parfois aussi sur un dimensionnement des dispositifs actuellement insuffisant en termes de couverture spatiale (*e.g.* DCE-MIB).

L’ensemble des dispositifs de surveillance utilisés dans le cadre du programme de surveillance « Habitats benthiques » est représenté dans le tableau ci-dessous (*Tableau II*). A noter que la couverture spatiale, la fréquence d’échantillonnage, les liens avec les indicateurs BEE et OE ainsi qu’avec les politiques publiques des différents dispositifs de surveillance correspondent à ce qui est mis en œuvre actuellement et sont donc susceptibles d’être modifiés au cours du deuxième cycle de surveillance. Par ailleurs, les niveaux d’opérationnalité des dispositifs sont définis dans le chapitre introductif des programmes de surveillance (*cf.* point 7 « Principaux concepts et définitions »).

Tableau II : Bilan des dispositifs de surveillance non opérationnels du programme de surveillance « Habitats benthiques », deuxième cycle. Sont indiqués les sous-programmes de rattachement (**SP1** : Roches et récifs biogènes médiolittoraux ; **SP2** : Habitats sédimentaires médiolittoraux ; **SP3** : Roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers ; **SP4** : Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers ; **SP5** : Roches et récifs biogènes circalittoraux du large ; **SP6** : Habitats sédimentaires circalittoraux du large ; **SP7** : Roches, récifs biogènes et habitats sédimentaires du bathyal supérieur et inférieur), un descriptif synthétique du dispositif, la couverture spatiale et la fréquence d'échantillonnage actuelles, les liens avec les indicateurs BEE et OE (✓ données mobilisables pour le calcul des indicateurs ; ✗ données ne permettant pas de renseigner les indicateurs ; (✓) données pressenties mobilisables pour l'indicateur mais à confirmer), les liens établis avec les politiques publiques et les SRM concernées (MMN : Manche-mer du Nord ; MC : mers celtiques ; GdG Nord/Sud : golfe de Gascogne Nord/Sud ; MO : Méditerranée occidentale) ; les SRM non concernées par le dispositif sont grisées.

Nom du dispositif	SP	Descriptif	Couverture spatiale	Fréquence	BEE	OE	Liens politiques	MMN	MC	GDG NORD	GDG SUD	MO
DCE Benthos – Macroalgues intertidales	SP1	Suivi des ceintures algales et répertoire des espèces de macroalgues intertidales.	Côte	Tous les 3 ans	✓	✗	DCE DHFF	X	X	X	X	-
REBENT Bretagne stationnel – Macroalgues intertidales	SP1	Suivi des macroalgues intertidales et répertoire des espèces macroalgales au sein de chaque ceinture algale, avec échantillonnage de macrofaune associée, mené dans le cadre du REBENT Bretagne stationnel Phase II.	Côte	Tous les 3 ans	✓	✗	DHFF	-	X	X	-	-
REEHAB – Réseau national de suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés	SP1	Suivi des bioconstructions récifales à <i>Sabellaria alveolata</i> sélectionnées suite à des prospections terrains et à des analyses de connectivité larvaire sur les côtes des façades Atlantique et Manche.	Côte	Biannuelle	✓	(✓)	DHFF	X	X	X	X	-
DCE Benthos – Macroalgues (méthode CARLIT)	SP1	Suivi des macroalgues par la méthode CARTografia LITtoral (CARLIT) qui combine une cartographie exhaustive de la distribution des communautés de l'étage médiolittoral supérieur et de leurs abondances avec la géomorphologie de la côte.	Côte	Tous les 3 ans	✓	(✓)	DCE	-	-	-	-	X
DCE Benthos – Angiospermes – stationnel – <i>Zostera noltei</i>	SP2	Réseau de surveillance stationnel des herbiers à <i>Zostera noltei</i> .	Côte	Annuelle	✓	✗	DCE	X	X	X	X	-
DCE Benthos – Angiospermes – surfacique – <i>Zostera noltei</i>	SP2	Réseau de surveillance surfacique des herbiers à <i>Zostera noltei</i> .	Côte	Tous les 6 ans	✓	✓	DCE	X	X	X	X	-

Nom du dispositif	SP	Descriptif	Couverture spatiale	Fréquence	BEE	OE	Liens politiques	MMN	MC	GDG NORD	GDG SUD	MO
DCE Benthos – Macroinvertébrés benthiques (DCE-MIB)	SP2	Réseau de surveillance stationnel des habitats de substrat meuble de la zone médiolittorale à la zone circalittorale côtière mené au titre de la DCE.	Côte	Tous les 3 ans (tous les ans aux sites d'appui)	✓	✗	DCE DHFF	X	X	X	X	-
	SP4											X
REBENT Bretagne stationnel – Macroinvertébrés benthiques	SP2 SP4	Suivi stationnel des habitats de substrat meuble de la zone médiolittorale à la zone circalittorale côtière mené dans le cadre du REBENT Bretagne stationnel Phase II.	Côte	Annuelle	✓	✗	DHFF	-	X	X	-	-
DCE Benthos – Macroalgues subtidales	SP3	Réseau stationnel de surveillance des macroalgues subtidales mené au titre de la DCE.	Côte	Tous les 3 ans, voire annuelle pour certaines métriques	✓	✗	DCE DHFF	X	X	X	X	-
REBENT Bretagne stationnel – Macroalgues subtidales	SP3	Suivis des macroalgues subtidales menés dans le cadre du REBENT Bretagne stationnel Phase II.	Côte	Tous les 3 ans, voire annuelle pour certaines métriques	✓	✗	DHFF	-	X	X	-	-
RÉseau CORalligène (RECOR)	SP3	Suivi des évolutions spatio-temporelles des assemblages coralligènes (description de l'état et du fonctionnement) sur la façade méditerranéenne française.	Côte	Tous les 3 ans, voire 6 ans pour certaines stations	✓	✓		-	-	-	-	X
SURFSTAT – Suivi surfacique du coralligène	SP3	Réseau permettant de compléter la cartographie des fonds sous-marins en 2D existante et d'établir la correspondance en 3D des habitats, avec un focus sur les habitats coralligènes. Il permet également de mesurer différentes variables pouvant servir d'indicateurs surfaciques de la qualité des eaux côtières à partir de la cartographie continue des habitats marins.	Côte	Mise à jour tous les 3, 6, 9 ans selon l'importance des pressions	✓	✓	DHFF	-	-	-	-	X

Nom du dispositif	SP	Descriptif	Couverture spatiale	Fréquence	BEE	OE	Liens politiques	MMN	MC	GDG NORD	GDG SUD	MO
DCE Benthos – Angiospermes – stationnel – <i>Zostera marina</i>	SP4	Réseau stationnel de surveillance des herbiers à <i>Zostera marina</i> mené au titre de la DCE.	Côte	Annuelle	✓	✗	DCE	X	X	X	X	-
REBENT Bretagne stationnel – <i>Zostera marina</i>	SP4	Suivis stationnels des herbiers à <i>Zostera marina</i> et de la macrofaune associée à l'herbier menés dans le cadre du REBENT Bretagne stationnel Phase II.	Côte	Annuelle	✓	✗		-	X	X	-	-
DCE Benthos – Angiospermes – surfacique – <i>Zostera marina</i>	SP4	Réseau de surveillance surfacique des herbiers à <i>Zostera marina</i> .	Côte	Tous les 6 ans	✓	✓	DCE	X	X	X	X	-
REBENT Bretagne stationnel - Maërl	SP4	Suivi des bancs de maërl en mers celtiques et golfe de Gascogne Nord mené dans le cadre du REBENT Bretagne stationnel Phase II.	Côte	Annuelle	✓	✗	DHFF	-	X	X	-	-
TEMPO – Suivi des herbiers de Posidonie (inclut le DCE-Posidonie)	SP4	Réseau de suivi des herbiers de Posidonie visant à recueillir des données descriptives de l'état et du fonctionnement des herbiers de Posidonie et à suivre leurs évolutions spatio-temporelles.	Côte	Tous les 3 ans	✓	(✓)	DCE DHFF	-	-	-	-	X
SURFSTAT – Suivi surfacique des herbiers de Posidonie	SP4	Réseau permettant de compléter la cartographie des fonds sous-marins en 2D existante et d'établir la correspondance en 3D des habitats, avec un focus sur les herbiers de Posidonie. Il permet également de mesurer différentes variables pouvant servir d'indicateurs surfaciques de la qualité des eaux côtières à partir de la cartographie continue des habitats marins.	Côte	Mise à jour tous les 3, 6, 9 ans selon l'importance des pressions	✓	✓	DHFF	-	-	-	-	X

