



HAL
open science

Surveillance des habitats benthiques marins au titre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) : Orientations pour le programme de surveillance 2^{ème} cycle

S Beauvais, K Dedieu, A.-L. Janson

► To cite this version:

S Beauvais, K Dedieu, A.-L. Janson. Surveillance des habitats benthiques marins au titre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) : Orientations pour le programme de surveillance 2^{ème} cycle. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN). 2020, pp.141. mnhn-04253962

HAL Id: mnhn-04253962

<https://mnhn.hal.science/mnhn-04253962>

Submitted on 22 Nov 2023

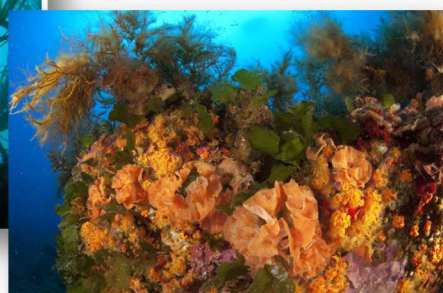
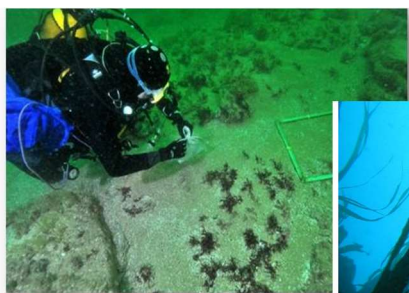
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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

ORIENTATIONS POUR LE PROGRAMME DE SURVEILLANCE DE LA DIRECTIVE CADRE STRATEGIE POUR LE MILIEU MARIN 2^{IE}ME CYCLE

VOLET « ETAT ECOLOGIQUE - DESCRIPTEUR 1 »

THEMATIQUE « HABITATS BENTHIQUES ET INTEGRITE DES FONDS »



Sous-régions marines : Manche mer du Nord / Mer Celtique et Manche Ouest/ Golfe de Gascogne et côtes ibériques/ Méditerranée occidentale (MMN/MC/GDG/MO)

Version : 1^{er} octobre 2020

Auteurs : Sophie Beauvais et Karine Dedieu (Office Français de la Biodiversité), Anne-Laure Janson (UMS PAtriNat)

Crédits photo : Office Français de la Biodiversité et MNHN Concarneau

Comment citer ce document ?

Beauvais S., Dedieu K., Janson A.-L., 2020. Surveillance des habitats benthiques marins au titre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) : Orientations pour le programme de surveillance 2ième cycle. Office Français de la Biodiversité (OFB) - UMS PatriNat, octobre 2020, 141p.

Table des matières

1	Stratégie du programme thématique 2nd cycle « Habitats benthiques et intégrité des fonds » / volet « D1 – état écologique »	1
1.1	Présentation et objectifs du programme thématique (SP1 à SP7)	1
1.2	Structuration du programme thématique (SP1 à SP7)	2
1.3	Principaux dispositifs de suivis mobilisés	9
1.3.1	Sous-régions marines Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques, Golfe de Gascogne Nord et Sud (SRM MMN/MC/GdG Nord et Sud)	9
1.3.2	Sous-région marine « Méditerranée Occidentale » (SRM MO)	11
1.4	Principales perspectives (messages clés)	14
1.4.1	Eléments de contexte	14
1.4.2	Les perspectives	14
2	Analyse globale des préconisations pour le 2nd cycle	17
2.1	Analyse globale des dispositifs de suivi 2 nd cycle	17
2.1.1	Dispositifs « opérationnels à maintenir »	19
2.1.2	Dispositifs « non opérationnels à maintenir »	20
2.1.3	Dispositifs « non opérationnels » à intégrer	29
2.1.4	Dispositifs « candidats »	30
2.2	Analyse globale des dispositifs de suivi 2 nd cycle au regard de l'évaluation du bon état écologique (BEE) en 2024	35
2.3	Analyse globale des dispositifs de suivi 2 nd cycle au regard de l'évaluation des objectifs environnementaux (OE) en 2024	38
2.3.1	Liste des OE et indicateurs associés portant sur les habitats benthiques	38
2.3.2	Les dispositifs mobilisables pour alimenter les indicateurs des OE	41
2.3.3	Analyse des lacunes et perspectives	43
2.4	Analyse globale des dispositifs de suivi 2 ^{ième} cycle au regard des autres politiques européennes, des conventions des mers régionales (CMR) et des suivis menés conjointement avec les autres Etats-membres.	46
2.5	Cohérence du PdS 2 nd cycle avec l'évaluation communautaire des PdS 1 ^{er} cycle	47
3	Principales orientations pour le 2nd cycle	51
3.1	Bilan des dispositifs de suivi « opérationnels à maintenir »	51
	FICHE ACTION 1 : DCE Benthos - Macroalgues (méthode CARLIT)	51
	FICHE ACTION 2 : SURFSTAT - Suivi surfacique du coralligène	55
	FICHE ACTION 3 : SURFSTAT - Suivi surfacique des herbiers de posidonie	59
3.2	Bilan des dispositifs de suivi « non opérationnels » (en cours d'opérationnalisation)	63
3.2.1	Dispositifs de suivi « non opérationnels à maintenir »	63
	FICHE ACTION 4 : DCE Benthos - Macroalgues fixées intertidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales	63
	FICHE ACTION 5 : DCE Benthos - Macroalgues fixées subtidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues subtidales	70
	FICHE ACTION 6 : DCE Benthos Macroinvertébrés benthiques (MIB) et REBENT Bretagne stationnel – MIB	76
	FICHE ACTION 7 : DCE Benthos Angiospermes – stationnel – Zostera noltei	83
	FICHE ACTION 8 : DCE Benthos Angiospermes – stationnel – Zostera marina et REBENT Bretagne stationnel - Z. marina	87
	FICHE ACTION 9 : DCE Benthos Angiospermes – surfacique – Zostera noltei	92
	FICHE ACTION 10 : DCE Benthos Angiospermes – surfacique – Zostera marina	96
	FICHE ACTION 11 : TEMPO – Réseau de suivi des herbiers de Posidonie (inclut le DCE-Posidonie)	100
	FICHE ACTION 12 : RECOR – Réseau de suivi des assemblages coralligènes	105
	FICHE ACTION 13 : REBENT Bretagne stationnel - Maërl	110

3.2.2	Dispositif de suivi « non opérationnel à intégrer »	114
	FICHE ACTION 14 : REEHAB Réseau National de Suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés	114
3.3	Bilan des dispositifs de suivi « candidats ».....	119
	FICHE ACTION 15 : Observatoire des prés-salés	119
	FICHE ACTION 16 : Suivi des habitats circalittoraux du large.....	121
	FICHE ACTION 17 : Suivi des habitats du domaine bathyal.....	124
4	Analyse des sciences participatives	126
4.1	Analyse critique des dispositifs de sciences participatives	126
4.2	Programmes ou dispositifs de sciences participatives considérés comme « dispositifs de suivi opérationnels ».....	126
4.3	Programmes ou dispositifs de sciences participatives considérés comme « dispositifs de suivi non opérationnels ».....	126
4.4	Programmes ou dispositifs de sciences participatives considérés comme « dispositifs de suivi candidats».....	126
	FICHE ACTION 18 : CIGESMED for divers.....	127
	FICHE ACTION 19 : OPHZ'S pour Observatoire Participatif des Herbiers de Zostères et Syngnathidés	129
5	Analyse des nouvelles technologies	131
6	Bilan des dispositifs de suivis à supprimer des PdS	133
7	Listes des Figures, Tableaux, Fiches Action	134
8	Références bibliographiques.....	137

Préambule

Ce document propose des orientations en matière de surveillance des habitats benthiques au titre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM). Il décrit les sous-programmes et dispositifs dédiés à l'évaluation de l'état écologique des habitats benthiques (Descripteur 1 ; sous-programmes 1 à 7 coordonnés par l'OFB).

La surveillance des pressions et des activités sources de pressions physiques (sous-programmes 8 à 13) est décrite au sein d'un rapport distinct produit par le BRGM au titre du Descripteur 6 « Intégrité des fonds ».

1 Stratégie du programme thématique 2nd cycle « Habitats benthiques et intégrité des fonds » / volet « D1 – état écologique »

1.1 Présentation et objectifs du programme thématique (SP1 à SP7)

Ce programme a pour objectif d'acquérir des données visant à déterminer l'état écologique des habitats benthiques au regard des pressions d'origine anthropique, depuis la côte jusqu'à la zone bathyale (Descripteur 1¹ ; Biodiversité) (**Figure 1**).

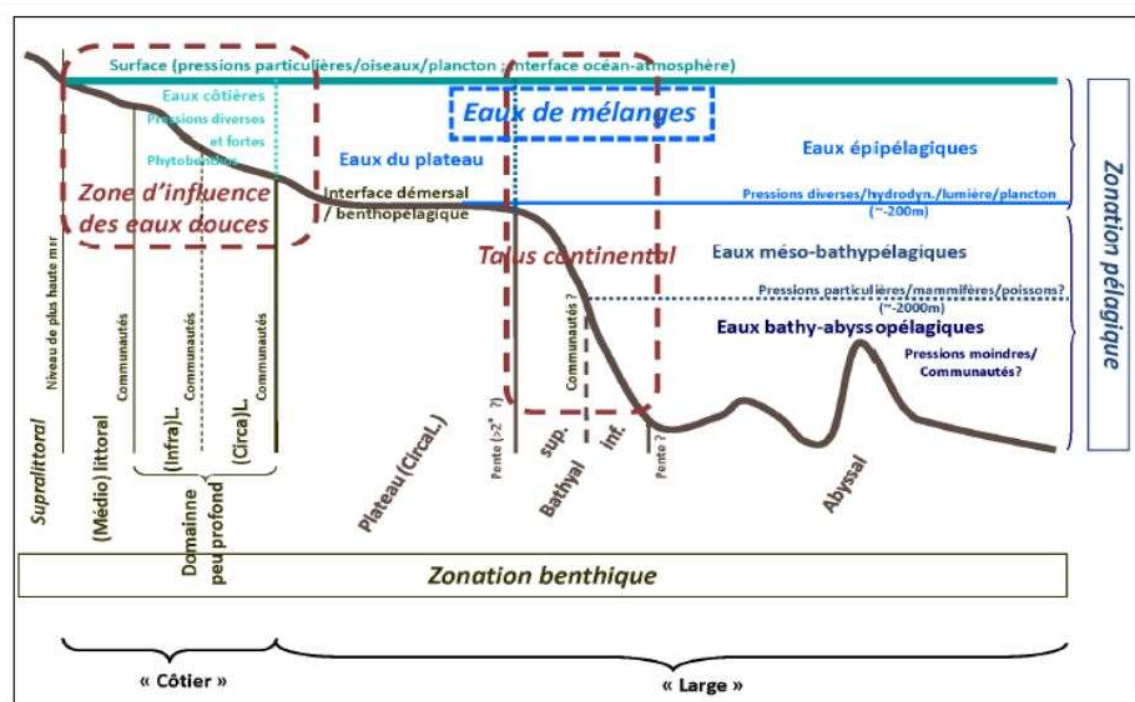


Figure 1 : schéma des composantes principales des habitats benthiques et pélagiques selon un gradient côte/large et une zonation verticale. Source : PAMM, Document d'accompagnement de l'arrêté relatif à la définition de Bon Etat Ecologique des eaux marines, 2012.

Pour ce faire, il est nécessaire de mesurer à la fois les **paramètres d'état** décrivant les habitats benthiques des eaux métropolitaines (paramètres structurels, fonctionnels et de surface) et les **paramètres de pressions** d'origine anthropique (biologiques, chimiques et physiques). En effet, seule l'analyse conjointe de ces deux catégories de paramètres permettra d'évaluer ou à minima d'éclairer (i) l'influence des activités humaines sur l'état de santé des habitats et (ii) l'intérêt et l'efficacité des mesures prises pour limiter les pressions et impacts générés par ces activités.

C'est pourquoi ce programme est composé de sous-programmes dédiés à l'état du milieu (sous-programmes 1 à 7) et de sous-programmes dédiés aux sources de pressions physiques générées par les activités humaines (Descripteur 6² - sous-programmes 8 à 13). **Ce document ne traite que des sous-**

¹ Descripteur 1 : « 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 ».

² Descripteur 6 : « Le niveau d'intégrité des fonds marins garantit que la structure et les fonctions des écosystèmes sont préservées et que les écosystèmes benthiques, en particulier, ne sont pas perturbés »

programmes dédiés à la surveillance des habitats benthiques (volet « D1 - état écologique »), donc des sous-programmes 1 à 7, piloté par l'OFB³.

Les données acquises via les sous-programmes 1 à 7 doivent permettre d'évaluer le bon état écologique (BEE) au regard des critères suivants :

- D6C4 (primaire) : **l'étendue de la perte d'habitats** (km²) résultant de pressions anthropiques, ne dépasse pas une proportion (%) donnée de l'étendue naturelle du type d'habitats dans la zone d'évaluation ;
- D6C5 (primaire) : **l'étendue des effets néfastes** (sur la structure et les fonctions de l'habitat, en km²) liés aux pressions anthropiques, ne dépasse pas une proportion (%) donnée de l'étendue naturelle du type d'habitats dans la zone d'évaluation.

Ce programme thématique permettra en outre d'alimenter des indicateurs des objectifs environnementaux (OE). Ceux-ci portent principalement sur le suivi des évolutions de surface d'habitats au regard des pressions d'origine anthropique. Ils sont décrits au sein de la section 2.3.

Lors du premier cycle de surveillance, ce programme thématique s'est principalement reposé sur des suivis existants à la côte (suivis nationaux mis en place dans le cadre de la DCE en particulier). **L'ambition du deuxième cycle est à la fois de compléter les suivis d'habitats à la côte non pris en charge au titre de la DCE et d'étendre la surveillance au large (à partir du circalittoral du large jusqu'au domaine bathyal).** Il s'agira notamment de déployer des campagnes à la mer et de valoriser les données acquises par le passé (ex. campagnes halieutiques, études scientifiques).

Par ailleurs, **l'une des orientations du 2^{ème} cycle de surveillance vise à développer un réseau harmonisé et mutualisé à l'échelle nationale, répondant autant que possible aux besoins dictés par les Directives Européennes concernant tout ou partie du milieu marin : la DCSMM, la DCE et la DHFF.** Ce travail de mutualisation entre la DCE et la DCSMM a débuté au 1^{er} cycle de surveillance, il sera enrichi au 2^{ème} cycle par un effort de mutualisation avec les besoins imposés par la DHFF et la politique nationale de gestion des aires marines protégées (AMP). Le réseau d'AMP, de par les suivis mis en œuvre au sein de leur périmètre, pourra alimenter le programme de surveillance de la DCSMM notamment dans les zones côtières. Inversement, les données acquises au titre de la DCSMM à l'échelle des sous-régions marines, pourront contribuer à la gestion des habitats benthiques à l'échelle site.

1.2 Structuration du programme thématique (SP1 à SP7)

Le retour d'expérience du cycle 1 et les réflexions nationales en ateliers scientifiques et techniques⁴ portant sur la révision du PdS « Habitats benthiques et intégrité des fonds » ont amené à repenser la structuration initiale de ce programme thématique.

Deux réflexions ont particulièrement été structurantes. La première est de clarifier la notion d'étagement « subtidaux » trop génériques dans le cycle 1 du PdS, et de mieux identifier la nature des

³ La surveillance des pressions et activités source de pressions physiques (SP8 à SP13) est décrite au sein d'un rapport distinct produit par le BRGM au titre du Descripteur 6 « Intégrité des fonds ».

⁴ Janson A.-L., Labrune C., Beauvais S., Dedieu K., Ausher F., Bellan G., Bellan Santini D., Blanfuné A., Blouet S., Boissery P., Bonhomme F., Bramanti L., Brichet M., Buchet R., Campéon C., Capderrey C., Daniel B., Desmazes F., Donnay A., Fredefon F., Goujard A., Grall J., Mangialajo L., Meinesz A., Thibaut T., Verlaque M., Villers F., 2018. Recommandations pour le Programme de Surveillance DCSMM « Habitats Benthiques et Intégrité des Fonds marins » pour le Plan d'Actions pour le Milieu Marin de la sous-région marine Méditerranée Occidentale, Compte-rendu du Groupe de Travail (GT), Marseille, 6 et 7 mars 2018. Séminaires scientifiques « habitats benthiques », surveillance inter-Directives, Marseille, mai 2019 et Brest, juin 2019.

habitats par étagement qui sont différents écologiquement parlant (i.e. faire la distinction entre les habitats de l'infralittoral, du circalittoral côtier et du large). Par ailleurs, lors du GT « PdS Habitats benthiques pour la SRM MO » à Marseille en mars 2018, les experts méditerranéens se sont particulièrement émus du découpage « tidal » des sous-programmes du PdS cycle 1 étant donné la faiblesse des forçages tidaux en Méditerranée. Il est donc proposé un programme thématique des habitats benthiques compatible à l'ensemble des sous-régions marines (SRM). Cette réflexion a conduit à la prise en compte des étagements plutôt que du forçage tidal dans l'intitulé des sous-programmes, conduisant ainsi à l'abandon des termes « intertidal » et « subtidal » au profit de « médiolittoral », « infralittoral » et « circalittoral ».

La deuxième réflexion porte sur le fait que le PdS cycle 1 a été structuré pour répondre à la Décision 2010/477/UE, abrogée depuis lors. Dans sa précédente version, la Décision n° 2010/477/UE du 01/09/10 relative aux critères et aux normes méthodologiques concernant le bon état écologique des eaux marines reposait sur trois « indicateurs » :

- 1.4 Répartition des habitats (indicateurs : aire de répartition (1.4.1) et schéma de répartition (1.4.2))
- 1.5 Etendue des habitats (indicateurs : zones d'habitat (1.5.1) et volume de l'habitat (1.5.2))
- 1.6 Etat des habitats (indicateurs : état des espèces et communautés typiques (1.6.1), abondance relative et/ou la biomasse (1.6.2) et conditions physiques, hydrologiques et chimiques (1.6.3))

Ces indicateurs ont conduit à définir au premier cycle, un sous-programme portant uniquement sur la répartition et la surface des habitats benthiques (SP1) et d'autres sous-programmes dédiés à l'état des habitats (basés sur des suivis stationnels ; SP2 à SP7).

Au deuxième cycle, il a été décidé de structurer le programme thématique en conformité avec la Décision UE 2017/848 de la Commission du 17 mai 2017, qui requiert d'évaluer les habitats benthiques par « grands types d'habitats » définis selon la typologie EUNIS niveau 3 (version 2016 ; **Tableau I**). Ainsi, la distinction des sous-programmes ne se fait pas plus par type de suivi (surfacique versus stationnel) ou par découpage tidal mais par habitat.

Tableau 1 : Les « grands types d'habitats » devant être évalués au titre de la DCSMM. Source : DÉCISION (UE) 2017/848 DE LA COMMISSION du 17 mai 2017 établissant des critères et des normes méthodologiques.

Composante de l'écosystème	Grands types d'habitats	Codes d'habitat EUNIS correspondants (version 2016)
Habitats benthiques	Roches et récifs biogènes intertidaux	MA1, MA2
	Sédiments intertidaux	MA3, MA4, MA5, MA6
	Roches et récifs biogènes infralittoraux	MB1, MB2
	Sédiments grossiers infralittoraux	MB3
	Sédiments hétérogènes infralittoraux	MB4
	Sables infralittoraux	MB5
	Vases infralittorales	MB6
	Roches et récifs biogènes circalittoraux côtiers	MC1, MC2
	Sédiments grossiers circalittoraux côtiers	MC3
	Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers	MC4
	Sables circalittoraux côtiers	MC5
	Vases circalittorales côtières	MC6
	Roches et récifs biogènes circalittoraux du large	MD1, MD2
	Sédiments grossiers circalittoraux du large	MD3
	Sédiments hétérogènes circalittoraux du large	MD4
	Sables circalittoraux du large	MD5
	Vases circalittorales du large	MD6
	Roches et récifs biogènes du bathyal supérieur (?)	ME1, ME2
	Sédiments du bathyal supérieur	ME3, ME4, ME5, ME6
	Roches et récifs biogènes du bathyal inférieur	MF1, MF2
	Sédiments du bathyal inférieur	MF3, MF4, MF5, MF6
	Zone abyssale	MG1, MG2, MG3, MG4, MG5, MG6

Ainsi, le programme thématique sera décliné comme suit au deuxième cycle de la surveillance (**Tableau II**). Des regroupements de « grands types d'habitats » sont proposés afin de limiter le nombre de sous-programmes. Ainsi, les habitats de l'infralittoral et du circalittoral côtier sont regroupés comme au 1er cycle de la surveillance, de la même manière que le sont les habitats sédimentaires et roches et récifs biogènes du bathyal.

Tableau II : structuration du programme thématique « Habitats benthiques » – volet « Etat écologique – Descripteur 1 » au deuxième cycle de surveillance.

Sous-programmes	Intitulés	Code d'habitat EUNIS (v 2016)
SP1	Roches et récifs biogènes médiolittoraux	MA1, MA2
SP2	Habitats sédimentaires médiolittoraux	MA3, MA4, MA5, MA6
SP3	Roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers	MB1, MB2, MC1, MC2
SP4	Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers	MB3-4-5-6 ; MC3-4-5-6
SP5	Roches et récifs biogènes circalittoraux du large	MD1, MD2
SP6	Habitats sédimentaires circalittoraux du large	MD3-4-5-6
SP7	Roches, récifs biogènes et habitats sédimentaires du bathyal supérieur et inférieur	ME1-2-3-4-5-6 MF1-2-3-4-5-6

Chaque sous-programme a vocation à alimenter les critères D6C4 et D6C5 en ciblant une partie représentative des grands types d'habitats déclinés en habitats dits « génériques » et habitats dits « particuliers ».

Sous-programme 1 Roches et récifs biogènes médiolittoraux (code EUNIS MA1, MA2)

Ce sous-programme vise les habitats de substrats rocheux de l'étage médiolittoral - zone de balancement des marées - incluant des habitats dits « génériques » (ex. habitats rocheux à dominante algale ou faunistique) et des habitats dits « particuliers » tels que les bioconstructions dominées par des invertébrés benthiques (ex. récifs d'hermelles à *Sabellaria alveolata*, moulières dominées par *Mytilus edulis*, *champs de blocs*). La limite supérieure correspond à la limite des hautes mers de vives eaux (HMVE) ; la limite inférieure correspond à la limite des basses mers de vives eaux (BMVE).

Au 2ème cycle de surveillance, le suivi des habitats « roches et récifs biogènes médiolittoraux » reposera sur trois dispositifs de suivis existants tels que décrits ci-dessous.

SP1	Habitats suivis au 2 ^{ème} cycle de surveillance	Dispositifs ciblés
Habitats génériques	Habitats rocheux du médiolittoral à dominante algale	DCE Benthos - Macroalgues fixées et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales (SRM MMN, GDG, MC)
		DCE Benthos – Macroalgues (méthode CARLIT ; volet médiolittoral) (SRM MO)
Habitats particuliers	Bioconstructions à <i>Sabellaria alveolata</i>	Réseau national de suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés (stationnel et surfacique) – REEHAB

SP1	Habitats non suivis au 2 ^{ème} cycle de surveillance	Dispositifs ciblés
Habitats génériques	Habitats rocheux du médiolittoral à dominante faunistique	/
Habitats particuliers	Bioconstructions à <i>mytilus edulis</i>	/
Habitats particuliers	Champs de blocs	/

Le suivi des habitats rocheux médiolittoraux à dominante faunistique, des moulières ainsi que des champs de blocs, n'est pas prévu au cours du 2^{ème} cycle de surveillance. Pour ces habitats qui ne bénéficient pas aujourd'hui de dispositifs de suivi, on attendra les avancées scientifiques sur les indicateurs d'évaluation et les protocoles de surveillance menés par exemple dans le cadre du LIFE MARHA.

Sous-programme 2 Habitats sédimentaires médiolittoraux (Codes EUNIS MA3, MA4, MA5, MA6)

La sous-région marine « Méditerranée occidentale » n'est pas concernée par ce sous-programme.

Ce sous-programme vise les habitats meubles de l'étage médiolittoral comprenant les galets et les cailloutis mobiles, le gravier, le sable et la vase, ou toute combinaison de ceux-ci (habitats dits « génériques »). Ces sédiments sont définis plus précisément en fonction de la taille des particules : gravier (de 16 à 4 mm), sable grossier (de 4 à 1 mm), sable moyen (de 1 à 0,25 mm), sable fin (de 0,25 à 0,063 mm) et vase (moins de 0,063 mm) et par diverses combinaisons telles que sable vaseux, vase sableuse, sédiments hétérogènes (combinant galets, gravier, sable et vase). Les sédiments de la zone médiolittorale hébergent des biocénoses qui tolèrent un certain assèchement à marée basse et qui sont souvent exposées à des variations de la température de l'air. Les sédiments très grossiers ont tendance à héberger une macrofaune peu diversifiée, car ces sédiments sont susceptibles d'être mobiles et de subir une forte dessiccation lorsqu'ils sont exposés à marée basse. Les sédiments plus fins ont tendance à être plus stables et conservent une certaine quantité d'eau entre les marées hautes, de sorte qu'ils hébergent un plus grand nombre d'espèces.

Par ailleurs ce sous-programme vise le suivi de l'habitat « particulier » : herbiers de phanérogames *Zostera noltei*, encore appelée « zostère naine ».

Au 2^{ème} cycle de surveillance, le suivi des habitats sédimentaires médiolittoraux reposera sur trois dispositifs de suivis existants opérés dans le cadre de la DCE tels que décrits dans le tableau ci-dessous.

SP2	Habitats suivis au 2 ^{ème} cycle de surveillance	Dispositifs ciblés
Habitats génériques	Habitats sédimentaires du médiolittoral	DCE Benthos – Macro invertébrés benthiques (DCE-MIB) et REBENT Bretagne stationnel – Macro invertébrés benthiques (SRM MMN, GDG, MC)
Habitats particuliers	Herbiers à <i>Zostera noltei</i>	DCE benthos -Angiospermes ⁵ - stationnel - <i>Zostera noltei</i> (SRM MMN, GDG, MC)

⁵ A noter que les deux dispositifs « DCE benthos -Angiospermes -stationnel - *Zostera noltei* » et DCE benthos -Angiospermes - surfacique - *Zostera noltei* » ne constituent qu'un seul dispositif dans le cadre de la DCE. Ils pourraient donc être fusionnés dans cette analyse.

DCE benthos -Angiospermes
 surfacique -*Zostera noltei*
 (SRM MMN, GDG, MC)

Le DCE MIB ne couvrant pas l'ensemble des habitats sédimentaires ciblés par la DCSMM, l'une des ambitions est de compléter la couverture spatiale du réseau afin que tous les habitats référencés sous les codes MA3 à MA6 soient suivis.

Sous-programme 3 Roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers (codes EUNIS : MB1, MB2, MC1, MC2)

Ce sous-programme vise les habitats de substrats rocheux des étages de l'infralittoral et du circalittoral côtier ; ce dernier étant marqué par la disparition des algues photophiles au profit d'algues sciaphiles et un développement des espèces animales (la limite entre le circalittoral côtier et le circalittoral du large correspondant à la fin des algues dressées). Ce sous-programme inclut des habitats dits « génériques » comme des habitats « particuliers » tels que les récifs coralligènes ou les grottes sous-marines.

Au 2^{ème} cycle de surveillance, le suivi des roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers reposera sur quatre dispositifs tels que décrits dans le tableau ci-dessous.

SP3	Habitats suivis au 2 ^{ème} cycle de surveillance	Dispositifs ciblés
Habitats génériques	Habitats rocheux à dominante algale de l'infralittoral et du circalittoral côtier	DCE Benthos - Macroalgues fixées et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues subtidales (SRM MMN, MC, GDG)
	Habitats rocheux à dominante algale de l'infralittoral supérieur	DCE Benthos – Macroalgues (méthode CARLIT ; volet infralittoral supérieur) (SRM MO)
Habitats particuliers	Coralligène	RECOR - Réseau de suivi des assemblages coralligènes (SRM MO)
		SURFSTAT - Suivi surfacique du coralligène (SRM MO)

SP3	Habitats non suivis au 2 ^{ème} cycle de surveillance	Dispositifs ciblés
Habitats génériques	Habitats rocheux à dominante algale de l'infralittoral inférieur et du circalittoral côtier	/ (SRM MO)
Habitats particuliers	Grottes sous-marines	/ (SRM MC, GDG et MO)

En Méditerranée occidentale, il n'existe pas à ce jour de dispositif portant sur les habitats rocheux à dominante algale hormis la zone couverte par le dispositif DCE Benthos Macroalgues (méthode CARLIT ; infralittoral supérieur 0-1m). Par ailleurs, il n'est pas prévu au 2^{ème} cycle de surveillance de créer un dispositif de suivi des grottes sous-marines.

Pour ces habitats, on attendra les avancées scientifiques sur les indicateurs d'évaluation et les protocoles de surveillance menés dans le cadre du LIFE MARHA ou dans d'autres cadres scientifiques.

Sous-programme 4 Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers (codes EUNIS : MB3-4-5-6 ; MC3-4-5-6)

Ce sous-programme vise les sédiments qui vont des blocs à la vase, en passant par les galets, les cailloutis, les graviers, les sables, les sables fins et les sédiments hétérogènes. La description de ces habitats comprend les biocénoses présentes dans ou sur les sédiments.

Au 2^{ème} cycle de surveillance le suivi des habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers reposera sur six dispositifs qui ciblent des habitats génériques comme des habitats dits « particuliers » tels que les herbiers de zostères marines, le maërl autour de la Bretagne et les herbiers de Posidonie en méditerranée (cf tableau ci-dessous).

SP4	Habitats suivis au 2 ^{ème} cycle de surveillance	Dispositifs ciblés (SRM concernées)
Habitats génériques	Habitats sédimentaires de l'infralittoral et du circalittoral côtier (sédiments grossiers, hétérogènes, sables, vases)	DCE Benthos – Macro invertébrés benthiques (DCE-MIB) et REBENT Bretagne stationnel – Macro invertébrés benthiques (+ campagnes halieutiques ? en phase de test) (SRM MMN, GDG, MC, MO)
Habitats particuliers	Herbiers à <i>Zostera marina</i>	DCE Benthos – Angiospermes – stationnel - <i>Zostera marina</i> et REBENT Bretagne stationnel - <i>Zostera marina</i> DCE Benthos – Angiospermes – surfacique - <i>Zostera marina</i> (SRM MMN, GDG, MC)
Habitats particuliers	Maërl	REBENT Bretagne stationnel – Maërl (SRM GDG Nord, MC)
Habitats particuliers	Herbiers de Posidonie	TEMPO - Suivi des herbiers de Posidonie (inclut le DCE-Posidonie) (SRM MO) SURFSTAT - Suivi surfacique des herbiers de Posidonie (SRM MO)

Le DCE MIB ne couvrant pas l'ensemble des habitats sédimentaires ciblés par la DCSMM, l'une des ambitions est de compléter la couverture spatiale du réseau afin que tous les habitats référencés sous les codes MB3-4-5-6 ; MC3-4-5-6 soient suivis.

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 2^{ème} cycle de surveillance.

Sous-programme 5 Roches et récifs biogènes circalittoraux du large (codes EUNIS MD1, MD2)

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

Sous-programme 6 Habitats sédimentaires circalittoraux du large (codes EUNIS MD3-4-5-6)

Le suivi des habitats sédimentaires circalittoraux du large n'est pas encore défini à ce jour et reste au stade de la R&D. Au 2^{ème} cycle de la surveillance, il est prévu de mobiliser les données acquises via les campagnes halieutiques DCF menées par l'Ifremer au titre de la Politique Commune des Pêches (PCP), afin de tester la pertinence de différentes méthodes d'échantillonnage (ex. prélèvements semi-quantitatifs des espèces de mégafaune épigée par traits de chalut de fond ou drague, prélèvements semi-quantitatifs de la macrofaune benthique endogée au moyen de dragues). Les données quantifiées d'abrasion estimées via les données VMS (cf sous-programme 14 / Pêche professionnelle - Descripteur 6-BRGM) seront nécessaires pour tester les indicateurs. En complément, des campagnes scientifiques pourront être mobilisées afin de tester d'autres méthodes et indicateurs tels que l'apport des images acquises à l'aide d'un profileur de sédiment (Sediment profile Imagery - SPI ; Romero et al., 20131), sur des vidéos sous-marines grâce au système PAGURE (Ifremer) ou encore sur l'utilisation des foraminifères comme proxy de l'état de santé des communautés benthiques (Jorissen *et al.*, 20182).

Sous-programme 7 Roches, récifs biogènes et habitats sédimentaires du bathyal supérieur et inférieur (code EUNIS ME1-2-3-4-5-6 et MF1-2-3-4-5-6)

Le suivi des habitats sédimentaires du bathyal supérieur et inférieur est en cours de définition sur la partie supérieure (zones des canyons). Des suivis en Atlantique (SRM GdG Nord) seront réalisés à partir de 2020-2021 depuis les campagnes MARHA et alimentés via la campagne ChEReef sur le canyon de Lampaul (comparaison de zone pêchée de l'interfluve à 750 m de profondeur et d'une zone fermée à la pêche à 850 m de profondeur). Pour la Méditerranée, il est envisagé de lancer une campagne d'acquisition de données pour évaluer leur état écologique sur 12 canyons ciblés par les experts d'ici la fin du troisième cycle de surveillance.

1.3 Principaux dispositifs de suivis mobilisés

1.3.1 Sous-régions marines Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques, Golfe de Gascogne Nord et Sud (SRM MMN/MC/GdG Nord et Sud)

En domaine côtier (SP1 à SP4 cycle 2), les principaux dispositifs de suivis mobilisés sont ceux menés au titre de la DCE Benthos et du REBENT Bretagne stationnel Phase II (Tableau III). Ceux-ci répondent globalement aux besoins DCSMM d'un point de vue méthodologique (protocoles, méthodes de prélèvement et d'analyse des échantillons, bancarisation dans Quadrige). Ils sont néanmoins considérés dans cette analyse comme « non opérationnels » dans la mesure où les indicateurs d'évaluation du BEE au titre de la DCSMM ne sont pas stabilisés. Autrement dit, ces dispositifs sont mobilisables pour la DCSMM mais il demeure encore des actions de développements méthodologiques à mener pour permettre l'évaluation du BEE des habitats benthiques et des OE associés. **Pour les habitats non suivis au titre de la DCE, le 2^{ème} cycle de surveillance sera consacré à développer de nouveaux réseaux ; c'est le cas du dispositif national de suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés REEHAB (en cours de déploiement) ou encore de l'Observatoire des prés salés qui devrait être créé pour évaluer l'atteinte des objectifs environnementaux portant sur les prés salés. En outre, un effort sera porté vers la contribution des suivis menés en propre par les gestionnaires d'aires**

marines protégées (AMP) (ex. Parcs naturels marins, sites Natura 2000), notamment via le LIFE MARHA. En effet, si les protocoles de suivis sont harmonisés (ou à minima compatibles) avec ceux proposés au sein des réseaux nationaux, et si les données sont bancarisées, normalisées et accessibles, alors ces suivis opérés à des échelles fines (échelle « site »), pourraient venir compléter la couverture spatiale de la surveillance réalisée à large échelle (échelle de la sous-région marine) ou à minima apporter des connaissances contextuelles aux analyses plus larges issues des réseaux nationaux.

A titre d'exemple, on peut citer les suivis suivants :

Parc Naturel Marin d'Iroise (PNMI) :

- suivi des herbiers de *Z. marina*
- suivi du maërl
- suivi des habitats rocheux à dominante macroalgale (station SLAMIR)
- suivis des champs de blocs

Parc Naturel Marin Estuaire de la Gironde et Mer des Pertuis (PNM EGMP) :

- suivi des herbiers de *Z. noltei*
- suivi des habitats sédimentaires intertidaux
- suivi des hermelles (intègrent déjà le dispositif REEHAB)
- suivi des prés salés

Parc Naturel Marin Bassin d'Arcachon (PNM BA) :

- suivi des herbiers de *Z. marina* et *Z. noltei*

Parc Naturel Marin des Estuaires Picards et de la Mer d'Opale (PNM EPMO) :

- suivi des prés salés

Cette liste n'est pas exhaustive, elle sera enrichie le cas échéant par d'autres suivis menés en propre par les aires marines protégées (sites N2000, RNN, etc).

Dans le domaine du circalittoral du large, l'effort portera sur la surveillance des habitats sédimentaires (SP6) au regard de la pression majeure s'y opérant, l'abrasion. Dans un premier temps il s'agira de mobiliser les données acquises via les campagnes halieutiques DCF menées par l'Ifremer au titre de la PCP, afin de tester la pertinence de différentes méthodes d'échantillonnage (ex. prélèvements semi-quantitatifs des espèces de mégafaune épigée par traits de chalut de fond ou à la drague, prélèvements quantitatifs de la macrofaune benthique endogée au moyen de bennes, carottiers). Les données quantifiées d'abrasion estimées *via* les données VMS (cf sous-programme 14 / Pêche professionnelle - Descripteur 6-BRGM) seront nécessaires pour tester les indicateurs. Des campagnes scientifiques permettront en complément de tester d'autres méthodes et indicateurs (cf paragraphe « perspectives » section 1.4 ». La surveillance des habitats rocheux du circalittoral du large (SP5) ne sera pas investie au deuxième cycle de surveillance. Ce compartiment nécessite des campagnes d'acquisition de connaissance ne relevant pas à ce stade de la surveillance. On attendra les éléments de discussion des groupes européens (notamment du TG Seabed) ainsi que les avancées scientifiques dans le domaine avant tout nouveau déploiement.

Enfin, en domaine bathyal Atlantique (SP7), la surveillance sera priorisée au deuxième cycle, sur un seul canyon, le canyon de Lampaul. Dans le cadre du projet LIFE MarHa, la campagne ChEReef a pour but d'initier les approches surfacique et stationnelle de l'évaluation et du suivi de l'état de conservation d'habitats récifs dans le canyon de Lampaul. La campagne produira une cartographie morpho-sédimentaire complète du canyon de Lampaul à une résolution métrique et des mosaïques 2D et 3D d'habitats récifs ciblés. Des lignes de mouillage de pièges à particules, ADCP et turbidimètres permettront de caractériser les courants et les flux de particules le long d'une radiale perpendiculaire

à l'axe du canyon. Des expériences *in-situ* (observatoire) seront initiées afin d'évaluer les taux de croissance des scléactiniaires récifaux. Cette initiative constituera le premier site bathyal en Atlantique suivi au titre de la DCSMM et pourrait être pérennisé et étendu à d'autres canyons au cycle 3 de la surveillance DCSMM, en fonction des résultats obtenus.

1.3.2 Sous-région marine « Méditerranée Occidentale » (SRM MO)

En domaine côtier (SP1, SP3, SP4⁶), les principaux dispositifs de suivis mobilisés sont ceux menés au titre de la DCE Benthos (Macroalgues–méthode CARLIT ; TEMPO incluant la DCE-Posidonie) ainsi que les réseaux déployés à l'échelle de la SRM pour évaluer l'état de santé des assemblages coralligène (RECOR). En outre, le réseau d'analyse surfacique des habitats marins (SURFSTAT) devrait contribuer à l'évaluation du BEE et de certains objectifs environnementaux (Tableau III). Les réseaux TEMPO et RECOR répondent globalement aux besoins DCSMM d'un point de vue méthodologique (protocoles, méthodes de prélèvement et d'analyse des échantillons, etc.) et offrent une large couverture spatiale à l'échelle de la SRM. Ils sont néanmoins considérés dans cette analyse comme « non opérationnels » dans la mesure où les indicateurs d'évaluation du BEE au titre de la DCSMM ne sont pas stabilisés. Autrement dit, ces dispositifs sont mobilisables pour la DCSMM, quasiment en l'état, mais il demeure encore des actions de développements méthodologiques à mener pour permettre l'évaluation du BEE des habitats benthiques et des OE associés. **En domaine côtier, l'effort portera davantage sur les habitats sédimentaires (SP4), qui ne bénéficient pas aujourd'hui de réseau aussi complet que les herbiers de Posidonie ou les assemblages coralligène.** Le DCE benthos-macroinvertébrés benthiques (DCE-MIB) ne couvre pas aujourd'hui l'ensemble des besoins DCSMM, en terme notamment de nature des habitats suivis et de lien avec les pressions. En outre, **un effort sera porté vers la contribution des suivis menés en propre par les gestionnaires d'aires marines protégées** (ex. Parcs naturels marins, sites Natura 2000, etc.) notamment via le LIFE MARHA. En effet, si les protocoles de suivis sont harmonisés (ou à minima compatibles) avec ceux proposés au sein des réseaux nationaux, et si les données sont bancarisées, normalisées et accessibles, alors ces suivis opérés à des échelles fines (échelle « site »), pourraient venir compléter la couverture spatiale de la surveillance réalisée à large échelle (échelle de la sous-région marine).

Dans le domaine du circalittoral du large, l'effort portera sur la surveillance des habitats sédimentaires (SP6) au regard de la pression majeure s'y exerçant, l'abrasion. Dans un premier temps il s'agira de mobiliser les données acquises via les campagnes halieutiques DCF menées par l'Ifremer au titre de la PCP, afin de tester la pertinence de différentes méthodes d'échantillonnage (ex. prélèvements semi-quantitatifs des espèces de mégafaune épigée par traits de chalut de fond ou drague, prélèvements quantitatifs de la macrofaune benthique endogée au moyen de bennes, carottiers, etc.). Les données quantifiées d'abrasion estimées via les données VMS (cf sous-programme 14 / Pêche professionnelle - Descripteur 6-BRGM) seront nécessaires pour tester les indicateurs. **Des campagnes scientifiques permettront en complément de tester d'autres méthodes et indicateurs** (cf paragraphe « perspectives » section 1.4 ». **La surveillance des habitats rocheux du circalittoral du large (SP5) ne sera pas investie au deuxième cycle de surveillance.** Ce compartiment nécessite des campagnes d'acquisition de connaissance ne relevant pas à ce stade de la surveillance. On attendra les éléments de discussion des groupes européens (notamment du TG Seabed) ainsi que les avancées scientifiques dans le domaine avant tout nouveau déploiement.

⁶ La SRM MO n'est pas concernée par les habitats sédimentaires médiolittoraux au titre de la DCSMM (SP2).

Enfin, en domaine bathyal Méditerranéen (SP7), il est proposé, une fois tous les 12 ans, une exploration de 12 canyons à dominante rocheuse et meuble (identifiés pour répondre aux OE et BEE), avec des transects vidéo ainsi que des prélèvements de macrofaune. Le plan d'échantillonnage sera à définir en fonction des campagnes passées : MEDSEACAN, CORSEACAN, Ramoge, Cylice Eco, etc. Tous les 6 ans, des transects pourraient être réalisés uniquement par vidéo. Cette stratégie reste néanmoins à tester lors des deux prochains cycles du PdS au regard des moyens en mer mobilisables et des moyens financiers attribués à ces campagnes de suivis.

Tableau III : liste des dispositifs de suivi répartis par sous-programme (O : opérationnels ; NO : non opérationnels ; C : candidats) et SRM concernées (MMN = Manche Mer du Nord ; MC = Mers Celtiques ; GDG = Golfe de Gascogne ; MO = Méditerranée Occidentale ; T = toutes les SRM).

Sous-programmes	Dispositifs de suivi mobilisés au 2 ^{ième} cycle de surveillance	O	N O	C	SRM
SP1-Roches et récifs biogènes médiolittoraux	DCE Benthos - Macroalgues fixées et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales		X		MMN, MC, GDG Nord et Sud
	Réseau national de suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés (stationnel et surfacique) - REEHAB		X		MMN, MC, GDG Nord et Sud
	DCE Benthos – Macroalgues (méthode CARLIT ; volet médiolittoral)	X			MO
SP2-Habitats sédimentaires médiolittoraux	DCE Benthos – Angiospermes – stationnel - <i>Zostera noltei</i>		X		MMN, MC, GDG Nord et Sud
	DCE Benthos – Angiospermes – surfacique - <i>Zostera noltei</i>		X		MMN, MC, GDG Nord et Sud
	DCE Benthos – Macro invertébrés benthiques (DCE-MIB) et REBENT Bretagne stationnel – Macro invertébrés benthiques		X		MMN, MC, GDG Nord et Sud
	Observatoire des prés salés			X	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	Suivi des Angiospermes – <i>Zostera noltei</i> – mené en propre par les AMP			X	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	Suivi des habitats sédimentaires intertidaux mené en propre par les AMP (inclut les suivis RNF)			X	MMN, MC, GDG Nord et Sud
SP3-Roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers	DCE Benthos - Macroalgues fixées et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues subtidales		X		MMN, MC, GDG Nord et Sud
	DCE Benthos – Macroalgues (méthode CARLIT ; volet infralittoral supérieur)	X			MO
	RECOR - Réseau de suivi des assemblages coralligènes		X		MO
	SURFSTAT - Suivi surfacique du coralligène	X			MO
	Suivi des macroalgues infralittorales mené en propre par les AMP			X	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	DCE Benthos – Macro invertébrés benthiques (DCE-MIB) et REBENT Bretagne stationnel – Macro invertébrés benthiques		X		T

SP4-Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers	DCE Benthos – Angiospermes – stationnel - <i>Zostera marina</i> et REBENT Bretagne stationnel - <i>Zostera marina</i>	X	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	DCE Benthos – Angiospermes – surfacique - <i>Zostera marina</i>	X	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	REBENT Bretagne stationnel - Maërl	X	MC, GDG Nord
	TEMPO - Suivi des herbiers de Posidonie (inclut le DCE-Posidonie)	X	MO
	SURFSTAT - Suivi surfacique des herbiers de Posidonie	X	MO
	Suivi des Angiospermes - <i>Zostera marina</i> - mené en propre par les AMP	X	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	Suivi du maërl mené en propre par les AMP (ex. PNMI)	X	MMN, MC, GDG Nord
Suivi des habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux mené en propre par les AMP	X	T	
SP5-Roches et récifs biogènes circalittoraux du large	Néant / rien de prévu en termes de surveillance au cycle 2		
SP6 – Habitats sédimentaires circalittoraux du large	Suivi des habitats sédimentaires circalittoraux du large depuis les campagnes halieutiques DCF	X	T
	Suivi des habitats sédimentaires circalittoraux du large depuis des campagnes dédiées	X	T
SP7 – Roches, récifs biogènes et habitats sédimentaires du bathyal supérieur et inférieur	Suivi des habitats du bathyal en Atlantique depuis les campagnes et observatoire CHEREEF	X	GDG Nord
	Suivi des habitats du bathyal en Méditerranée occidentale depuis des campagnes dédiées	X	MO

1.4 Principales perspectives (messages clés)

1.4.1 Eléments de contexte

A ce jour, **aucun consensus en Europe n'a été trouvé pour alimenter les critères D6C1 à D6C5**. Un groupe de travail européen portant sur les habitats benthiques et l'intégrité des fonds (MSFD TG Seabed) a été lancé récemment. Son mandat est de fournir des recommandations aux Etats Membres en matière d'évaluation et de surveillance des habitats benthiques au regard des pressions, tout en s'alimentant des travaux EU et internationaux, portés par le CIEM, et les conventions des mers régionales (CMR OSPAR et Barcelone). Dans l'attente des orientations européennes prévues en 2021, des études et propositions nationales se poursuivent pour avancer sur les méthodes d'évaluation et être force de propositions au niveau communautaire.

Même si les protocoles de surveillance des communautés benthiques sont globalement stabilisés, notamment en domaine côtier, quasiment aucun indicateur d'état écologique des habitats benthiques n'a été acté à ce jour au titre de la DCSMM notamment du fait qu'ils ne répondent qu'à un nombre restreint de pressions (telle que l'eutrophisation). La plupart des actions devraient donc porter sur la comparaison d'indicateurs existants au regard de leur sensibilité aux pressions et de leur degré d'opérationnalité ou sur le développement et test de nouveaux indicateurs notamment pour des habitats ne bénéficiant pas aujourd'hui de réseaux de suivi (circalittoral du large, domaine bathyal). Une fois les indicateurs adoptés, les stratégies spatio-temporelles de surveillance pourront être établies de façon précise et déployées à l'échelle des sous-régions marines. Ceci dit, les données acquises actuellement *via* les réseaux existants sont nécessaires à la poursuite des travaux sur les indicateurs et au calcul des futurs indicateurs. Ainsi, **il est primordial de poursuivre et développer l'acquisition et la bancarisation des données qui servent la DCSMM même en l'absence d'indicateurs adoptés et de favoriser les études de développements méthodologiques en appui à l'évaluation et la surveillance.**

Seule l'analyse conjointe de l'état des habitats (Descripteur 1 - SP1 à SP7) et des pressions (physiques, chimiques et biologiques) permettra d'alimenter le critère D6C5 ainsi que les indicateurs liés aux objectifs environnementaux. Ainsi, même s'ils ne sont pas décrits dans ce document, **tous les dispositifs de suivi des pressions, ou à défaut d'activités source de pression, seront utiles pour progresser dans l'évaluation du BEE au titre Descripteur 1 – HB** avec en particulier, les suivis de l'eutrophisation (D5), de l'abrasion, de l'étouffement et du colmatage (D6), de la turbidité (D7) ou encore de la contamination du milieu (D8) ou de l'effet des espèces non-indigènes (D2).

Enfin, ce programme thématique est construit pour **répondre autant que possible à plusieurs Directives Européennes (DCSMM et DHFF) et politiques publiques nationales (stratégie nationale des AMP) et dans un souci de mutualisation avec les moyens mis en œuvre au titre d'autres Directives EU (DCE et PCP).**

1.4.2 Les perspectives

Les principales perspectives sont de plusieurs ordres.

- ⇒ **Evaluation de la surface des habitats : vers le développement d'une plateforme nationale de centralisation et de mise à disposition des surfaces d'habitats benthiques de France métropolitaine (projet CRHABE).**

L'évaluation surfacique des habitats est requise à divers titres :

- les critères D6C4 et D6C5 nécessitent de connaître l'étendue des « grands types » d'habitats définitivement perdue ou perturbée, du fait des pressions d'origine chimique, biologique et physique ;

- la majorité des objectifs environnementaux (OE) nécessitent de connaître également la surface des habitats soumis à ces mêmes pressions ;
- au titre de la DHFF, l'évaluation de l'état de conservation repose sur un critère d'évolution surfacique des habitats d'intérêt communautaire ;
- au titre de la DCE, l'indicateur « Angiospermes » repose sur une métrique « extension des herbiers ».

Ces enjeux ne requièrent pas tous la même résolution spatiale, ni ne portent exactement sur les mêmes habitats (ou grands types d'habitats). Par ailleurs, l'évolution de la surface d'un habitat n'est pas un indicateur en soit de son état de santé. Les habitats étant souvent très dynamiques (ex. les herbiers de phanérogames), leur évolution de surface peut être attribuée à leur fonctionnement propre sans qu'elle soit reliée à des pressions d'origine anthropique. Néanmoins, l'évolution surfacique des habitats reste un besoin prioritaire pour toutes les raisons évoquées plus haut.

Outre l'absence de recommandations en matière de suivi surfacique pour alimenter les critères D6C4 et D6C5, et le manque de protocoles de suivis harmonisés pour un certain nombre d'habitats, il n'est pas envisageable d'un point de vue logistique, financier et humain de développer de nouveaux réseaux de suivi surfacique *in situ* de tous les habitats benthiques de la côte au large, en particulier pour les habitats non biogènes et à large distribution. Par ailleurs, comme mentionné par nombre d'experts lors des ateliers benthos interdirective (Marseille, mai 2019 ; Brest, juin 2019), il semble plus pragmatique de suivre et cartographier les activités anthropiques entraînant la perte ou la perturbation d'habitats, plutôt que de développer des programmes d'acquisitions de surfaces d'habitat coûteux. De ce fait, une cartographie exhaustive des habitats n'est pas nécessaire, et il semble plus utile de se concentrer sur la surveillance des activités engendrant par exemple les pertes de surfaces.

La priorité ira donc, au titre de la DCSMM, vers la valorisation des données géométriques existantes. En effet, il existe aujourd'hui un grand nombre de cartes d'habitats qui ne sont pas exploitées au titre de la DCSMM. A titre d'exemple, on citera les données surfaciques issues du REBENT Bretagne sectoriel, du projet CARTHAM, du dispositif SURFSTAT⁷, de DONIA Expert⁸, les données acquises par les gestionnaires d'AMP (PNM, Sites N2000, etc.), les données acquises ponctuellement lors de campagnes scientifiques ou encore des données obtenues par modélisation prédictive. L'ensemble de ces données sont hétérogènes, dispersées, ce qui rend leur accès et leur utilisation difficile.

Ainsi, au titre de la DCSMM, l'effort au second cycle devra être mis sur le développement d'une plateforme de mise à disposition des données surfaciques existantes (projet CRHABE), plutôt qu'à la mise en œuvre de nouveaux suivis surfaciques. Ce projet est porté aujourd'hui par le LIFE MARHA et sera intégré au Système d'Information Milieu Marin (SIMM). Ces données seront contrôlées, qualifiées, mises à jour et constitueront la référence nationale pour les besoins d'évaluation surfacique au titre des Directives DCSMM (BEE et OE) et DHFF, et plus localement pour les besoins des gestionnaires d'aires marines protégées. Il ne s'agit pas à proprement parlé de surveillance mais d'organisation et de gestion de la donnée. Suite au projet MARHA, il s'agira de pérenniser cette plateforme et l'audit qualité des données surfaciques susceptibles de l'alimenter.

En terme de surveillance surfacique, des actions nouvelles seront tout de même portées au cycle 2, par exemple pour harmoniser/compléter le déploiement du suivi surfacique des angiospermes à l'échelle des façades Manche et Atlantique, au titre de la DCE, de la DCSMM et de la DHFF (cf SP2 et SP3) ou évaluer les surfaces de bioconstructions intertidales à Sabellaridés (SP1). Mais globalement, c'est l'analyse des lacunes au regard de l'existant, permise *via* la future plateforme ainsi que les recommandations du TG Seabed, qui orienteront les besoins en nouveaux suivis surfaciques d'habitats.

⁷ https://medtrix.fr/portfolio_page/surfstat/

⁸ https://medtrix.fr/portfolio_page/donia-expert/

- ⇒ **L'effort en termes de surveillance et d'exploration portera sur les habitats sédimentaires circalittoraux du large (SP6) et le domaine bathyal (SP7).**

Le domaine côtier bénéficie déjà de divers réseaux de surveillance qui feront l'objet d'adaptations et de compléments pour mieux répondre aux besoins liés à la DCSMM (cf paragraphe suivant), mais le large n'a pas été investi au premier cycle de surveillance. Or l'état écologique des habitats sédimentaires du plateau est peu connu et soumis à diverses pressions physiques (abrasion, étouffement, colmatage, etc.) du fait principalement du chalutage (Kaiser *et al.* 2006 ; Rosenberg *et al.* 2003 ; Sacchi, 2008). **Dans un premier temps il s'agira de mobiliser les données acquises via les campagnes halieutiques DCF menées par l'Ifremer au titre de la PCP**, afin de tester la pertinence de différentes méthodes (ex. prélèvements semi-quantitatifs des espèces de mégafaune épigée par traits de chalut de fond ou drague, prélèvements quantitatifs de la macrofaune benthique endogée au moyen de bennes, carottiers). **Des campagnes scientifiques permettront en complément de tester d'autres méthodes et indicateurs** basés par exemple sur l'apport des images acquises à l'aide d'un profileur de sédiment (Sediment profile Image - SPI ; Romero *et al.* 2013), sur des vidéos sous-marines grâce au système PAGURE (Ifremer) ou encore sur l'utilisation des foraminifères comme proxy de l'état de santé des communautés benthiques (Jorissen *et al.* 2018). Divers indicateurs potentiels existent (ex. biomasse, richesse spécifique, Shannon, Benthoval (Labrune, en révision), indice AMBI (AZTI Marine Biotic Index ; Borja *et al.*, 2000), TDI (Trawling disturbance Impact ; Juan *et al.*, 2011), TDI modifié (Foveau *et al.* 2017), Foram AMBI (Jorissen *et al.*, 2018)). Toute étude scientifique portant sur la comparaison des indicateurs existants pour l'évaluation de l'état écologique des communautés benthiques de substrat meuble du circalittoral du large, telle que celle en cours dans la cadre de la thèse de Cyrielle Jac⁹ (Ifremer), contribuera à définir les indicateurs du BEE et *in fine* la stratégie de surveillance.

Les substrats durs du circalittoral du large (SP5) ne seront pas retenus au deuxième cycle de la surveillance car il demeure trop de lacunes de connaissance sur ces habitats à ce jour.

Concernant le domaine bathyal (SP7), des suivis en Atlantique (SRM GdG Nord) seront réalisés dès 2020 depuis les campagnes MARHA et alimentés via l'observatoire CHEREEF sur le canyon de Lampaul (comparaison de zone pêchée de l'interfluve à 750m de profondeur et d'une zone fermée à la pêche à 850m de profondeur). Pour la Méditerranée, il est envisagé de lancer une campagne d'acquisition de données pour évaluer leur état écologique sur 12 canyons ciblés par les experts d'ici la fin du troisième cycle.

- ⇒ **En domaine côtier, la priorité ira vers la mobilisation des réseaux existants, l'analyse de leur suffisance au regard des enjeux DCSMM et la définition/stabilisation des indicateurs d'état écologique 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.**

En domaine côtier, la surveillance sera basée principalement sur les réseaux existants dont ceux mis en œuvre au titre de la DCE benthos. Néanmoins ces réseaux n'ont pas été créés pour répondre à la DCSMM, ainsi il convient d'analyser leur complétude au regard des enjeux DCSMM. Ce travail a débuté au premier cycle et sera poursuivi au 2^{ème} cycle¹⁰. A titre d'exemple, **pour parfaire la couverture spatiale au regard des pressions et de la représentativité des habitats à l'échelle des sous-régions**

⁹ Les données de mégafaune épigée acquises via les campagnes halieutiques DCF sont actuellement analysées en vue de définir une méthode d'évaluation de l'état écologique des habitats du large au regard des pressions naturelles versus pressions de pêche au chalut de fond (thèse en cours de Cyrielle JAC, Ifremer)

¹⁰ Les détails des actions par habitat et par dispositif sont décrits en section 2.1 « Analyse des dispositifs » et 3 « Principales orientations ».

marines, des ajouts de stations seront proposés. Lorsque cela est pertinent et sous réserve d'accord des financeurs, ces stations seront positionnées au sein des AMP et pourront donc contribuer à l'évaluation de leurs sites. Par ailleurs, bien que la plupart des habitats fassent l'objet de suivi en domaine côtier, aucun indicateur d'état au titre de la DCSMM n'est acté à ce jour. Ainsi, la priorité ira **vers la définition/stabilisation des indicateurs, en vue *in fine* d'affiner la stratégie de surveillance au titre de la DCSMM.**

En domaine côtier, on peut schématiser la situation pour le suivi d'un habitat selon les scénarii suivants :

Scénario 1 : l'habitat côtier W bénéficie d'un réseau de surveillance et d'une méthode d'évaluation qui permettent de renseigner son état écologique au titre de la DCSMM (ex. habitats rocheux médiolittoraux à dominante algale en Méditerranée occidentale (DCE Benthos – Macroalgues (méthode CARLIT))

→ dans ce cas, il n'y a pas d'action particulière, hormis de s'assurer que les données acquises seront effectivement disponibles pour les prochaines évaluations DCSMM.

Scénario 2 : l'habitat côtier X bénéficie déjà d'un réseau de surveillance relativement dense en termes de stations (ex. coralligène, herbiers de posidonie, habitats rocheux à dominante algale en zone médiolittorale et infralittorale) ; il existe plusieurs indicateurs d'évaluation (plus ou moins aboutis) mais aucun n'est acté au titre de la DCSMM

→ la priorité ira vers les travaux sur les indicateurs (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), mais le réseau existant ne nécessitera pas d'adaptations majeures au titre de la DCSMM ; quelques stations seulement pourraient être ajoutées pour parfaire la couverture au regard des pressions.

Scénario 3 : l'habitat côtier Y bénéficie déjà d'un réseau de surveillance mais incomplet au regard des besoins DCSMM, et l'indicateur n'est pas défini (ex. habitats sédimentaires en domaine médiolittoral, infralittoral et circalittoral côtier). Aucun réseau aujourd'hui ne porte sur l'ensemble des habitats sédimentaires requis par la DCSMM (déclinés selon la typologie EUNIS niv 3, à savoir les sables, vases, les sédiments grossiers, les sédiments hétérogènes, etc. suivant l'étagement côte-large (cf Tableau I)).

→ l'effort portera sur l'analyse des lacunes au regard de l'existant ; les adaptations à apporter en terme d'ajout de stations pourront être importantes. En outre, il conviendra de poursuivre les travaux sur les indicateurs tel le scénario 2.

Scénario 4 : l'habitat côtier Z ne bénéficie pas d'un réseau de surveillance

→ les actions porteront sur la définition des protocoles, de la stratégie spatio-temporelle des échantillonnages, du développement de l'indicateur, en vue de déployer un réseau de surveillance (ex. réseau national de suivi des bioconstructions à Sabellaridés - REEHAB, Observatoire des prés-salés, habitats du circalittoral du large et du bathyal, etc.).

2 Analyse globale des préconisations pour le 2nd cycle

2.1 Analyse globale des dispositifs de suivi 2nd cycle

Parmi les dispositifs ciblés au deuxième cycle de surveillance, trois sont considérés dans cette analyse comme « opérationnels à maintenir en l'état », dix comme « non opérationnels à maintenir », un comme « non opérationnel à intégrer », et onze comme « candidats » (**Figure 2**).

Les 3 dispositifs « opérationnels à maintenir en l'état » sont :

1. DCE Benthos - Macroalgues (méthode CARLIT)
2. SURFSTAT - Suivi surfacique du coralligène
3. SURFSTAT - Suivi surfacique des herbiers de Posidonie

Les 10 dispositifs « non opérationnels à maintenir » sont :

1. DCE Benthos - Macroalgues fixées et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales
2. DCE Benthos - Macroalgues fixées et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues subtidales
3. DCE Benthos – Macro Invertébrés Benthiques (DCE-MIB) et REBENT Bretagne stationnel – Macro invertébrés benthiques (intertidales et subtidales)
4. DCE Benthos – Angiospermes – stationnel - *Zostera noltei*
5. DCE Benthos – Angiospermes – stationnel - *Zostera marina* et REBENT Bretagne stationnel - *Zostera marina*
6. DCE Benthos – Angiospermes – surfacique - *Zostera noltei*
7. DCE Benthos – Angiospermes – surfacique - *Zostera marina*
8. TEMPO - Suivi des herbiers de Posidonie (inclut le DCE-Posidonie)
9. RECOR - Réseau de suivi des assemblages coralligènes
10. REBENT Bretagne stationnel - Maërl

Le dispositif « non opérationnel à intégrer » est :

1. REEHAB : Réseau national de suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés

Les 11 dispositifs « candidats » sont :

1. Observatoire des prés-salés
2. Suivi des macroalgues infralittorales mené en propre par les AMP
3. Suivi des Angiospermes – *Zostera noltei* – mené en propre par les AMP
4. Suivi des Angiospermes - *Zostera marina* - mené en propre par les AMP
5. Suivi des habitats sédimentaires intertidaux mené en propre par les AMP (inclut les suivis RNF)
6. Suivi du maërl mené en propre par les AMP (ex. PNMI)
7. Suivi des habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux menés en propre par les AMP
8. Suivi des habitats sédimentaires circalittoraux du large depuis les campagnes halieutiques DCF
9. Suivi des habitats sédimentaires circalittoraux du large depuis des campagnes dédiées
10. Suivi des habitats du bathyal en Atlantique depuis les campagnes et observatoire CHEREEF
11. Suivi des habitats du bathyal en Méditerranée occidentale depuis des campagnes dédiées

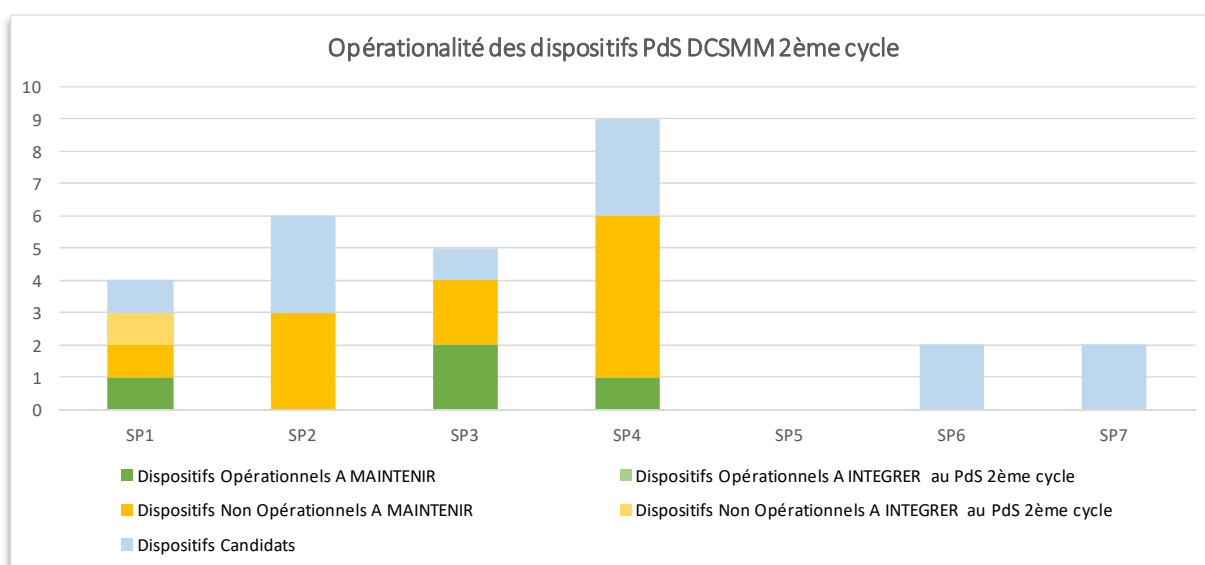


Figure 2 : Analyse de l'opérationnalité des dispositifs de surveillance du programme thématique « habitats benthiques – Descripteur 1 ». La somme des dispositifs est supérieure à 24 dans la mesure où certains dispositifs contribuent à plusieurs sous-programmes.

2.1.1 Dispositifs « opérationnels à maintenir »

Dans cette analyse, un dispositif est considéré comme « opérationnel » lorsque la méthode d'échantillonnage est stabilisée (protocole, stratégie spatio-temporelle, etc.) et lorsque les données collectées ont renseigné et/ou pourront renseigner un indicateur d'ores et déjà opérationnel.

Nous avons considéré les trois dispositifs suivants, comme « opérationnels ». Ils sont déployés en Méditerranée Occidentale. Pour ceux-ci, il n'y a pas d'actions nouvelles à mettre en œuvre à court terme en termes de surveillance. Les actions à mener sont synthétisées dans le **Tableau IV**.

Pour la SRM MO

1. DCE Benthos - Macroalgues (méthode CARLIT) du médiolittoral (SP1) et de l'infralittoral supérieur (SP3)
2. SURFSTAT-Suivi surfacique du coralligène (SP3)
3. SURFSTAT-Suivi surfacique des herbiers de posidonie (SP4)

Pour les SRM MMN/MC/ GdG Nord et Sud

Aucun

Pour la SRM MO

Le **dispositif DCE Benthos-Macroalgues (méthode CARLIT) du médiolittoral et de l'infralittoral supérieur**¹¹ mis en œuvre en Méditerranée occidentale pour les habitats rocheux à dominante végétale (Blanfuné *et al.*, 2017) fait consensus auprès des experts pour être utilisé dans sa forme actuelle¹². Bien que basé sur une liste fermée d'espèces, l'indicateur CARLIT fournit une bonne représentation de l'état de santé des habitats rocheux à dominante végétale de la frange littorale (0-1m) sensible aux perturbations de surface (ex. eutrophisation, qualité de l'eau) et permet de cartographier les forêts de cystoseires de surface. De plus l'indicateur CARLIT est relié à un indicateur de pressions anthropiques (HAPI ; Blanfuné *et al.*, 2017).

Pour le coralligène et les herbiers de posidonie, le dispositif SURFSTAT¹³ est jugé suffisant et pertinent en l'état (jusqu'à 80m de profondeur pour le coralligène et 40m de profondeur pour les herbiers) et devrait contribuer à renseigner les critères D6C4. A noter, cependant que les biocénoses du coralligène ne disparaissent pas complètement (en tout cas, le risque est très faible). Il n'y a donc pas de perte *stricto sensu*, mais plutôt de l'impact sur ces récifs. La notion de surface perdue ou gagnée, ainsi que le volume perdu ou gagné, ne semble donc pas pertinent pour évaluer le critère D6C4 se rapportant à cet habitat. Il serait donc plus approprié dans ce cas précis de suivre l'évolution et la répartition des activités anthropiques générant des pressions potentielles sur les biocénoses du coralligène cartographiées que d'évaluer directement une perte d'habitat par suivis surfaciques. Ces dispositifs

¹¹ https://medtrix.fr/portfolio_page/carlit/

¹² Janson A.-L., Labrune C., Beauvais S., Dedieu K., Ausher F., Bellan G., Bellan Santini D., Blanfuné A., Blouet S., Boissery P., Bonhomme F., Bramanti L., Bricchet M., Buchet R., Campéon C., Capderrey C., Daniel B., Desmazes F., Donnay A., Fredefon F., Goujard A., Grall J., Mangialajo L., Meinesz A., Thibaut T., Verlaque M., Villers F., 2018. Recommandations pour le Programme de Surveillance DCSMM « Habitats Benthiques et Intégrité des Fonds marins » pour le Plan d'Actions pour le Milieu Marin de la sous-région marine Méditerranée Occidentale, Compte-rendu du Groupe de Travail (GT), Marseille, 6 et 7 mars 2018.

¹³ https://medtrix.fr/portfolio_page/surfstat/

axés sur des superficies d’habitat, complétés par une approche stationnelle via les dispositifs RECOR et TEMPO devraient permettre de renseigner le critère D6C5.

En outre, le **dispositif SURFSTAT** devrait permettre en l’état d’alimenter les OE portant sur le coralligène et les herbiers de posidonie. Les dispositifs **RECOR** et **TEMPO** devraient apporter des éléments contextuels complémentaires pour ces mêmes habitats.

Tableau IV : Actions à mener au cycle 2 du PdS DCSMM HBIF pour les dispositifs dits « opérationnels ».

SRM	Dispositif / habitat visé	Intitulé de l’action	Nature de l’action	N° Fiche Action
MO	DCE Benthos - macroalgues (méthode CARLIT)	Poursuivre CARLIT en l’état	Surveillance	1
	SURFSTAT / Coralligène	Poursuivre SURFSTAT - Coralligène en l’état	Surveillance	2
	SURFSTAT / Posidonie	Poursuivre SURFSTAT - Posidonie en l’état	Surveillance	3

2.1.2 Dispositifs « non opérationnels à maintenir »

Pour ces dispositifs, les actions portent principalement sur la définition/stabilisation des indicateurs d’évaluation et des stratégies d’échantillonnage au titre de la DCSMM. En outre, des adaptations telles que l’ajout de stations seront proposés au cours du 2^{ème} cycle de surveillance. Les actions à mener sont synthétisées dans le **Tableau V**.

Pour la SRM MO

⇒ Habitats particuliers

1. RECOR-Réseau de suivi des assemblages coralligènes (SP3)
2. TEMPO-Suivi des herbiers de posidonie (inclut le DCE-Posidonie ; SP4)

⇒ Habitats génériques de substrat sédimentaire

3. DCE-Benthos Macro-invertébrés benthiques (DCE-MIB ; SP4)

Pour les SRM MMN/MC/GdG Nord et Sud

⇒ Habitats génériques de substrat rocheux

4. DCE Benthos - Macroalgues fixées et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales (SP1)
5. DCE Benthos - Macroalgues fixées et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues subtidales (SP3)

⇒ Habitats génériques de substrat sédimentaire

6. DCE Benthos - Macro invertébrés benthiques (DCE-MIB) et REBENT Bretagne stationnel – Macro invertébrés benthiques (SP2 et SP4)

⇒ Habitats particuliers

7. DCE Benthos - Angiospermes - stationnel - *Zostera noltei* (SP2)
8. DCE Benthos - Angiospermes - surfacique - *Zostera noltei* (SP2)
9. DCE Benthos - Angiospermes - stationnel - *Zostera marina* et REBENT Bretagne stationnel - *Zostera marina* (SP4)
10. DCE Benthos - Angiospermes - surfacique - *Zostera marina* (SP4)
11. REBENT Bretagne stationnel - Maërl

Pour la SRM MO

Le **dispositif RECOR**¹⁴ est ciblé pour évaluer l'état de santé du coralligène à l'échelle de la SRM Méditerranée pour la DCSMM et à l'échelle biogéographique pour la DHFF. Il offre une large couverture spatiale de la SRM MO (164 stations réparties entre 17 et 90 mètres de profondeur). Il est envisagé au 2^{ème} cycle de surveillance, d'analyser la suffisance du réseau au regard des pressions et d'ajouter éventuellement quelques stations de surveillance, au sein d'AMP dans la mesure du possible. Cette analyse a débuté et se poursuivra en 2020.

Concernant ces biocénoses, l'action principale porte sur la stabilisation de l'indicateur d'évaluation au titre de la DCSMM. Il existe plusieurs indices « coralligène » : CAI¹⁵ (Deter *et al.*, 2012), COARSE (Gatti *et al.*, 2015), ESCA (Piazzini *et al.*, 2017), INDEX-COR (Sartoretto *et al.*, 2017), EBQI-Coralligène (Ruitton *et al.*, 2014). Ce dernier a été recommandé par les experts benthologues méditerranéens pour les évaluations réglementaires relatives à la DCSMM et la DHFF. Bien que déjà défini d'un point de vue conceptuel et faisant l'objet d'acquisition de données de la Corse à l'Occitanie depuis 2013, il nécessite encore des calibrations *in-situ*, notamment au regard des pressions anthropiques. Des travaux menés dans le cadre du LIFE MARHA par le GIS Posidonie devraient permettre de stabiliser cet indicateur et sa mise en œuvre au sein des aires marines protégées¹⁶.

Même si l'indicateur préconisé est l'EBQI, il est recommandé de mener une analyse comparative des différents indicateurs existants (CAI, EBQI, COARSE, etc.) au regard des pressions. Ce type d'étude permettrait de statuer sur la sensibilité desdits indicateurs aux pressions ainsi que sur leur opérationnalité (faisabilité, ressources nécessaires, etc.) et d'acter définitivement pour l'indicateur d'évaluation au titre de la DCSMM. En fonction des résultats, des adaptations du réseau RECOR pourraient être envisagées, mais ceci dans un second temps.

Le **dispositif TEMPO**¹⁷, réseau de surveillance de l'état écologique des herbiers de posidonie, est ciblé pour évaluer l'état de santé des herbiers de phanérogames¹⁸ à l'échelle de la SRM Méditerranée pour la DCSMM et à l'échelle biogéographique pour la DHFF. Toutes régions confondues (Corse, Provence-Alpes Côte d'Azur et Occitanie) le réseau TEMPO permet l'échantillonnage de 96 sites d'herbier lors des trois années de suivi dont 53 sont localisés en limite inférieure d'herbier et 47 à la profondeur intermédiaire. Il alimente le programme de surveillance de la DCE. Il est envisagé au 2^{ème} cycle de surveillance, d'analyser la suffisance du réseau au regard des pressions et d'ajouter éventuellement quelques stations de surveillance, au sein d'AMP dans la mesure du possible. Cette analyse a débuté et se poursuivra en 2020.

Au sein de TEMPO, la caractérisation des herbiers de *Posidonia oceanica* est réalisée selon les protocoles standardisés permettant le calcul de trois indicateurs : PREI (Gobert *et al.*, 2009), EBQI-Posidonies (Ecosystem-Based Quality Index, Personnic *et al.*, 2014) et BiPo2 (Lopez y Royo *et al.*, 2010). L'indicateur PREI est utilisé pour évaluer l'état des masses d'eau côtière DCE (profondeur intermédiaire de -15m). Comme pour le coralligène, ce dispositif est considéré au titre de la DCSMM comme « non-opérationnel » car l'indicateur n'est pas à ce stade choisi. L'EBQI-Posidonies (Personnic *et al.*, 2014), préconisé par les experts benthologues Méditerranéens, nécessite encore des développements méthodologiques (ex. calibration au regard pressions anthropiques, tests d'opérationnalité, etc.). Des

¹⁴ https://medtrix.fr/portfolio_page/recor/

¹⁵ L'indice CAI (Coralligenous Assemblage Index) utilisé pour la DCE est calculé via les métriques du dispositif RECOR. Ces métriques contribuent en partie à calculer l'EBQI-Coralligène.

¹⁶ Le réseau des sites N2000 n'est pas assez couvert par RECOR. Un réseau complémentaire à RECOR pourrait être déployé via le GIS Posidonie dans le cadre du LIFE MARHA. La mise en œuvre de la surveillance devrait débuter dès 2020 avec un déploiement progressif à l'échelle des AMP. Les stations supplémentaires seront proposées pour répondre aux besoins de l'évaluation à l'échelle des sites N2000. A terme, ce réseau déployé par les gestionnaires d'AMP, pourrait venir en complément du réseau RECOR.

¹⁷ https://medtrix.fr/portfolio_page/tempo/

¹⁸ Les herbiers à Cymodocées ne feront pas l'objet de surveillance durant ce cycle.

travaux menés dans le cadre du LIFE MARHA par le GIS Posidonie devraient permettre de stabiliser cet indicateur et sa mise en œuvre au sein des aires marines protégées¹⁹.

Même si l'indicateur préconisé est l'EBQI-Posidonies, il est recommandé de mener une analyse comparative des différents indicateurs existants (PREI, EBQI-Posidonies, BiPo2, POMI²⁰, etc.) au regard des pressions. Cette étude lancée par l'AERMC en 2019, permettra de statuer sur la sensibilité desdits indicateurs aux pressions ainsi que sur leur opérationnalité (faisabilité, ressources nécessaires, etc.) et d'acter définitivement pour le/les indicateur(s) d'évaluation au titre de la DCSMM. Les résultats sont attendus au 1^{er} trimestre 2020. En fonction de ceux-ci, des adaptations du réseau TEMPO pourraient être envisagées.

DCE Benthos – Macro-invertébrés benthiques (DCE-MIB ; SP4) en Méditerranée

Le dispositif DCE-MIB est ciblé pour évaluer l'état de santé des biocénoses de fond meuble en domaine côtier. Il compte aujourd'hui 13 stations sur l'ensemble de la SRM Méditerranée Occidentale. Son dimensionnement actuel est insuffisant au titre de la DCSMM car il ne couvre pas tous les habitats à évaluer (cf la liste des « grands habitats » sédimentaires Tableau I). Le nombre de stations du DCE-MIB a été réduit depuis 2018 par manque de relation avec l'indicateur AMBI (Borja *et al.* 2000) et les données de pression autres que l'« apport en matière organique²¹ ». Ceci s'explique notamment par l'absence de données de pressions anthropiques et par le fait que les stations DCE sont situées à distance des sources de pressions. Par ailleurs, l'indice AMBI (Borja *et al.* 2000), utilisé dans le cadre de la DCE est corrélé à l'enrichissement organique mais ne permet pas de différencier l'enrichissement naturel de l'enrichissement anthropique²².

Divers indicateurs existent, chacun ayant ses spécificités au regard des pressions : Benthoval (Labrune *et al.*, en révision), H' (Pielou, 1975), AMBI (Borja *et al.*, 2000), M-AMBI (Muxika *et al.*, 2007), BENTIX (Simboura et Zenetos, 2002), BOPA (Dauvin et Ruellet, 2007), BQI (Rosenberg *et al.*, 2004), TDI (Juan et Demastre, 2012) et pour les foraminifères (expH' (Bouchet *et al.*, 2012, 2018), TSI-Med (Barras *et al.*, 2014), Foram-AMBI (Alve *et al.*, 2016 ; Jorissen *et al.*, 2018), FSI (Dimiza *et al.*, 2016), BHQ (Nilson et Rosenberg, 1997) mais aucun ne fait consensus aujourd'hui. Une étude en Manche-Atlantique sur l'utilisation d'un indicateur alternatif au M-AMBI (en testant l'applicabilité de l'indicateur BEQI-FR des stations DCE-MIB des masses d'eau côtières Manche-Atlantique) est une autre piste à explorer pour la Méditerranée. Si les résultats sont concluants en Manche-Atlantique, cette analyse pourrait donc être remobilisée pour la SRM Méditerranée.

Il est nécessaire aujourd'hui de statuer sur le/les indicateur(s) d'évaluation et de redimensionner en conséquence le réseau de surveillance au regard des enjeux DCSMM (ex. ajout de stations pour couvrir tous les habitats, ajouts de stations dans des zones à risques, etc.). Le deuxième cycle de surveillance sera dédiée à proposer un réseau de surveillance à large échelle incluant :

- ⇒ le choix d'un/des indicateurs au regard des enjeux DCSMM (multi pressions)
- ⇒ la méthode de surveillance préconisée
- ⇒ la stratégie spatio-temporelle du réseau, au regard des stations DCE-MIB existantes

¹⁹ Comme pour le coralligène, le réseau des sites N2000 ne semble pas assez couvert par TEMPO. Un réseau complémentaire à TEMPO pourrait être déployé via le GIS Posidonie dans le cadre du LIFE MARHA. La mise en œuvre de la surveillance devrait débuter dès 2020 avec un déploiement progressif à l'échelle des AMP. Les stations supplémentaires seront proposées pour répondre aux besoins de l'évaluation à l'échelle des sites N2000. A terme, ce réseau déployé par les gestionnaires d'AMP, pourrait venir en complément du réseau TEMPO.

²⁰ Romero *et al.* 2007

²¹ Qualitativement, le M-AMBI, qui intègre l'AMBI, est sensible à l'enrichissement en matière organique du milieu. Il est néanmoins capable de réagir à quelques autres perturbations. Des corrélations significatives ont pu être mises en évidence avec plusieurs métaux tels le cadmium, le chrome, le cuivre, le nickel et le plomb ($p < 0,01$), mais pas l'arsenic et le mercure, ainsi que les composés polychlorobiphényles (Borja *et al.*, 2000). Malgré tout, et bien que Grall *et al.* (2003) et Simboura *et al.* (2007) défendent l'existence de relations entre l'appartenance à un groupe écologique et la tolérance aux métaux lourds ou contaminants organiques, la capacité à détecter l'impact de pollutions autres que celles liées à un enrichissement non-naturel en matière organique reste faible.

²² Source : compte-rendu ateliers inter-Directives « PdS Habitats benthiques », mai 2019, Marseille.

Pour les SRM MMN/MC/GdG Nord et Sud

Les dispositifs DCE-Benthos et REBENT Bretagne stationnel sont opérationnels d'un point de vue du déploiement. Néanmoins, les indicateurs d'évaluation étant en cours d'étude ou d'adaptation, ces dispositifs sont considérés dans cette analyse comme « non opérationnels » au titre de la DCSMM.

DCE Benthos - Macroalgues fixées et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales (SP1)

Les macroalgues intertidales fixées constituent un élément de qualité « biologique » de la DCE. Dans le cadre du contrôle de surveillance DCE, le suivi vise à obtenir des données semi-quantitatives d'espèces macroalgales (listes fermées d'espèces) pour alimenter l'indicateur CCO (Ar Gall *et al.*, 2016). Or cet indicateur, dédié à évaluer la qualité des masses d'eau au regard de l'eutrophisation tel que requis par la DCE, ne prend pas en compte la fonctionnalité de l'habitat. L'une des actions en cours (projet AFB-LEMAR/UBO) cible le développement d'un nouvel indicateur DCSMM qui prenne en compte la fonctionnalité de l'habitat (faune associée) en plus de sa structure (flore totale) sur la base des indicateurs existants CCO et Ics (Ar Gall et Le Duff, 2014²³ (structuration des peuplements). D'autres travaux en cours portent sur la stratégie temporelle de l'échantillonnage (1 ou 2 saisons par an ; fréquence annuelle *versus* trisannuelle). Ainsi, à court et moyen terme, il est préconisé de poursuivre ce dispositif en l'état (DCE Benthos et suivis complémentaires aux stations REBENT Bretagne stationnel ; à titre informatif, une station complémentaire à Ouessant avait été recommandée lors des GT de Bordeaux (2014) Rennes (2015), et d'attendre les résultats des études R&D avant de modifier le cas échéant les protocoles et stratégies d'échantillonnage à l'échelle nationale.

Les habitats rocheux de l'infra- et du circalittoral côtier sont suivis dans le cadre de la **DCE Benthos - Macroalgues fixées et REBENT Bretagne stationnel – Macroalgues subitidales** *via* le protocole DCE-2 (Derrien-Courtel et Le Gal, 2014) qui répond aussi aux besoins DCSMM par l'échantillonnage de la faune associée aux étages de l'infralittoral supérieur et du circalittoral côtier. Ce réseau offre une large couverture spatiale. Néanmoins, les stations DCE représentent les conditions moyennes des masses d'eaux généralement éloignées des pressions et ne sont donc pas tout à fait en adéquation avec les attentes des autres directives DHFF/DCSMM qui doivent prendre en considération les zones sous pressions afin d'en réduire les effets néfastes. Il est envisagé au 2^{ème} cycle de surveillance d'analyser la suffisance du réseau au regard des distributions spatiales des pressions et d'ajouter éventuellement quelques stations de surveillance (au sein d'AMP dans la mesure du possible). On citera par exemple une station sur le Plateau de Rochebonne (site N2000) qui avait été recommandée lors du GT de Bordeaux (2014) et une station dans l'archipel de Molène (station SLAMIR suivie actuellement par le PNMI) évoquée lors du séminaire interdirective de Juin 2019. Par ailleurs, certaines stations DCE historiques ont été retirées car trop proches d'une pression, elles pourraient être à nouveau intégrées. Par ailleurs, comme pour la majorité des habitats benthiques, reste à définir l'indicateur d'évaluation au titre du BEE. Le développement d'un indicateur DCE/DCSMM "macroalgues subitidales et faune associée" pour l'infralittoral et pour le circalittoral côtier est en cours (projet AFB-MNHN Concarneau). Cette étude vise à définir un indicateur basé sur l'indice QISubMac (Le Gal et Derrien-Courtel, 2015) complété par un volet « faune associée ».

DCE-Benthos Macro-invertébrés benthiques (DCE-MIB) et REBENT Bretagne stationnel – Macro-invertébrés benthiques (SP2 et SP4) en Manche et Atlantique

Les dispositifs DCE-MIB et REBENT-Bretagne stationnel s'intéressent au suivi des sables fins plus ou moins envasés et des sables hétérogènes propres plus ou moins battus. De nombreux autres habitats de ces étages du médiolittoral au circalittoral côtier ne disposent pas de surveillance. Les recommandations émises par les experts benthologues aux GT de Bordeaux (2014) et Rennes (2015) ont précisé le besoin de suivre notamment :

- en médiolittoral : les sables fins exposés (3 stations), les sables hétérogènes envasés (4 stations)

²³ Development of a quality index to evaluate the structure of macroalgal communities, Ar Gall et Le Duff, 2014 (Indice Ics).

- en infra- et circalittoral côtier : les sables moyens propres à *Ophelia* (4 stations), les sables grossiers à *Amphioxus* (), les sables moyens propres (6 stations) et les sables hétérogènes (4 stations)

Comme pour la Méditerranée, un travail reste à mener pour arbitrer sur l'indicateur retenu pour l'évaluation des substrats meubles au titre de la DCSMM. En effet, l'indicateur Benthoval (Labrunne et al. soumis) préconisé au cycle 1 DCSMM est remis en question au vu des biais méthodologiques qu'il entraîne (cf FICHE ACTION 5 et paragraphe 2.2). Une des actions à venir est d'explorer la pertinence de l'utilisation d'un indicateur alternatif au M-AMBI en testant l'applicabilité de l'indicateur BEQI-FR des stations DCE-MIB des masses d'eau côtières Manche-Atlantique. Cet indicateur a donné de bons résultats pour les Masses d'Eau de Transition. Il reste à vérifier s'il est pertinent pour les stations DCE des Masses d'Eau Côtière utilisées pour la DCSMM. Une pré-identification de la typologie EUNIS des habitats des stations DCE sera menée en amont. Par ailleurs, une analyse bio-statistique de la plus-value de la fréquence annuelle versus trisannuelle sur tout ou partie des stations infra- et circalittorales DCE-MEC et REBENT BZH est en cours en vue de définir la stratégie temporelle de surveillance DCSMM pour le BEE des substrats meubles (travaux Ifremer).

DCE Benthos Angiospermes- stationnel - *Zostera noltei* et *Zostera marina* et REBENT Bretagne stationnel – *Z. marina* (SP2 et SP4)

Au premier cycle de surveillance, l'habitat *Zostera noltei* n'a pas fait l'objet de recommandations spécifiques, par manque d'experts sollicités. Il conviendra dans les années à venir, de prendre en compte aussi cet habitat au titre de la DCSMM et ce en cohérence avec *Z. marina*. Par exemple, si la fonctionnalité de l'habitat doit être prise en compte pour *Z. marina*, elle doit logiquement l'être aussi pour *Z. noltei*. Ainsi, pour *Z. marina*, comme pour *Z. noltei*, il est préconisé de poursuivre les réflexions et études R&D sur un indicateur intégrant d'autres paramètres que ceux centrés sur l'aspect structurel de l'espèce végétale et une méthode de suivi. Dans le cadre du Life MARHA, l'Ifremer (bénéficiaire associé) travaille à l'amélioration des connaissances sur le fonctionnement et la dynamique des herbiers et la mise en place de scénarii de gestion. Cette étude (2018-2023) alimentera la réflexion et pourrait permettre de définir un indicateur d'état écologique des herbiers de phanérogames au titre de la DCSMM.

En attendant l'adoption d'un indicateur pour *Z. noltei* et *Z. marina*, il est préconisé de poursuivre la surveillance DCE en l'état, voire de densifier le réseau stationnel *Z. noltei* notamment en Bretagne (Séminaire interdirectif, Brest 2019). En effet, en Bretagne, le réseau DCE « *Zostera noltei* » est lacunaire comparativement au reste de la façade. Ceci s'explique notamment par le fait que le suivi REBENT Bretagne stationnel est plus ancien que le réseau DCE et se concentrait seulement sur *Z. marina* ; *Z. noltei* étant moins facile à identifier. Le réseau DCE « *Zostera marina* » est estimé suffisant en termes de stations.

DCE Benthos – Angiospermes – surfaciques (*Zostera noltei* et *Zostera marina* ; SP2 et SP4)

En Manche et Atlantique, l'extension des herbiers est l'une des trois métriques entrant dans le calcul de l'indicateur DCE Angiospermes. Elle doit être calculée une fois tous les 6 ans mais cette fréquence n'est pas à ce jour harmonisée à l'échelle nationale. Ce type de suivi est utile à la DCE, comme à la DCSMM (BEE et OE) et la DHFF. Afin d'assurer l'homogénéité des évaluations et permettre l'élaboration des bilans à l'échelle nationale, les efforts doivent converger vers une standardisation du protocole de cartographie des herbiers afin de suivre leur dynamique. Reste donc à acter collectivement quelles méthodes mettre en œuvre à l'échelle métropolitaine en vue des évaluations DCE/DCSMM/DHFF, au regard des travaux méthodologiques portés par l'Ifremer (Bajjouk *et al.* 2019) et organiser le déploiement.

REBENT Bretagne stationnel Maërl (SP4)

Il est préconisé d'assurer la pérennisation de ce dispositif, le seul aujourd'hui qui bénéficie d'une longue série de données et permet de statuer sur l'état écologique des bancs de maërl au titre de la DCSMM. Comme au 1^{er} cycle de surveillance, une densification du réseau est envisagée dans les années

à venir. Les sites complémentaires au réseau actuel proposés lors des GT de Bordeaux (2014) et Rennes (2015) sont les suivants :

1. SRM MMN : une station aux corbières, Chausey (à confirmer, étude en cours)
2. SRM MC : une station à Erquy
3. SRM GDG Nord : une station en Baie de Bourgneuf Nord, une station dans les Pertuis Bretons

Le préalable à cette action, comme pour les autres habitats, est de stabiliser un indicateur d'évaluation de l'état écologique du maërl, basé sur sa vitalité et/ou sur la macrofaune associée et définir en conséquence la stratégie de suivi.

Tableau V : Actions à mener au cycle 2 du PdS DCSMM HBIF pour les dispositifs « non opérationnels à maintenir ». Les sous programmes concernés sont les SP1, SP2, SP3 et SP4.

SRM	Dispositif / habitat visé (SP1 à SP4)	Intitulé de l'action	Nature de l'action	N° Fiche Action
MO	1. RECOR / Coralligène (SP3)	Mener une étude comparative des divers indicateurs d'évaluation des assemblages coralligène existants (CAI, COARSE, INDEX-COR, ESCA, EBQI, etc.), en vue d'acter un indicateur au titre de la DCSMM, puis stabiliser la stratégie d'échantillonnage en fonction de l'indicateur choisi.	R&D	12
		Calibrer l'indicateur EBQI Coralligène au regard des pressions anthropiques et tester son opérationnalité	R&D	
		Assurer la poursuite de RECOR en l'état et analyser la couverture spatiale de RECOR au regard des pressions, en vue d'ajouter le cas échéant quelques stations supplémentaires.	Surveillance	
	2. TEMPO / Herbiers de posidonie (SP4)	Mener une étude comparative des divers indicateurs d'évaluation des herbiers de posidonie (PREI, BiPo, EBQI, etc.) en vue d'acter un indicateur au titre de la DCSMM, puis stabiliser la stratégie d'échantillonnage en fonction de l'indicateur choisi.	R&D	11
		Calibrer l'indicateur EBQI des herbiers de posidonie au regard des pressions anthropiques et tester son opérationnalité	R&D	
		Assurer la poursuite de TEMPO en l'état et analyser la couverture spatiale de TEMPO au regard des pressions, en vue d'ajouter le cas échéant quelques stations supplémentaires.	Surveillance	
3. DCE- MIB / habitats de substrats meubles (SP4)	Mener une étude comparative des divers indicateurs d'évaluation des habitats sédimentaires existants (Benthoval, AMBI, BEQI Fr, etc.), en vue d'acter un indicateur au titre de la DCSMM, et proposer une stratégie de surveillance à l'échelle de la SRM MO au regard de la nature et l'intensité des pressions et des habitats en présence. <i>L'analyse du DCE MIB existant au regard des besoins sera réalisée dans un second temps.</i>	R&D	6	

		Assurer la poursuite du DCE-MIB en l'état en attendant le dimensionnement d'un réseau de surveillance des habitats sédimentaires côtiers à l'échelle de la SRM MO (prévoir l'ajout de stations).	Surveillance	
SRM MMN, MC, GdG	4. DCE Benthos - Macroalgues fixées et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales / habitats rocheux à dominante végétale (SP1)	Proposer un indicateur DCSMM « macroalgues intertidales » qui prenne en compte la fonctionnalité de l'habitat (faune associée) en plus de sa structure, sur la base des indicateurs existants (CCO et lcs).	R&D	4
		Statuer sur la stratégie temporelle de la surveillance des macroalgues intertidales (1 ou 2 saisons/an ; annuelle versus trisannuelle).	R&D	
		Poursuivre les suivis des macroalgues intertidales aux stations DCE Benthos et REBENT Bretagne stationnel en l'état. <i>NB : On attendra les résultats des études R&D avant de proposer d'éventuelles adaptations</i>	Surveillance	
	5. DCE Benthos - Macroalgues fixées et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues subtidales / habitats rocheux à dominante végétale (SP3)	Proposer un indicateur DCSMM "macroalgues subtidales" qui prend en compte la fonctionnalité de l'habitat (faune associée) en plus de sa structure, pour l'infralittoral et pour le circalittoral côtier, basé sur l'indice QISubMac (DCE).	R&D	5
		Poursuivre les suivis des macroalgues subtidales aux stations DCE Benthos et REBENT Bretagne stationnel, et ajouter le cas échéant quelques stations après analyse de la suffisance du réseau actuel au regard des pressions.	Surveillance	
	6. DCE Benthos Angiospermes – stationnel – <i>Zostera noltei</i> (SP2)	Proposer un indicateur d'évaluation des herbiers à <i>Z. noltei</i> , qui prenne en compte la fonctionnalité de l'habitat, en plus de sa structure, en cohérence avec l'indicateur choisi pour <i>Z. marina</i> et définir en conséquence la stratégie de suivi.	R&D	7
		Poursuivre les suivis stationnels de <i>Zostera noltei</i> menés au titre de la DCE et densifier le réseau, notamment en Bretagne. <i>NB : on attendra les résultats des études R&D avant de proposer d'éventuelles adaptations</i>	Surveillance	
7. DCE Benthos Angiospermes – stationnel – <i>Zostera marina</i> et REBENT	Proposer un indicateur d'évaluation des herbiers à <i>Z. marina</i> , qui prenne en compte la fonctionnalité de l'habitat, en plus de sa structure, en cohérence avec l'indicateur choisi pour <i>Z. noltei</i> et définir en conséquence la stratégie de suivi.	R&D	8	

	Bretagne stationnel – <i>Zostera marina</i> (SP4)	Poursuivre les suivis stationnels de <i>Z. marina</i> menés au titre de la DCE et dans le cadre du REBENT Bretagne stationnel, en l'état.	Surveillance	
8.	DCE Benthos Angiospermes – surfacique – <i>Zostera marina</i> et <i>Zostera noltei</i> (SP2 et SP4)	Définir la méthode d'évaluation surfacique des herbiers de <i>Z. noltei</i> et <i>Z. marina</i> qui sera mise en œuvre à l'échelle des façades Manche et Atlantique au titre de la DCE, la DCSMM et la DHFF, au regard des travaux de Bajjouk <i>et al.</i> 2019.	R&D	9 et 10
		Assurer le déploiement de la surveillance surfacique des herbiers de <i>Z. noltei</i> et <i>Z. marina</i> à l'échelle des façades Manche et Atlantique, au titre de la DCE, la DCSMM et la DHFF, une fois tous les 6 ans.	Surveillance	
9.	DCE- MIB / habitats de substrats meubles (SP2 et SP4)	Proposer un indicateur d'évaluation des habitats meubles de l'infra et circalittoral au titre de la DCSMM, qui prenne en compte la fonctionnalité de l'habitat en plus de sa structure : Dans un premier temps, il s'agit de tester l'indicateur BEQI-FR sur les stations DCE-Masses d'eau côtières (126 sites) et d'identifier la typologie EUNIS des stations DCE MIB existantes.	R&D	6
		Poursuivre les suivis aux stations DCE-MIB/REBENT BZH et densifier le réseau au regard des pressions et afin qu'il couvre l'ensemble des habitats sédimentaires à évaluer au titre de la DCSMM. <i>NB : Le protocole étant stabilisé, la densification du réseau est possible sans attendre le choix de l'indicateur. Les stations à ajouter ont été définies au 1^{er} cycle de surveillance.</i>	Surveillance	
10.	REBENT Bretagne stationnel Maërl / Maërl (SP4)	Stabiliser un indicateur d'évaluation de l'état écologique du maërl, basé sur sa vitalité et/ou la macrofaune associée et définir en conséquence la stratégie de suivi.	R&D	13
		Poursuivre le suivi du maërl aux stations REBENT Bretagne stationnel et densifier le réseau une fois l'indicateur choisi. <i>NB : les stations à ajouter au réseau ont été définies au 1^{er} cycle de surveillance.</i>	Surveillance	

2.1.3 Dispositifs « non opérationnels » à intégrer

Un seul dispositif se trouve dans cette catégorie. Il s'agit du dispositif national relatif au suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés (stationnel et surfacique) « REEHAB » qui est en cours de déploiement. Les actions à mener sont synthétisées dans le **Tableau VI**.

<p><u>Pour la SRM MO</u> Aucun</p> <p><u>Pour les SRM MMN/MC/ GdG Nord et Sud</u> ⇒ Habitats particuliers 1. REEHAB : Réseau national de suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés (SP1)</p>
--

Pour les SRM MMN/MC/ GdG Nord et Sud

REEHAB : Réseau national de suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés (SP1)

Nouvellement créé depuis 2019, ce dispositif repose à ce jour sur le suivi de 7 sites des SRM MMN/MC/ GdG Nord et Sud sélectionnés suite à des prospections terrains et à des analyses de connectivité larvaire sur les côtes des façades Atlantique et Manche qui ont permis de mieux comprendre l'importance de ces sites pour l'espèce. Le dimensionnement est jugé pertinent mais vu la grande dynamique de cet habitat, il est probable qu'il évolue dans le temps.

Le protocole de suivi stationnel a été testé et éprouvé en 2018 et 2019 et bientôt diffusé dans un guide méthodologique dédié au suivi de cet habitat (S. Dubois, Ifremer). Grâce aux données récoltées, un indicateur d'évaluation de l'habitat récifal à *Sabellaria alveolata* est en cours de construction (finalisation prévue en 2020-2021).

L'évolution des surfaces d'habitat étant également un paramètre à intégrer pour répondre aux critères D6C4 et D6C5 ainsi que pour alimenter un indicateur OE, une action doit être menée sur ce volet surfacique. Il est donc prévu dans un premier temps d'élaborer un protocole national standardisé pour estimer les surfaces couvertes par l'habitat (formations récifales à *Sabellaria alveolata*). Ce protocole s'appuiera sur le réseau national REEHAB. Une piste technologique à explorer est celle du drone. Couplée à cette approche méthodologique d'acquisition des données surfaciques, une action devra être menée sur la combinaison des deux indicateurs (surfacique et stationnel) pour une évaluation finale du BEE de cet habitat.

Tableau VI : Actions à mener au cycle 2 du PdS DCSMM HBIF pour les dispositifs « non opérationnels à intégrer ». Le sous-programme concerné est le SP1

SRM	Dispositif / habitat visé (SP1)	Intitulé de l'action	Nature de l'action	N° Fiche Action
MMN/MC/GdG	REEHAB / bio-constructions à <i>Sabellaria alveolata</i>	Elaborer un protocole de suivi standardisé stationnel (en cours) et surfacique (à venir)	R&D	14
		Stabiliser l'indicateur d'évaluation des bio-constructions à <i>Sabellaridés</i> au titre de la DCSMM	R&D	
		Stabiliser les suivis stationnels au sein du réseau national de suivi des bioconstructions à Sabellaridés (REEHAB) qui sont aujourd'hui assurés de façon volontaire par les gestionnaires des sites et l'Ifremer	Surveillance	
		Déployer le volet surfacique au sein du réseau national de suivi des bioconstructions à Sabellaridés (REEHAB)	Surveillance	

2.1.4 Dispositifs « candidats »

Dans cette catégorie, onze dispositifs sont considérés comme « candidats », c'est-à-dire qu'ils sont soit à créer, soit exploratoires (à l'état d'étude) ou existants mais dont la pertinence pour la DCSMM est à approfondir. Les actions à mener sont synthétisées dans le **Tableau VII**.

Pour les SRM MMN/MC/ GdG Nord et Sud

1. Observatoire des prés salés (SP2)
2. Suivi des macroalgues infralittorales mené en propre par les AMP (SP3)
3. Suivi des Angiospermes – *Zostera noltei* – mené en propre par les AMP (SP2)
4. Suivi des Angiospermes - *Zostera marina* - mené en propre par les AMP (SP2)
5. Suivi des habitats sédimentaires intertidaux mené en propre par les AMP (inclut les suivis RNF) (SP2)
6. Suivi du maërl mené en propre par les AMP (ex. PNMI) (SP4)
7. Suivi des habitats du bathyal en Atlantique depuis les campagnes et observatoire CHEREEF (SP7)

Pour la SRM MO

8. Suivi des habitats du bathyal en Méditerranée occidentale depuis des campagnes dédiées (SP7)

Pour toutes les SRM

9. Suivi des habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux menés en propre par les AMP (SP4)
10. Suivi des habitats sédimentaires circalittoraux du large depuis les campagnes halieutiques DCF (SP6)
11. Suivi des habitats sédimentaires circalittoraux du large depuis des campagnes dédiées (SP6)

Pour les SRM MMN/MC/GdG Nord et Sud

L'Observatoire des prés-salés

Les prés-salés ont été identifiés comme habitats soumis aux OE²⁴ de la DCSMM. A ce titre, il doit faire l'objet d'un dispositif de suivi permettant de renseigner une surface d'habitat sensible (obionnaie) nouvellement perturbée ou perdue par des activités soumises à autorisation administrative. D'une façon plus générale, des AMP ont besoin de qualifier l'état de santé de cet habitat qui constitue un enjeu fort de préservation au sein de leur périmètre. Les prés-salés sont également directement visés au titre de la DHFF. Une initiative actuelle portée par le PNM EPMO sur l'élaboration d'un protocole de suivi de cet habitat ainsi que sur un indicateur d'évaluation est en cours. Il nécessitera des tests sur des sites hors PNM et devra englober les suivis nécessaires pour répondre à l'OE visé.

Cet Observatoire serait animé par les délégations du Conservatoire Botanique Nationale (CBN) notamment en charge d'établir des cartographies des prés-salés et de définir l'état de ces habitats au regard des activités anthropiques.

Suivi des habitats au sein des AMPs (Angiospermes – *Zostera noltei* et *Zostera marina* ; habitats sédimentaires intertidaux ; maërl)

²⁴ D01-HB-OE01-ind1 : Surface d'habitat sensible (obionnaie) de prés salés nouvellement perturbée ou perdue par des activités soumises à autorisation administrative

Pour tous les habitats, au sein de sites Natura 2000, de PNM, des suivis complémentaires pourront compléter les dispositifs nationaux. Un travail d'identification de la localisation précise des stations recommandées, de stabilisation du protocole, d'identification des opérateurs terrain et des coûts engendrés sera un préalable à cette action et sera mené dans le cadre du Life MARHA à l'initiative des AMP.

En 2015, seuls les suivis menés par le parc naturel marin d'Iroise (PNMI) étaient cités dans les PAMM, PdS (champs de blocs, maërl, herbiers de *Z. marina*) comme dispositifs déjà mis en œuvre pouvant contribuer aux dispositifs plus larges et complets recommandés pour les besoins DCSMM sous réserve de comptabilité avec les stratégies et protocoles retenus pour la DCSMM. En 2020, bien que des dispositifs soient en train de se mettre en place dans les PNM EPMO, BA, GDL, Cap Corse et EGMP (ce dernier via le FEAMP CoEHCo²⁵), aucuns dispositifs de suivis réguliers et pérennes d'habitats benthiques au sein des autres AMP n'ont été identifiés. En particulier dans les sites Natura 2000 marins où les suivis opérés sont sous la forme d'étude ponctuelle permettant de faire une évaluation de l'état de conservation de l'habitat à un instant t. Cela s'explique notamment par l'attente des gestionnaires des protocoles et indicateurs d'évaluation nationaux qui ne sont pas stabilisés pour la majeure partie des habitats marins à ce jour.

L'actualisation des suivis des habitats benthiques menés en propre par l'ensemble des PNM, RN ainsi que des sites N2000 se poursuivra dans les années à venir, en particulier en collaboration avec le LIFE MARHA (DHFF). Lorsque des suivis locaux seront opérés et mobilisables (i.e. qui intègrent les mêmes protocoles de recueil des métriques *in-situ* que les dispositifs nationaux ciblés au titre de la DCSMM) pour les évaluations BEE et/ou OE, ils pourront dès lors être utilisés au titre de la DCSMM.

Suivi des habitats du domaine bathyal en Atlantique

Les habitats du bathyal ne disposent pas à ce jour de dispositifs de suivis ni d'indicateurs d'évaluation relatif au BEE. En Atlantique, la surveillance sera priorisée au deuxième cycle sur un seul canyon, le canyon de Lampaul, dans le cadre de l'observatoire CHEREEF (Life MARHA). Il est prévu de déployer une campagne de cartographie à haute résolution (1m ; cartographie acoustique et optique). En outre, un observatoire de fond (observatoire CHEREEF) sera déployé en 2021 pour 5 ans. Cette initiative constituera le 1er site du domaine bathyal en Atlantique suivi au titre de la DCSMM et pourrait être pérennisé et étendu à d'autres canyons au cycle 3, en fonction des résultats obtenus.

Pour la SRM MO

Suivi des habitats du domaine bathyal en Méditerranée

Pour la Méditerranée, il est envisagé de lancer une campagne d'acquisition de données pour évaluer leur état écologique sur 12 canyons ciblés par les experts d'ici la fin du troisième cycle. Les canyons évoqués lors de ce séminaire sont : Lacaze Duthier, Pruvost, Boucard, Sète, Planier, Cassidaigne, Sicié, Toulon, Port Cros, St Florent, Porto, des Moines, Valenoc. Ce type de campagnes inter-descripteurs nécessite des moyens techniques, logistiques et financiers très importants. La première campagne sera la plus lourde car elle servira de socle pour les futures.

Pour toutes les SRM

Suivi des habitats au sein des AMP (infralittoraux et circalittoraux)

Idem paragraphe AMP p.29

²⁵ Les habitats retenus sont identifiés comme à enjeu majeur de préservation à l'échelle du Parc et des réserves dans leur plan de gestion respectifs : prés salés, herbier de zostère naine, Hermelles, habitats meubles intertidaux et champs de macro algues intertidaux.

Suivi des habitats sédimentaires circalittoraux du large (depuis les campagnes halieutiques DCF et campagnes dédiées)

Dans le domaine du circalittoral du large, l'effort portera sur la surveillance des habitats sédimentaires (SP6) au regard de la pression principale, l'abrasion. Dans un premier temps il s'agira de mobiliser les données acquises via les campagnes halieutiques DCF menées par l'Ifremer au titre de la PCP, afin de tester la pertinence de différentes méthodes (ex. prélèvements semi-quantitatifs des espèces de mégafaune épigée par traits de chalut de fond ou drague, prélèvements quantitatifs de la macrofaune benthique endogée au moyen de bennes, carottiers). Les données quantifiées d'abrasion estimées via les données VMS (cf sous-programme 14 / Pêche professionnelle - Descripteur 6-BRGM) seront nécessaires pour tester les indicateurs. En complément, il est envisagé de mener des campagnes scientifiques permettant de tester d'autres méthodes et indicateurs (cf. paragraphe 1.4).

Rq : La surveillance des habitats rocheux du circalittoral du large (SP5) ne sera pas investie au deuxième cycle de surveillance. Ce compartiment nécessite des campagnes d'acquisition de connaissance ne relevant pas à ce stade de la surveillance. On attendra les éléments de discussion des groupes européens (notamment du TG Seabed) ainsi que les avancées scientifiques dans le domaine avant tout nouveau déploiement.

Tableau VII : Actions à mener au cycle 2 du PdS DCSMM HBIF pour les dispositifs « candidats ».

SRM	Dispositif / habitat visé (SP1 à SP7)	Intitulé de l'action	Nature de l'action	N° Action/ N° Fiche
MO	Suivi des habitats sédimentaires circalittoraux du large (SP6)	Mobiliser les données acquises via les campagnes halieutiques DCF menées par l'Ifremer au titre de la PCP, afin de tester la pertinence de différentes méthodes (ex. prélèvements semi-quantitatifs des espèces de mégafaune épigée par traits de chalut de fond ou drague, prélèvements quantitatifs de la macrofaune benthique endogée au moyen de bennes, carottiers)	R&D	16
		Comparer des indicateurs existants pour l'évaluation de l'état écologique des communautés benthiques de substrat meuble du circalittoral du large (étude en cours, thèse de Cyrielle Jac, Ifremer). ²⁶	R&D	
		Tester des méthodes et nouveaux indicateurs basés par exemple sur l'apport des images acquises à l'aide d'un profileur de sédiment (Sediment profile Image - SPI ; Romero <i>et al.</i> 2013), sur des vidéos sous-marines (système PAGURE, Ifremer), sur l'utilisation des foraminifères comme proxy de l'état de santé des communautés benthiques (Jorissen <i>et al.</i> 2018).	R&D	
	Suivi des habitats du domaine bathyal (SP7)	Lancer une campagne d'acquisition de données pour évaluer l'état écologique de 12 canyons ciblés par les experts d'ici la fin du troisième cycle	R&D	17
	L'Observatoire des prés-salés (SP2)	Elaborer un protocole de suivi et un indicateur d'évaluation répondant à l'OE dédié et établir des cartographies des prés-salés	R&D	15
MMN, MC, GdG	Suivi des habitats sédimentaires circalittoraux du large (SP6)	Mobiliser les données acquises via les campagnes halieutiques DCF menées par l'Ifremer au titre de la PCP, afin de tester l'apport de différentes méthodes (ex. prélèvements semi-quantitatifs des espèces de mégafaune épigée par traits de chalut de fond ou drague, prélèvements quantitatifs de la macrofaune benthique endogée au moyen de bennes, carottiers)	R&D	16
		Comparer des indicateurs existants pour l'évaluation de l'état écologique des communautés benthiques de substrat meuble du circalittoral du large	R&D	
		Tester des méthodes et nouveaux indicateurs basés par exemple sur l'apport des images acquises à l'aide d'un profileur de sédiment (Sediment profile Image - SPI ; Romero <i>et al.</i> 2013), sur des vidéos sous-marines (système PAGURE, Ifremer), sur l'utilisation des foraminifères comme proxy de l'état de santé des communautés benthiques (Jorissen <i>et al.</i> 2018).	R&D	

²⁶ Les données de mégafaune épigée acquises via les campagnes halieutiques DCF sont actuellement analysées en vue de définir une méthode d'évaluation de l'état écologique des habitats du large au regard des pressions naturelles versus pressions de pêche au chalut de fond (thèse en cours de Cyrielle JAC, Ifremer)

	Suivi des habitats du domaine bathyal (SP7)	Mener des suivis en Atlantique (SRM GdG Nord) depuis les campagnes MARHA et alimentés via l'observatoire CHEREEF sur le canyon de Lampaul (comparaison de zone pêchée de l'interfluve à 750m de profondeur et d'une zone fermée à la pêche à 850m de profondeur)	R&D	17
--	--	--	-----	----

2.2 Analyse globale des dispositifs de suivi 2nd cycle au regard de l'évaluation du bon état écologique (BEE) en 2024

Lors de l'Évaluation 2018, en l'état des développements méthodologiques sur les indicateurs, des données disponibles et en l'absence de seuils, l'atteinte ou non du BEE n'a pu être évaluée quantitativement pour aucun des critères de la composante « Habitats benthiques ». Le critère D6C5 a pu néanmoins 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 de la DCE Benthos « macro invertébrés benthiques » et du REBENT Bretagne stationnel entre deux années du cycle 2012-2016, l'année la plus ancienne ayant été choisie arbitrairement comme référence, faute de station-témoin (*i.e.* peu ou pas sous pression) dans le dispositif DCE à l'origine des données (Source : Bernard *et al.*, 2018).

L'indicateur BenthVal, bien qu'il constitue théoriquement le seul indicateur universel (*i.e.* adapté à tous types d'habitats et à tous types de pressions), a révélé des freins au niveau de son application, à savoir ;

- ⇒ des freins « scientifiques » : la calibration de l'indicateur BenthVal par habitat est complexe car elle nécessite une multiplicité d'études « couples habitat/pression » à mener par habitat et par pression (ou multi-pressions) qui sont à qualifier le plus précisément possible ;
- ⇒ des freins « méthodologiques » lié (i) au problème d'accès aux données de pression (en particulier l'accès aux données d'abrasion), (ii) à l'absence de données biologiques de faune associée de certains habitats suivis par la DCE mais dont l'échantillonnage repose sur une seule composante de biodiversité (ex. DCE-Benthos-Angiospermes-stationnel, DCE-macroalgue intertidale) et (iii) à la difficulté d'identifier des états dits « de référence » car en zone côtière, soumise depuis longtemps à diverses activités humaines, il est difficile de trouver une zone indemne de toutes activités anthropiques.

Dès lors, même si cet indicateur est scientifiquement robuste, il n'est pas à ce jour opérationnel et ne peut en l'état, être déployé à large échelle et pour tous types d'habitats. Ainsi, des perspectives d'études sont envisagées afin de tester/réfléchir à d'autres indicateurs existants, qui malgré toutes les limites qu'ils pourraient offrir en termes d'évaluation fine de l'impact des pressions sur les habitats, constituent des indicateurs « candidats » à explorer.

Dans ce contexte, ce programme thématique ne contient à ce jour aucun dispositif permettant de renseigner au sens strict, un indicateur du BEE opérationnel. Néanmoins, pour le deuxième cycle de surveillance, nous avons considéré que trois dispositifs devraient pouvoir alimenter le BEE, sans adaptations particulières (*Figure 3*). Ils sont déployés en Méditerranée Occidentale (SRM MO) :

- ⇒ DCE Benthos - Macroalgues (méthode CARLIT) du médiolittoral (SP1) et de l'infralittoral supérieur (SP3, *partiel*) ; pourrait renseigner les 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).

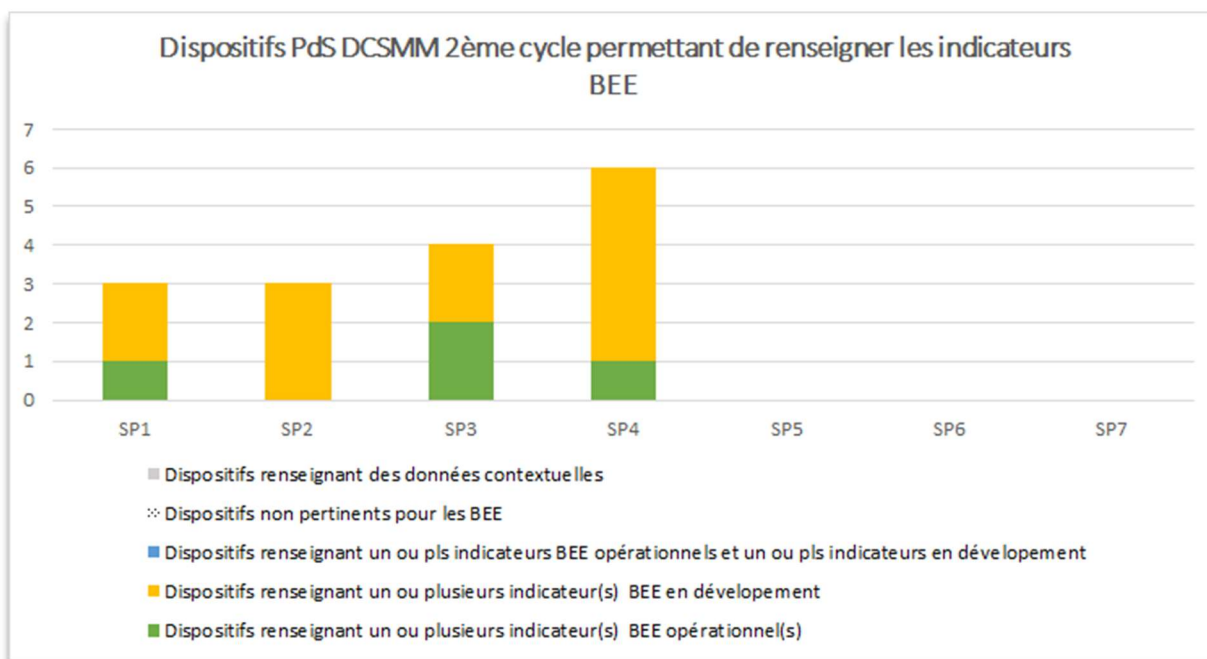


Figure 3 : Analyse des dispositifs de surveillance du programme thématique « habitats benthiques – Descripteur 1 » 2^{ème} cycle au regard du Bon état écologique (BEE). Les dispositifs « candidats » n’entrent pas dans cette analyse.

Les autres dispositifs côtiers (SP1 à SP4) devraient permettre de renseigner les indicateurs BEE encore en développement ou en cours de réflexion (cf **Tableau VIII** et section 2.1 et fiches descriptives en section 3). Concernant le circalittoral du large (SP5-SP6) et le domaine bathyal (SP7), les dispositifs sont considérés comme « candidats ». Les actions à mener sont davantage de l’ordre de l’exploration que de la surveillance.

Tableau VIII : Dispositifs de surveillance existants selon les SP et les SRM concernées (MMN, MC, GdG, MO, T toutes les SRM), leur statut (O=opérationnel, NO = non-opérationnel, C = candidat), et leur alimentation à l’évaluation du Bon Etat Ecologique (BEE) cycle 3 et aux Objectifs Environnementaux (OE) cycle 3

SP	Dispositifs de suivi mobilisés au 2 ^{ème} cycle de surveillance	O	NO	C	BEE	OE	SRM
SP1-Roches et récifs biogènes médiolittoraux	DCE Benthos - Macroalgues fixées et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales		X		✓	✗	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	Réseau national de suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés (stationnel et surfacique) - REEHAB		X		✓	(✓)	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	DCE Benthos - Macroalgues (méthode CARLIT)	X			✓	✓	MO
SP2-Habitats sédimentaires médiolittoraux	DCE Benthos – Angiospermes – stationnel - <i>Zostera noltei</i>		X		✓	✗	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	DCE Benthos – Angiospermes – surfacique - <i>Zostera noltei</i>		X		✓	✓	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	DCE Benthos – Macro invertébrés benthiques (DCE-MIB) et REBENT Bretagne stationnel – Macro invertébrés benthiques		X		✓	✗	MMN, MC, GDG Nord et Sud

	Observatoire des prés salés			X	?	?	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	Suivi des Angiospermes – <i>Zostera noltei</i> – mené en propre par les AMP			X	?	?	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	Suivi des habitats sédimentaires intertidaux mené en propre par les AMP (inclut les suivis RNF)			X	?	✗	MMN, MC, GDG Nord et Sud
SP3-Roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers	DCE Benthos - Macroalgues fixées et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues subtidales		X		✓	✗	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	DCE Benthos - Macroalgues de l'infralittoral supérieur (méthode CARLIT)	X			✓	✗	MO
	RECOR - Réseau de suivi des assemblages coralligènes		X		✓	✓	MO
	SURFSTAT - Suivi surfacique du coralligène	X			✓	✓	MO
	Suivi des macroalgues infralittorales mené en propre par les AMP			X	?	✗	MMN, MC, GDG Nord et Sud
SP4-Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers	DCE Benthos – Macro invertébrés benthiques (DCE-MIB) et REBENT Bretagne stationnel – Macro invertébrés benthiques		X		✓	✗	T
	DCE Benthos – Angiospermes – stationnel - <i>Zostera marina</i> et REBENT Bretagne stationnel - <i>Zostera marina</i>		X		✓	✗	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	DCE Benthos – Angiospermes – surfacique - <i>Zostera marina</i>		X		✓	✓	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	REBENT Bretagne stationnel - Maërl		X		✓	✗	MC, GDG Nord
	TEMPO - Suivi des herbiers de Posidonie (inclut le DCE-Posidonie)		X		✓	?	MO
	SURFSTAT - Suivi surfacique des herbiers de Posidonie	X			✓	✓	MO
	Suivi des Angiospermes - <i>Zostera marina</i> - mené en propre par les AMP			X	?	?	MMN, MC, GDG Nord et Sud
	Suivi du maërl mené en propre par les AMP (ex. PNMI, N2000)			X	?	?	MMN, MC, GDG Nord
	Suivi des habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux mené en propre par les AMP			X	?	?	T
SP5-Roches et récifs biogènes circalittoraux du large	Néant / rien de prévu en termes de surveillance au cycle 2						
SP6 – Habitats sédimentaires circalittoraux du large	Suivi des habitats sédimentaires circalittoraux du large depuis les campagnes halieutiques DCF			X	?	✓	T
	Suivi des habitats sédimentaires circalittoraux du large depuis des campagnes dédiées			X	?	?	T
SP7 – Roches, récifs biogènes et habitats	Suivi des habitats du bathyal en Atlantique depuis les campagnes et observatoire CHEREEF			X	✓	?	GDG Nord

sédimentaires du bathyal supérieur et inférieur	Suivi des habitats du bathyal en Méditerranée occidentale depuis des campagnes dédiées			X	✓	?	MO
---	--	--	--	---	---	---	----

2.3 Analyse globale des dispositifs de suivi 2nd cycle au regard de l'évaluation des objectifs environnementaux (OE) en 2024

2.3.1 Liste des OE et indicateurs associés portant sur les habitats benthiques

Ce programme thématique devrait permettre à terme, d'alimenter en données, 10 objectifs environnementaux. Pour ceux-ci, 14 indicateurs sont considérés comme « opérationnels » et 8 indicateurs sont considérés comme « candidats » (**Tableau IX**). La majorité de ces indicateurs (21 sur 22) reposent sur des données surfaciques d'habitats.

Tableau IX : liste des 10 Objectifs Environnementaux (OE) et 22 indicateurs associés, concernés par le programme thématique « Habitats benthiques – D1. « Op. » signifie que l'indicateur est considéré comme opérationnel, « Cand. » signifie qu'il est considéré comme candidat. Sci = indicateur scientifique ; Mixte = indicateur reposant sur des données scientifiques et administratives.

OE	Indicateurs (V6)	Op.	Cand
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)	D01-HB-OE01-ind1 Surface d'habitat sensible (obionnaie) de prés salés nouvellement perturbée ou perdue par des activités soumises à autorisation administrative		X Sci.
	D01-HB-OE03-ind1 Surface d'habitats rocheux intertidaux sensibles situés dans des zones de protection forte	X	Mixte
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-ind3 Ratio d'habitats protégés sur la surface d'habitats totale (DIRM Med ?)		X Mixte
	D01-HB-OE03-ind5 Linéaire de côte avec ceintures ou encorbellement à lithophyllum		X Sci.
D01-HB-OE04 Eviter les perturbations physiques sur les bioconstructions à sabellariés (hermelles) par le piétinement, la pêche à pied de loisir et les engins de pêche de fond OE s'appliquant sur l'ensemble des façade 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	X Mixte	

<p>D01-HB-OE05 Eviter la perturbation physique des herbiers de zostères (par les mouillages, engins de pêche de fond et pêche à pied) 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 Lancelieux - Ouest côte d'Armor (Pointe de Bilfot) - 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>X Mixte</p>
<p>D01-HB-OE06 Réduire les perturbations physiques sur les habitats sédimentaires subtidiaux et circalittoraux notamment dans la zone des 3 milles</p>	<p>D01-HB-OE06-ind1 Proportion de surface d'habitats sédimentaires subtidiaux et circalittoraux situés dans des zones de protection forte</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) * 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>D01-HB-OE06-ind3 Proportion de surface d'habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux subissant des effets néfastes* sous l'influence de pressions physiques anthropiques dans la zone des 3 milles *La notion d'effet néfaste est définie dans le cadre du BEE et correspond à un niveau et à une fréquence de pression qui dépasse les capacités de résilience de l'habitat considéré"</p>	<p>X Mixte</p> <p>X Mixte</p> <p>X Sci</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-ind2 Proportion de surface d'herbiers de phanérogames et de coralligène soumis à des pressions physiques dues aux mouillages</p> <p>D01-HB-OE09-ind4 Ratio d'herbier de matie morte sur herbier vivant</p>	<p>X Sci</p> <p>X Sci</p>
<p>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**:</p> <p>* Définition des Ecosystèmes Marins Vulnérables sur la base de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) <p>** Structures définies lors de la phase d'identification des enjeux pour la mise en œuvre de la DCSMM</p>	<p>D01-HB-OE10-ind1 Part des EMV connus soumis à la pêche de fond en Atlantique</p> <p>D01-HB-OE10-ind2 Part des EMV connus soumis à la pêche de fond en Méditerranée</p> <p>D01-HB-OE10-ind3 Proportion de surface d'EMV connus située dans des zones de protection forte</p> <p>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.</p>	<p>X Sci</p> <p>X Sci</p> <p>X Sci</p> <p>X Mixte</p> <p>X Sci</p>

	<p>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)"</p>	
	<p>D01-HB-OE10-ind5 Superficie des habitats profonds (EMV) et des structures géomorphologiques particulières soumises aux activités autres que la pêche et les câbles sous-marins générant une abrasion ou un étouffement (extraction de matériaux, immersion de sédiments...)</p>	<p>X Mixte</p>
<p>D01-HB-OE12 En fonction des connaissances à acquérir, limiter la prolifération des macro-algues filamenteuses sur les substrats rocheux et les coralligènes</p> <p>D06-OE01 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)</p> <p>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>	<p>D01-HB-OE12-ind1 Surface de substrats rocheux et de coralligène impactée par des algues filamenteuses</p> <p>D06-OE01-ind5 Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte</p>	<p>X Sci</p> <p>X Mixte</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-ind1 Etendue des nouvelles pertes physiques des habitats <u>particuliers</u> en km² dues aux ouvrages maritimes (incluant les ouvrages sous-marins), à l'extraction de matériaux, au dragage et à l'immersion de matériaux de dragage, suite à l'application de la séquence ERC"</p> <p>D06-OE02-ind2 Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte</p> <p>D06-OE02-ind3 Etendue des nouvelles pertes physiques des habitats <u>génériques</u> en km² dues aux ouvrages maritimes (incluant les ouvrages sous-marins), à l'extraction de matériaux, au dragage et à l'immersion de matériaux de dragage, suite à l'application de la séquence ERC</p> <p>D06-OE02-ind4 Proportion de surface d'habitats subissant des effets néfastes* sous l'influence de perturbations physiques anthropiques (D6C3)</p>	<p>X Mixte</p> <p>X Mixte</p> <p>X Mixte</p> <p>X Sci</p>

2.3.2 Les dispositifs mobilisables pour alimenter les indicateurs des OE

Il y a sept dispositifs de suivi « mobilisables » pour l'évaluation des indicateurs dits « opérationnels » en 2024 (**Tableau X**). Tous portent sur le milieu côtier (SP1 à SP4 ; **Figure 4**).

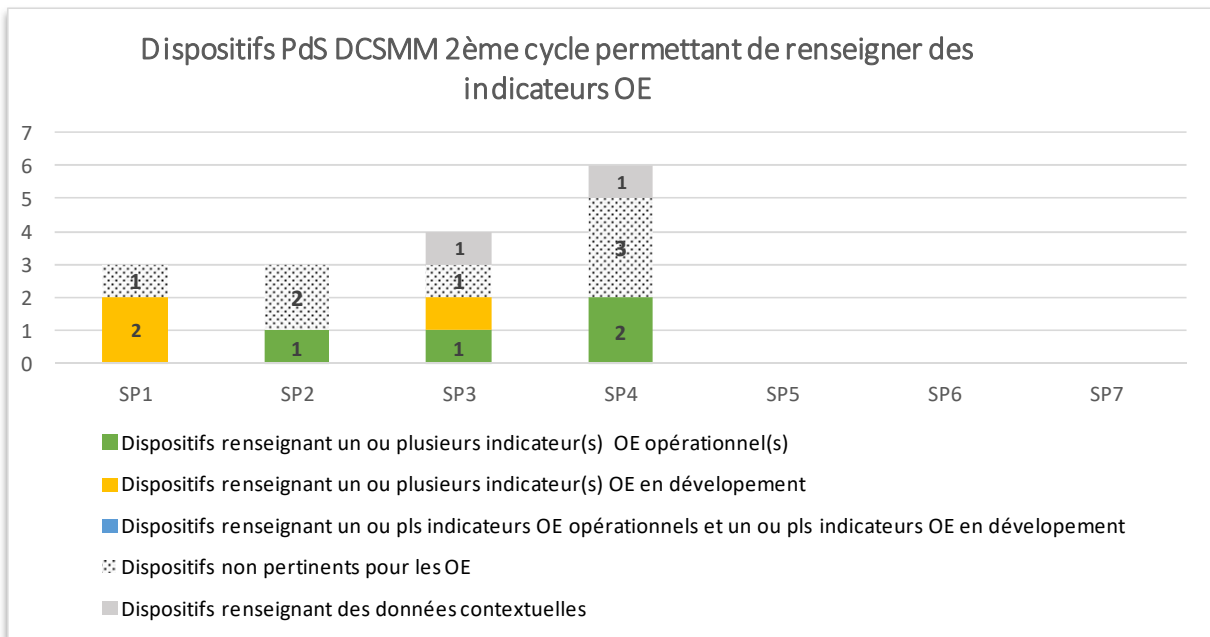


Figure 4 : Analyse des dispositifs de surveillance du programme thématique « habitats benthiques – Descripteur 1 » 2^{ème} cycle au regard des objectifs environnementaux.

Le **dispositif SURFSTAT** devrait 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, la **DCE-Benthos Angiospermes surfacique** pourrait alimenter les indicateurs OE portant sur les herbiers de phanérogames. Des améliorations dans la couverture spatiale du dispositif et une harmonisation des méthodes de cartographie seront néanmoins proposées. Enfin les suivis surfaciques de bio-constructions 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. Il est donc cité ici, même s'il ne permet pas aujourd'hui d'alimenter cet indicateur.

Enfin d'autres dispositifs stationnels pourraient alimenter certains des indicateurs en données contextuelles (ex. les dispositifs DCE Benthos, REBENT Bretagne-maërl, etc.). Leur contribution sera établie ultérieurement lors du calcul effectif des indicateurs. En attendant, ils sont comptabilisés comme « non pertinents pour les OE » (**Figure 4**).

Tableau X : liste des dispositifs devant permettre à terme, d'alimenter les indicateurs OE dits « opérationnels ». O = dispositif opérationnel, NO = dispositif non opérationnel.

Sous-programmes	Dispositifs « mobilisables » au titre des indicateurs « opérationnel »	O	NO	SRM	Ind. opérationnels
SP1	Réseau national de suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés (stationnel et surfacique)		X	MMN, MC, GDG Nord et Sud	D01-HB-OE04-ind1 D06-OE1-ind5 D06-OE2-ind1 D06-OE2-ind2
SP2	DCE Benthos – Angiospermes – surfacique - <i>Zostera noltei</i>		X	MMN, MC, GDG Nord et Sud	D01-HB-OE05-ind3 D06-OE1-ind5 D06-OE2-ind1 D06-OE2-ind2
SP3	SURFSTAT - Suivi surfacique du coralligène	X		MO	D01-HB-OE09-ind2 D06-OE1-ind5 D06-OE2-ind1 D06-OE2-ind2
SP3	RECOR – Réseau de suivi des assemblages coralligènes		X	MO	D01-HB-OE09-ind2 D06-OE1-ind5 D06-OE2-ind1 D06-OE2-ind2
SP4	DCE Benthos – Angiospermes – surfacique - <i>Zostera marina</i>		X	MMN, MC, GDG Nord et Sud	D01-HB-OE05-ind3 D06-OE1-ind5 D06-OE2-ind1 D06-OE2-ind2
SP4	SURFSTAT - Suivi surfacique des herbiers de Posidonie	X		MO	D01-HB-OE09-ind2 D01-HB-OE09-ind4 D06-OE1-ind5 D06-OE2-ind1 D06-OE2-ind2
SP4	TEMPO –Réseau de suivi des herbiers de Posidonies (inclut le DCE-Posidonie)		X	MO	D01-HB-OE09-ind2 D01-HB-OE09-ind4 D06-OE1-ind5 D06-OE2-ind1 D06-OE2-ind2

Le dispositif **DCE Benthos - Macroalgues (méthode CARLIT)**, devrait alimenter à terme, l'indicateur candidat, D01-HB-OE03-ind5 « Linéaire de côte avec ceintures ou encorbellement à lithophyllum ».

Aucun autre dispositif existant, ne permet de renseigner les indicateurs portant sur les prés-salés, les habitats rocheux intertidaux, les habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux, les écosystèmes marins vulnérables profonds (EMV), etc. Pour les indicateurs portant sur les EMV, les cartes de distributions seront mises à jour ponctuellement au gré des **campagnes océanographiques et halieutiques (ex. MEDITS)**. Il n'y a donc pas d'actions particulières en termes de surveillance pour ces habitats.

A noter que l'indicateur 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 » porte sur le suivi du comportement des pêcheurs à pied et non sur l'état de l'habitat. Ces suivis seront déployés dans le cadre de l'Observatoire national de la pêche à pied, en lien avec le réseau LITTOREA ; il est du ressort du Descripteur 6 et est décrit au sein du sous-programme « Pêche récréative²⁷ ».

Enfin, trois indicateurs administratifs portent sur des surfaces d'habitats (**Tableau XI**) ; Pour ceux-ci, à priori, les données sont disponibles et ne nécessitent pas d'actions particulières de surveillance.

²⁷ Cf la surveillance des activités source de pressions physiques (SP8 à SP13), décrite au sein d'un rapport distinct produit par le BRGM au titre du Descripteur 6 « Intégrité des fonds ».

Tableau XI : liste des 3 objectifs environnementaux (OE) et indicateurs associés reposant sur des données administratives, en lien avec les surfaces d'habitats mais ne nécessitant pas à priori d'actions dans le cadre de la surveillance.

OE	Indicateurs (V6)	Op.	Cand
<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 	D01-HB-OE05-ind1 Proportion de surface d'herbier de zostères (<i>Zostera marina</i> et <i>Zostera noltii</i>) connue interdite aux mouillages forains	X Admin	
	D01-HB-OE09-ind3 Estimation de la surface d'herbiers de posidonies soumise à la pêche au gangui	X Admin	
	D01-HB-OE11-ind1 Surfaces de dunes mobiles de sables coquilliers soumises à extraction	X Admin	

2.3.3 Analyse des lacunes et perspectives

Le renseignement de la majorité des indicateurs OE nécessite de connaître les surfaces d'habitats benthiques à des niveaux de résolution variés (de l'habitat à un niveau EUNIS fin 4/5 jusqu'à des grands types d'habitats à un niveau EUNIS 3 *version 2016*). Hormis les dispositifs cités plus haut, peu de dispositifs aujourd'hui proposent ce type de suivi. Néanmoins, il existe un grand nombre de données surfaciques d'habitats qui ne sont pas exploitées au titre de la DCSMM. A titre d'exemple, on citera les données surfaciques issues du REBENT Bretagne sectoriel (Ifremer), du projet CARTHAM (AAMP), de SURFTSTAT (Andromède), de DONIA Expert (Andromède), les données acquises par des gestionnaires d'aires marines protégées (Parcs naturels marins, sites Natura 2000, etc.), les données acquises *in-situ* lors de campagnes scientifiques ou encore des données obtenues par modélisation prédictive disponibles notamment via l'outil EMODNET. L'ensemble de ces données sont hétérogènes, dispersées, ce qui rend leur accès et leur utilisation difficile.

Ainsi l'effort au second cycle, sera mis en priorité sur le **développement d'une plateforme de centralisation et de mise à disposition des données surfaciques existantes (projet CRHABE)**, plutôt qu'à la mise en œuvre de nouveaux suivis surfaciques au titre de la DCSMM. Ces données seront contrôlées, qualifiées, mises à jour et constitueront la référence nationale pour les besoins d'évaluation surfacique au titre des Directives DCSMM (BEE et OE) et DHFF, et plus localement pour les besoins des gestionnaires d'aires marines protégées. Ce projet est porté aujourd'hui par le LIFE MARHA et l'IFREMER et sera intégré au Système d'information milieu marin (SIMM). **Il ne s'agit pas à proprement parlé de surveillance mais d'organisation et de gestion de la donnée. L'analyse des lacunes au regard de l'existant, permise via cet outil, orientera les besoins en nouveaux suivis surfaciques d'habitats pour alimenter les indicateurs des OE comme ceux du BEE.**

En termes de surveillance surfacique, des actions nouvelles seront tout de même portées en priorité au deuxième cycle, à savoir :

- ⇒ pour le **DCE Benthos Angiospermes surfacique (*Z. marina* et *Z. noltei*)** : analyser la **couverture spatiale actuelle et les lacunes, harmonisation des méthodes de suivis surfaciques** au regard des travaux méthodologiques portés par l'Ifremer (Bajjouk *et al.*, 2019), puis assurer avec les Agences de l'Eau pilotes un déploiement d'une surveillance standardisée tous les 6 ans à l'échelle des SRM MMN, MC et GDG, au titre de la DCE, de la DCSMM et de la DHFF. Ces travaux seront portés par l'OFB et les Agences de l'Eau, avec l'appui de l'Ifremer et les opérateurs de la DCE-Angiospermes.
- ⇒ 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 si l'on veut alimenter l'indicateur D01-HB-OE04-ind1 (+ tous les indicateurs portant sur les habitats particuliers, ex. D06-OE02-ind1-ind2). Ces travaux seront portés par l'OFB, à partir de 2021, avec l'appui de l'Ifremer.
- ⇒ par ailleurs, l'**étude R&D portant sur le suivi surfacique des macroalgues en zone intertidale** pour caractériser l'extension des ceintures de fucales et le recouvrement des platiers par les fucales (tests sur Pointe du Croisic et Ile de Ré dans la poursuite de la Bretagne), mené par l'IFREMER et le CEVA dans le cadre du LIFE MARHA, pourrait permettre à terme d'avancer sur l'indicateur D01-HB-OE03-ind1 « surface d'habitats rocheux intertidaux sensibles situés dans des zones de protection forte ». En outre, le CEVA réalise la **cartographie de la répartition et de la surface des habitats rocheux en domaine intertidal, en distinguant les habitats à dominante flore des habitats rocheux à dominante faune**.

Dans un second temps, pour alimenter les indicateurs dits « candidats », il est préconisé de :

- ⇒ monter un Observatoire des prés-salés, animé par les délégations du Conservatoire Botanique Nationale (CBN), qui sera notamment en charge d'établir des **cartographies des prés-salés** et de définir l'état de ces habitats au regard des activités anthropiques ;
- ⇒ étudier les **causes de prolifération des algues filamenteuses** en Méditerranée occidentale.

Tableau XII : synthèse des actions à mener en vue d'alimenter les indicateurs associés aux OE « habitats ».

SRM	Intitulé de l'action	Nature de l'action	N° FICHE ACTION
<u>PRIORITE 1 (pour alimenter les indicateurs « opérationnels »)</u>			
MO	Poursuivre SURFSTAT (Coralligène et Posidonie) en l'état.	surveillance	2 et 3
MMN/MC/G DG Nord et sud	Déployer un suivi surfacique des herbiers à <i>Z. marina</i> et <i>Z. noltei</i> tous les 6 ans au titre des Directives EU (DCE, DCSMM, DHFF) en se basant sur les recommandations techniques émises par l'Ifremer. Une méthode standardisée à l'échelle nationale devra être choisie après échanges avec les financeurs, maîtres d'ouvrages et opérateurs. En résumé, il reste à définir, avec l'appui de l'Ifremer, la méthode de suivi surfacique adoptée à l'échelle nationale au titre des Directives EU, puis à opérer le déploiement.	R&D puis surveillance	9 et 10
MMN/MC/G DG	Déployer le volet surfacique au sein du réseau national de suivi des bioconstructions à Sabellaridés (REEHAB)	R&D puis surveillance	14
Toutes	Développer une plateforme de centralisation et de mise à disposition des données surfaciques d'habitats benthiques de France métropolitaine (projet CRHABE), en vue de produire des calculs de surface, puis analyser les lacunes en vue de déployer de nouveaux suivis surfaciques. Cette plateforme devra notamment intégrer tous les données surfaciques acquises par les gestionnaires d'aires marines protégées (AMP).	Gestion de la donnée	-
<u>PRIORITE 2 (pour alimenter les indicateurs « candidats »)</u>			
MO	Mener des études sur les causes de prolifération des algues filamenteuses en Méditerranée	R&D	-
MMN/MC/G DG Nord et sud	Monter un observatoire des prés-salés et établir des cartographies des prés-salés	R&D puis surveillance	15

2.4 Analyse globale des dispositifs de suivi 2^{ème} cycle au regard des autres politiques européennes, des conventions des mers régionales (CMR) et des suivis menés conjointement avec les autres Etats-membres.

L'ensemble des dispositifs ont un lien avec les politiques européennes et nationales (**Figure 5**). Avec la DCE, le lien est fort puisque l'ensemble des dispositifs « DCE Benthos » sont mobilisés au sein de ce programme thématique. Pour ceux-ci, une véritable collaboration avec les Agences de l'Eau et les acteurs de la DCE a été initiée depuis le 1^{er} 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).

Avec la DHFF le lien est potentiellement fort également, dans la mesure où la DHFF et la DCSMM requièrent des évaluations de l'état de santé d'habitats communs, basées sur les « critères » similaires à savoir : surface, structure et fonction. Un certain nombre de dispositifs ciblés dans ce programme thématique a été utilisés lors de la dernière évaluation DHFF (2013-2018), par exemple la plupart des dispositifs DCE Benthos / REBENT Bretagne ou encore TEMPO, SURFSTAT-Posidonie, etc. D'autres dispositifs auraient pu être mobilisés ; pour ceux-ci le lien avec la DHFF est à approfondir. On citera à titre d'exemple DCE Benthos – macroalgues (méthode CARLIT), RECOR, SURFSTAT-Coralligène, DCE Benthos Angiospermes, etc. Enfin, tous les dispositifs « candidats » ont potentiellement un lien avec la DHFF qui sera à approfondir dans les années à venir.

Le lien avec la PCP n'est pas encore effectif, mais la mobilisation des campagnes halieutiques pour évaluer l'état de santé des habitats sédimentaires du circalittoral du large (SP6), consistera en une véritable mutualisation des moyens entre PCP et DCSMM.

Enfin tous les suivis des habitats benthiques menés en propre par les 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 2^{ème} cycle de surveillance vise à améliorer les flux de données entre réseaux de suivis locaux menés en propre par les AMP à l'échelle des sites et réseaux nationaux déployés au titre des Directives EU à l'échelle des façades.

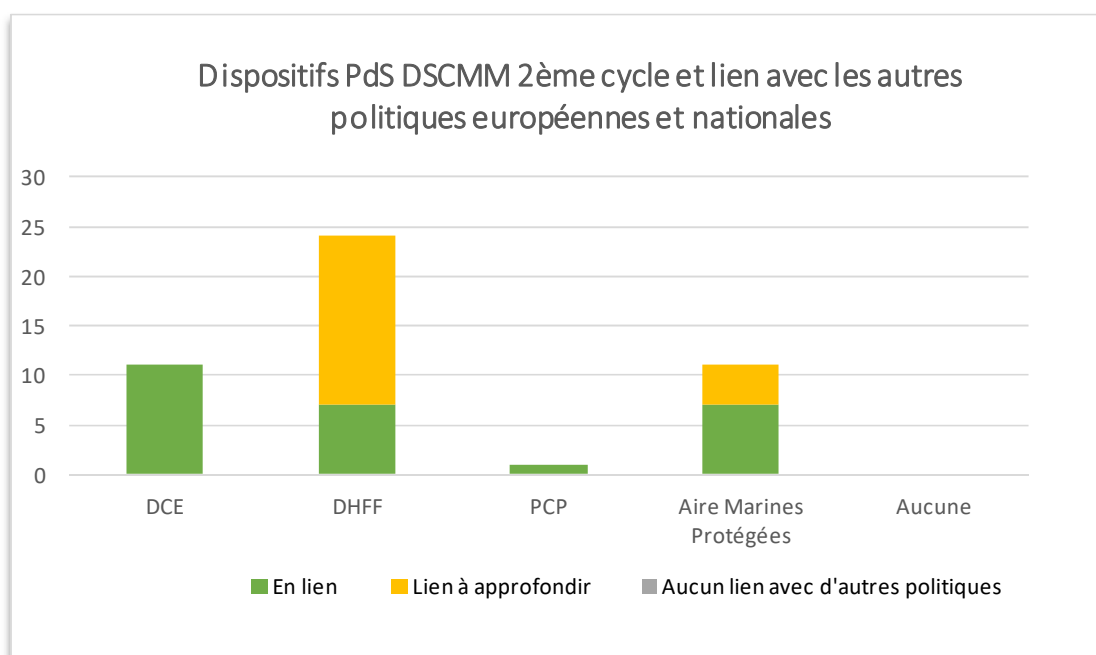


Figure 5 : Nombre de dispositifs de suivi en lien avec les autres politiques européennes et nationales
Le lien avec les Conventions des mers régionales reste à approfondir. A ce stade, nous n'avons pu déterminer quels étaient les flux de données avec les dispositifs nationaux.

Les indicateurs communs OSPAR BH2 (condition des communautés des habitats benthiques ; contribution au D6C5) et BH3 (étendue des perturbations physiques aux grands types d'habitats et habitats particuliers ; contribution au D6C5) ont été évalués en 2017 pour OSPAR, avec des données françaises. Par ailleurs, plusieurs autres indicateurs sont en cours de développement (BH1 : composition en espèces typiques (contribution au D6C5) ; BH4 : perte d'habitats (D6C4) et BH5 : spectres de taille des espèces sensibles (contribution au D6C5)). Reste à déterminer quels dispositifs ont réellement contribué à OSPAR.

Dans le cadre de la Convention de BARCELONE, il semblerait qu'il n'y a pas actuellement de protocoles ni de suivis standardisés. Les liens restent donc à approfondir.

Les travaux EU à venir menés dans le cadre du MSFD TG SeaBed, s'attèleront à prendre en compte les travaux réalisés au sein des Conventions des Mer Régionales pour faire aboutir autant que possible des méthodes d'évaluation à l'échelle européenne.

2.5 Cohérence du PdS 2nd cycle avec l'évaluation communautaire des PdS 1^{er} cycle

Il est indiqué dans le rapport d'évaluation de la Commission Européenne²⁸ que le programme de surveillance des habitats benthiques, tel que rapporté en 2015, ne couvre que « partiellement » les besoins pour évaluer l'atteinte du BEE et des objectifs environnementaux. Or la France a considéré dans son auto-évaluation, que ces besoins seraient couverts « d'ici 2014 ». Ceci avait été mis en doute dans l'évaluation technique de Dupont *et al.* (2015)²⁹ dans la mesure où la surveillance au 1^{er} cycle était basée principalement sur des réseaux côtiers existants au titre de la DCE qui feront l'objet selon la France d'adaptations pour mieux répondre à la DCSMM. En outre le domaine bathyal n'a pas été couvert au 1^{er} cycle. Par ailleurs, il est noté que la France n'a pas mentionné les liens avec les programmes de surveillance mis en œuvre au titre de la Directive « Habitats Faune Flore »³⁰.

La Commission européenne recommande en particulier pour le D1-biodiversité d'adapter les programmes de surveillance existants (tels que ceux développés au titre de la DCE et de la DHFF) pour qu'ils répondent aussi aux objectifs de la DCSMM en matière d'atteinte du BEE et des objectifs environnementaux et d'étendre la couverture géographique au large.

Pour résumer les recommandations de la Commission européenne sont les suivantes :

1. la France doit continuer à intégrer les programmes déjà existants mis en œuvre au titre de la Directive Habitat (DHFF) et de la Directive cadre sur l'Eau (DCE), en les adaptant si nécessaire ;
2. elle doit s'assurer en outre que les besoins spécifiques à la DCSMM sont couverts, en terme de couverture spatiale, de paramètres et d'habitats à surveiller (notamment pour la zone bathyale) ;
3. elle doit développer les coopérations et les approches transfrontalières.

Le deuxième cycle de surveillance répondra au moins en partie à ces recommandations, selon les modalités suivantes :

²⁸ Commission Européenne, 2017. Report from the Commission to the EU Parliament and the Council assessing Member States' monitoring programmes under the MSFD – COM

²⁹ Dupont *et al.* « Article 12 - Technical Assessment of the MSFD 2014 reporting on Monitoring programmes – France country Report, 15 November 2015 ».

³⁰ Note des auteurs : Lors du rapportage à l'Europe en 2015, il avait été décidé par la DEB et la coordination nationale de ne pas mentionner les liens avec les Directives Habitats Faune Flore et Oiseaux, dans la mesure où aucun programme de surveillance n'était mis en œuvre en France au titre de ces Directives. Cependant, les listes réglementaires DHFF et les Conventions de Mers régionales sont à présent mentionnées explicitement dans la nouvelle Décision BEE 2017/848/UE pour les habitats benthiques (D1 et D6), ainsi que DHFF et DCE pour l'évaluation des statuts de qualité au regard des objectifs de ces directives. Il faut donc en tenir compte pour les besoins de surveillance 2^{ème} cycle.

1/ Au deuxième cycle de surveillance un effort conséquent sera porté vers le lien avec la DHFF (échelle biogéographique et échelle site). Par exemple, toutes les actions portant sur l'évaluation surfacique des habitats serviront à la DCSMM, comme à la DHFF (échelle biogéographique et échelle site si possible). Par ailleurs, un certain nombre d'actions portées par le LIFE MARHA (Natura2000) servira la DCSMM et réciproquement. Une véritable synergie interdirective a été initiée en 2019, comme en témoignent les séminaires Surveillance interdirective (mai et juin 2019) et se poursuivra tout au long du 2^{ème} cycle de surveillance. En outre, la mutualisation des moyens avec les réseaux DCE-Benthos existants seront poursuivis.

2/ L'effort en termes de surveillance et d'exploration portera sur les habitats sédimentaires circalittoraux du large (SP6) et le domaine bathyal (SP7).

3/ Au premier cycle, il n'y avait aucun dispositif pérenne conjoint avec un ou plusieurs autres Etats Membres européens, hors réglementation et accords internationaux, excepté pour la méthode CARLIT qui est appliqué en Espagne (accepté officiellement) et en Italie (prise en considération) pour la DCE Benthos - macroalgues.

Les renforcements des liens avec les suivis menés dans d'autres politiques UE/accords internationaux et inter Etats-Membres pour les PdS DCSMM 2ème cycle peuvent s'opérer selon divers axes, notamment via :

- **les travaux portés par le CIEM, OSPAR (BH1, BH2, BH3 et BH4), Barcelone (IC1 et IC2), et les travaux menés au sein du MSFD TG SeaBed.**

Ces groupes s'attellent à définir des méthodes d'évaluation, partagées entre Etats Membres. **Les préconisations issues de ces travaux influenceront les stratégies de surveillance dans les années à venir.** A titre d'exemple, le TG SeaBed envisage de définir une stratégie globale pour l'évaluation du BEE, probablement basée sur une approche par les risques. Le TG Seabed a souligné lors de sa réunion de lancement (juin 2019) le besoin :

- ⇒ d'une compréhension commune sur la manière dont les critères D6C4 et D6C5 doivent être calculés,
- ⇒ d'incorporer ou de se référer à d'autres documents pertinents comme ceux du CIEM,
- ⇒ de réviser le schéma d'agrégation des critères.

Le TG a discuté des aspects de l'évaluation des habitats qui nécessitent une approche commune à l'échelle européenne et ceux qui nécessitent des spécificités sous-régionales autour de 3 thèmes : les pressions, les habitats et les indicateurs. Pour les pressions, les perturbations physiques induites par le chalutage nécessitent une approche européenne. Pour les habitats, l'approche européenne d'évaluation par grands types d'habitats a été jugée satisfaisante mais peut être problématique en termes de détails. Pour les indicateurs, il est important que les seuils et les gammes de valeurs soient comparables pour évaluer les mêmes standards de qualité pour les habitats en Europe.

Enfin, le TG a initié un travail pour répertorier objectivement les méthodes utilisées dans les autres directives et identifier leur pertinence ou non pour la DCSMM. Plusieurs thèmes sont abordés : les types d'habitats évalués, la fréquence des évaluations, les critères pour l'évaluation, les seuils de qualité utilisés, etc.

- **la contribution des campagnes halieutiques DCF (Ifremer) à la surveillance des habitats benthiques du circalittoral du large (SP6)**

Déployées pour des raisons réglementaires au titre Data Collection Framework (DCF), conformément aux objectifs fixés par la Politique Commune des Pêches (PCP), l'Ifremer met en œuvre des campagnes

scientifiques récurrentes de chalutages standardisés au niveau européen pour l'évaluation des stocks (DCSMM, Descripteur 3 ; **Figure 6**).

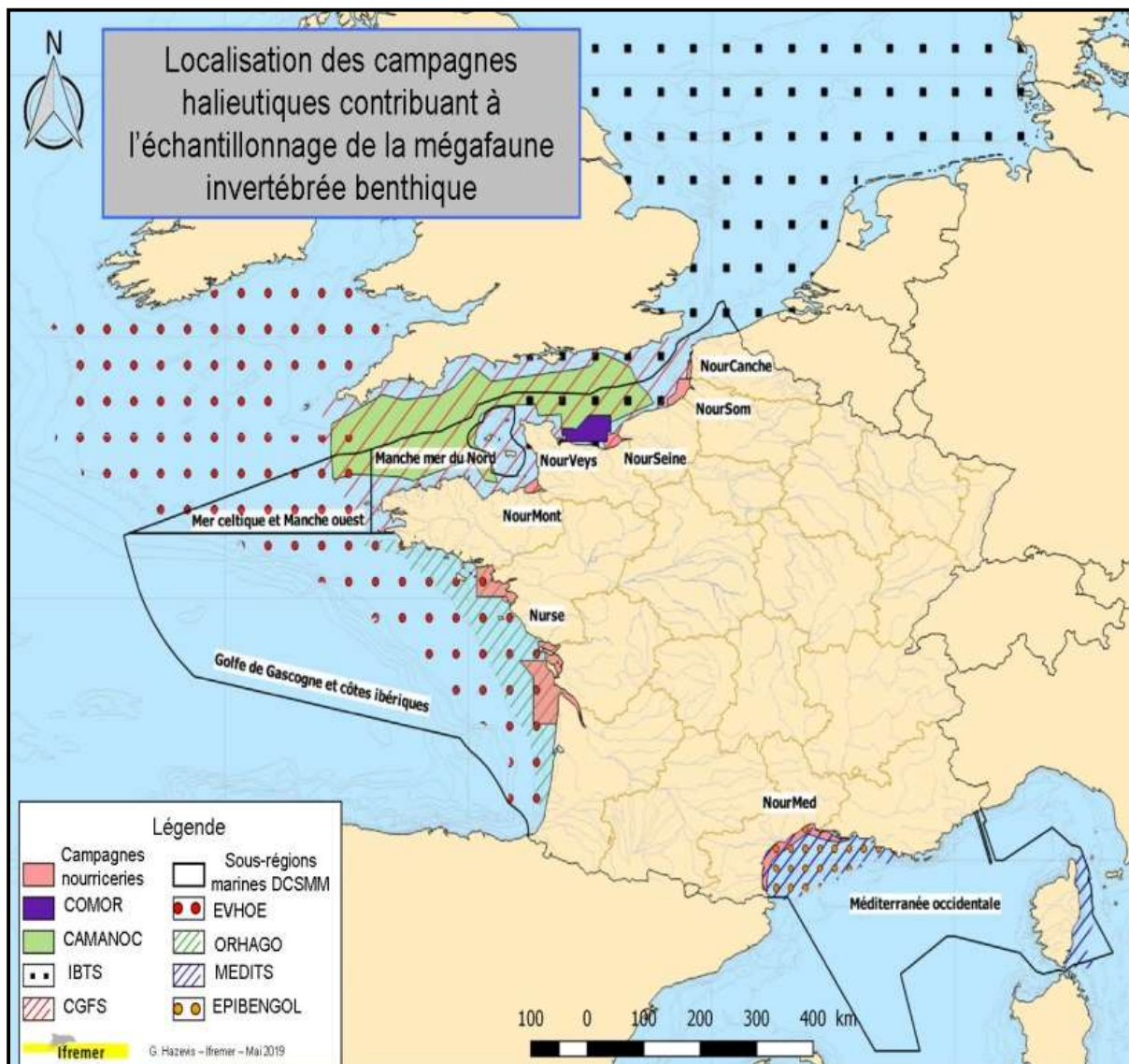


Figure 6 : Cartographie des campagnes halieutiques pouvant contribuer à l'évaluation des communautés de mégafaune benthique caractéristiques des habitats meubles du circalittoral côtier et du large.

Ces campagnes permettent un suivi annuel des abondances et des biomasses d'invertébrés benthiques commerciaux et souvent également non-commerciaux (<https://atlasbenthal.ifremer.fr/>, Vaz *et al.*, 2019 ; Foveau *et al.*, 2019) à la fois dans le proche côtier et dans le domaine hauturier (cf *Figure 6*). Ces campagnes récurrentes couvrant une bonne partie du plateau continental avaient cependant été écartées lors du cycle précédent du fait que le chalut de fond ne permet qu'un échantillonnage semi-quantitatif et que la longueur des traits couvre potentiellement plusieurs habitats. De plus, cette technique ne permet pas un bon échantillonnage de la macrofaune benthique endogée à la base des indices biotiques proposés au premier cycle de surveillance. Elles restent cependant pertinentes pour décrire la mégafaune et l'épifaune benthique, fortement impactées par la pêche aux arts trainants (Foveau *et al.*, 2017). A ce titre, l'un des axes de travail défini au sein du groupe de travail WGFBIT (*Working Group on Fisheries Benthic Impact and Trade-offs*) du CIEM consisterait en une adaptation et

un développement de l'indicateur spécifique à l'impact des arts trainants promu par ce groupe de travail, à des données semi-quantitatives et basées sur la mégafaune.

Des prélèvements complémentaires de la macrofaune benthique endogée (compartiment plus intégrateur de l'état et des pressions) seront également explorés, au moyen de bennes et de carottiers afin d'étudier l'influence de la pression d'abrasion sur le compartiment endogé (campagnes EVHOE 2019, l'analyse des données récoltées restent à mener).

3 Principales orientations pour le 2nd cycle

3.1 Bilan des dispositifs de suivi « opérationnels à maintenir »

FICHE ACTION 1 : DCE Benthos - Macroalgues (méthode CARLIT)

Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues (méthode CARLIT)
Sous-programme	SP1-Roches et récifs biogènes médiolittoraux SP3-Roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers
Opérationnalité	Dispositif Opérationnel
SRM Concernée(s)	MO
Présentation générale du dispositif	<p>Dans le cadre du contrôle de surveillance DCE-Bassin Rhône côtier Méditerranée, la mise en œuvre du descripteur 'Macroalgues' a été faite depuis le printemps 2007 en utilisant la méthode CARLIT. La méthode CARLIT (CARTografia LIToral ; Ballesteros <i>et al.</i>, 2007³¹) combine une cartographie exhaustive de la distribution des communautés des étages médio-et infralittoral supérieur et de leurs abondances avec la géomorphologie de la côte. La méthode permet de calculer des EQR (Ecological Quality Ratio) qui sont transcrits en classes de qualité écologique selon les prescriptions de la DCE (Thibaut et Markovic, 2009, 2010)³². Elle consiste en la cartographie exhaustive de la distribution, occurrence et abondance des espèces dominantes et des caractéristiques du substrat dur des étages précités (0-50 cm de profondeur). L'intégralité des côtes rocheuses françaises méditerranéennes a été cartographiée depuis 2007 avec un pas de temps pluriannuel.</p> <p>Opérateur : Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO)</p> <p>Maître d'ouvrage : Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO)</p> <p>Contact : Thierry Thibaut</p> <p>Partenaires / Financier : AERMC (contact : Pierre Boissery) + Autofinancement du MIO</p>
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	<p>*Dispositif existant dans le cadre de la directive/politique : DCE En lien (moyens mutualisés, indicateurs communs pour le D1 et le D5)</p> <p>Lien avec DHFF : à approfondir. En effet, CARLIT n'a pas été utilisé dans le cadre de la précédente évaluation DHFF, or il pourrait être utile. Les données CARLIT font l'objet d'un moratoire que les rend difficilement accessibles (source : analyse des liens avec les politiques EU, les accords internationaux et les autres Etats Membres, Annexe 6, nov 2019).</p> <p>Contribution à CMR Barcelone à approfondir.</p>
Dispositif mutualisé avec un	*Oui PdS Eutrophisation SP04 - Macroalgues et herbiers de phanérogames

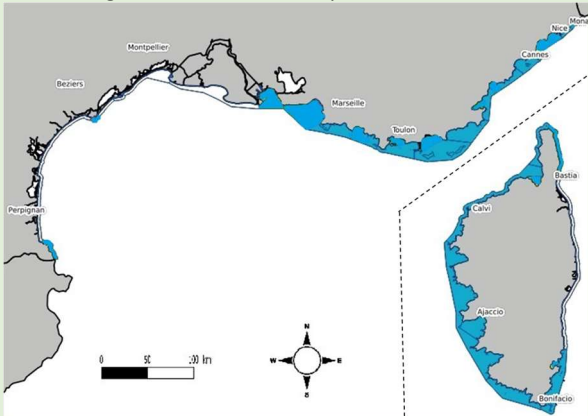
³¹ Ballesteros E., Torras X., Pinedo S., Garcia M., Mangialajo L. & de Torres M., 2007. A new methodology based on littoral community cartography dominated by macroalgae for the implementation of the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*, 55: 172-180.

³² Thibaut T., Markovic L., 2009. *Préfiguration du réseau macroalgues – Bassin Rhône Méditerranée Corse, Application de la Directive cadre sur l'Eau – 2000/60/CE - Rapport d'état écologique des masses d'eau, ensemble du littoral rocheux continental française de Méditerranée. Contrat Agence de l'EAU RM, 31p.*

Thibaut T., Markovic L., Blanfuné A., 2010. *Préfiguration du réseau macroalgues – Bassin Rhône Méditerranée Corse, Application de la Directive cadre sur l'Eau – 2000/60/CE - Rapport d'état écologique des masses d'eau, littoral rocheux de la Corse. Contrat Agence de l'EAU RM, 24p.*

Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues (méthode CARLIT)
autre programme thématique	
Lien avec les Indicateurs	
Critère(s) BEE	<p>Primaires :</p> <p>D6C4 ? - Etendue de la perte du type d'habitat benthique (potentiel) / pas d'indicateur D6C5 - Étendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique / indicateur CARLIT</p> <p>Secondaire :</p> <p>D5C7 - Communautés de macrophytes des habitats benthiques</p>
Indicateur(s) BEE	<p>Primaires :</p> <p>D6C4 ? - Etendue de la perte du type d'habitat benthique (potentiel) / pas d'indicateur D6C5 - Étendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique / indicateur CARLIT</p> <p>Secondaire :</p> <p>D5C7 - Communautés de macrophytes des habitats benthiques / indicateur CARLIT</p>
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) BEE	<p>*Indicateur opérationnel pour l'évaluation 3^{ème} cycle (2024).</p> <p>Indicateur CARLIT est opérationnel.</p>
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	<p>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</p>
Indicateur(s) OE 2nd cycle	D01-HB-OE03-ind5 - Linéaire de côte avec ceintures ou encorbellement à lithophyllum Scientifique
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	<p>*Indicateur candidat, opérationnel post 3^{ème} cycle</p> <p>Préciser, le cas échéant, les développements qui sont en cours sur l'indicateur pour le prochain cycle : non défini.</p> <p>Cet indicateur avait d'abord été abandonné ; il ne semblait pas pertinent dans la mesure où les trottoirs sont en majorité morts (fossilisés) ou en mauvaise vitalité due à la montée des eaux. L'espèce survit car elle s'adapte à la montée des eaux, mais les trottoirs eux se fossilisent. Les seuls trottoirs qui restent en bon état sont ceux situés dans des zones battues par des effets de vagues/houle/vent dynamique, elles sont situées plus en hauteur sur la roche et ne subissent pas de pression de fréquentation humaine (M. Verlaque, MIO, comm. pers.).</p>
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	<p>Présentation des paramètres suivis par le dispositif (courte description)</p> <p>R-ABU2 Abondance relative IQ - Spp2 Indice de qualité - Macroalgues intertidales/médiolittorales,</p> <p>OTH AUTRE :</p> <ul style="list-style-type: none"> Longueur de côté occupée par chaque type géomorphologique, en mètre (six types : blocs naturels, côte basse naturelle, côte haute naturelle, blocs artificiels, côte basse artificielle, côte haute artificielle) ; Longueur de côté occupée par chaque type de communauté/espèce (liste, tableau 1 dans chaque type géomorphologique, en mètre ; Niveau de sensibilité de chaque type de communauté aux perturbations (Thibaut <i>et al.</i>, 2010³³)

³³ Thibaut T., Markovic L., Blanfuné A., 2010. Préfiguration du réseau macroalgues – Bassin Rhône Méditerranée Corse, Application de la Directive cadre sur l'Eau – 2000/60/CE - Rapport d'état écologique des masses d'eau, littoral rocheux de la Corse. Contrat Agence de l'EAU RM, 24p.

Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues (méthode CARLIT)
Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage	<p>Description de la couverture spatiale et de la stratégie d'échantillonnage du dispositif, préciser notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stratégie d'échantillonnage : station, transect. CARLIT s'applique sur l'ensemble du littoral méditerranéen, dans les masses d'eau côtières, à l'exception des littoraux sédimentaires, sauf dans le cas des baies naturelles très fermées où les phanérogames peuvent être abondantes (récif-barrière de <i>Posidonia oceanica</i>). De même, les ports et les marinas ne sont pas l'objet de cette méthode de surveillance. Les relevés sont réalisés exclusivement <i>in situ</i> à partir d'une petite embarcation longeant les côtes au plus près du rivage (3m) et à faible vitesse (2-3 Kn). - Fréquence d'échantillonnage : Tous les 3 ans sauf si besoin de revenir sur un secteur en particulier (l'année suivante). Les relevés sont effectués en mai-juin - Représentativité des données collectées : Dispositif pertinent en termes de couverture spatiale à l'échelle de la SRM MO. Dispositif pertinent en termes de fréquence d'acquisition pour l'évaluation. - Si existant, proposer une figure de la couverture spatiale  <p>Figure 7 : Localisation des secteurs de suivi (en bleu) des habitats rocheux médio/infralittoraux dans le dispositif DCE-benthos méthode CARLIT pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale</p>
Informations sur les protocoles	<p>Description synthétique des protocoles -> si existant, fournir le lien URL (SEXTANT, OSPAR...) vers les protocoles d'échantillonnage</p> <p>Méthode CARLIT développée par Ballesteros <i>et al.</i> (2007), mise en œuvre en France par Thibaut T. et L. Markovic (2009), Thibaut et al. (2010).</p> <p>Guide méthodologique DCE CARLIT (Ifremer) : https://www.aquaref.fr/system/files/Aquaref_2013_B2_IFREMER_guide_methode_DCE_VF.pdf Fiche AQUAREF https://wwz.ifremer.fr/dce_eng/content/download/85472/file/Aquaref_Fiche_methode_carlit_VF.pdf Fiche DCE CARLIT https://wwz.ifremer.fr/envlit/content/download/122596/file/MED-MEC-Macroalgues.pdf</p> <p><u>Sur le terrain</u> La présence des différents types de communautés macroalgales est notée directement sur une ortho-photographie ou une photographie aérienne. L'échelle de ces supports a été adaptée (1:2500) pour permettre la cartographie des petits tronçons. Un trait de côte nommé CARLIT, à l'échelle 1/2500ème, a été créé sur la base du trait de côte Histolitt® de l'IGN.</p> <p><u>Traitement des données</u> Les données de terrain (communautés, géomorphologies, nature du substrat) sont saisies sous la forme de polygones sur un logiciel de SIG (ArcGIS10.3). Par intersection avec le trait de côte Carlit, on obtient des polygones (segments de trait de côte) de communautés multivariés qui portent l'information de la nature géomorphologique et de la nature du substrat sur lequel se développe la</p>

Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues (méthode CARLIT)
	communauté. Le logiciel permet d'extraire les longueurs des communautés qui sont intégrés dans des feuilles Excel afin de calculer les EQR de chaque masse d'eau.
Bancarisation	Les données sont bancarisées sous Quadrige ² . Les résultats des EQR sont également bancarisés dans MEDTRIX. Lien URL si existant
Stratégie pour le 2nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2nd cycle	*Dispositif à maintenir (déjà intégré dans le PdS 1 ^{er} cycle)
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2nd cycle	Pas de nouvelles actions à mener. <u>Action de surveillance</u> : Poursuivre la DCE Benthos - Macroalgues (méthode CARLIT) en l'état. fréquence de l'action : Pérenne
Estimation des coûts	Par action du dispositif, estimation des coûts totaux pour l'ensemble du 2 nd cycle (préciser le coût de l'existant et le surcoût DCSMM pour les adaptations). Les coûts totaux incluent la collecte, l'analyse et la saisie des données dans une base de données. Si le coût est non connu, indiquer une fourchette d'estimation du coût : <10000, 10000-25000, 25000-50000 ; 50000-100000 ; >100000 Si connu indiquer les financeurs ciblés. Coût total CARLIT = 80 k€ (dont coût lié à la DCE-Macro algues = 40 K€uros) tous les 3 ans, soit 160 k€ par cycle de 6 ans. Financier : AERMC
Priorisation	L'objectif de ce champ est de prioriser les dispositifs et les actions à mettre en œuvre au regard des enjeux écologiques et des moyens techniques, humains et financiers disponibles. La méthode de priorisation des dispositifs est à retrouver en fin de document (présenter le détail de la notation) - renseigne des critères primaires (D6C5) et secondaire (D5C7) : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : oui 1 pt - renseigne un indicateur BEE opérationnel : oui 2 pts - n'est pas à modifier : 2 pts - répond à plusieurs directives : oui 1 pt TOTAL : 7 pts

FICHE ACTION 2 : SURFSTAT - Suivi surfacique du coralligène

Nom du dispositif	SURFSTAT - Suivi surfacique du coralligène
Sous-programme	SP3-Roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers
Opérationnalité	Dispositif Opérationnel
SRM Concernée(s)	MO
Présentation générale du dispositif	<p>Créé en 2013, le réseau SURFSTAT s'intègre dans le volet biologie du réseau DCE. Il a pour principal objectif d'apprécier par une approche statistique l'hétérogénéité écologique des fonds sous-marins dans l'espace et le temps entre 0 et 80 m de profondeur sur le littoral méditerranéen français.</p> <p>La première mission de ce réseau est de compléter la cartographie sous-marine des habitats en 2D existante (réalisation et étude de cartes géographiques) et d'établir la correspondance en 3D des habitats marins. Pour l'analyse 3D, SURFSTAT se focalise dans un premier temps sur les habitats coralligènes (situé en moyenne entre 15 et 80 mètres de fond) et herbier à posidonie (présent entre 0 et 40 mètres de fond en moyenne), écosystèmes clés de Méditerranée.</p> <p>Le second objectif est de proposer et mesurer différentes variables de composition et de configuration pouvant servir d'indicateurs surfaciques (= spatiaux) de la qualité des eaux côtières à partir de la cartographie continue des habitats marins. SURFSTAT est donc un premier pas vers un moyen de surveillance à large échelle (avec grille d'interprétation) des habitats marins. Les résultats serviront également à mettre en évidence les zones sensibles et/ou dégradées et à mieux situer ces zones par rapport aux caractéristiques alentours. Dans un contexte plus global de mesure et sauvegarde de la biodiversité, ces évaluations pourront aider à estimer la biomasse produite et quantifier les services écosystémiques rendus par ces habitats sous-marins.</p> <p>Opérateur : Andromède Océanologie Contact : Florian Holon</p> <p>Maître d'ouvrage : Andromède Océanologie Contact : Florian Holon</p> <p>Partenaires/Financeurs : AERMC + autofinancement : Andromède</p>
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	*Dispositif existant dans le cadre d'autres directive/politique : contribution à la DHFF à approfondir : SURFTSTAT-Coralligène n'a pas servi à la dernière évaluation DHFF mais il aurait pu être utile. Contribution à CMR Barcelone à approfondir
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	Non
Lien avec les Indicateurs	
Critère(s) BEE	Primaires : D6C4 ? - Etendue de la perte du type d'habitat benthique (potentiel)
Indicateur(s) BEE	<p>Primaires : D6C4 ? - Etendue de la perte du type d'habitat benthique (potentiel) / pas d'indicateur</p> <p><i>A noter : Au regard de l'évaluation réglementaire de la perte d'habitat (D6C4), les biocénoses du coralligène ne disparaissent pas complètement (en tout cas, le risque est très faible). Il n'y a donc pas de perte, mais uniquement de l'impact sur ces récifs. La notion de surface perdue ou gagnée, ainsi que le volume perdu ou gagné ne semble pas pertinente pour évaluer l'atteinte du BEE pour l'habitat coralligène. Il serait donc plus approprié, pour cet habitat coralligène, dans ce cas précis de suivre l'évolution et la répartition des activités anthropiques générant des pressions potentielles que d'évaluer de la perte d'habitat par suivis surfaciques.</i></p>

Nom du dispositif	SURFSTAT - Suivi surfacique du coralligène
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) BEE	<p>*Indicateur <u>à priori</u> opérationnel pour l'évaluation 3^{ème} cycle (2024).</p> <p>Les indicateurs fournis par SURFSTAT sont opérationnels. Mais reste à définir par les futures personnes en charge des évaluations, comment utiliser ces données pour alimenter les critères du BEE.</p>
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	<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>D06-OE01 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> <p>D06-OE02 Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux ouvrages, activités et usages maritimes</p>
Indicateur(s) OE 2nd cycle	<p>D01-HB-OE09-ind2 : Proportion de surface d'herbiers de phanérogames et de coralligène soumis à des pressions physiques dues aux mouillages / scientifique</p> <p>D06-OE01-ind5 : Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte / Mixte</p> <p>D06-OE02-ind1 : Etendue des nouvelles pertes physiques des habitats particuliers en km² dues aux ouvrages maritimes (incluant les ouvrages sous-marins), à l'extraction de matériaux, au dragage et à l'immersion de matériaux de dragage, suite à l'application de la séquence ERC" /Mixte</p> <p>D06-OE02-ind2 : Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte / Mixte</p>
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	<p>D01-HB-OE09-ind2 : Opérationnel</p> <p>D06-OE1-ind5 : Opérationnel</p> <p>D06-OE2-ind1 : Opérationnel</p> <p>D06-OE2-ind2 : Opérationnel</p>
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	<p>Présentation des paramètres suivis par le dispositif (courte description)</p> <p>EXT4 : Étendue (pour les habitats)</p> <p>EXT9 : Étendue (Surface physiquement perdue, perturbée ou hydrographiquement altérée) ?</p> <p>EXT10 : Étendue (par grand type d'habitats) ?</p> <p>OTH AUTRE :</p> <p>Deux types d'indicateurs sont généralement mesurés : les indicateurs de composition (par exemple la proportion de chaque habitat, richesse ou diversité d'habitats) et les indicateurs de configuration spatiale (relatifs à l'arrangement, position et orientation des patchs sur une carte).</p>
Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage	<p>Description de la couverture spatiale et de la stratégie d'échantillonnage du dispositif, préciser notamment :</p> <p>- Stratégie d'échantillonnage : données surfaciques</p> <p>La cartographie des habitats en 3D se focalise sur les assemblages coralligènes. La réalisation d'une couverture bathymétrique complète sur l'ensemble du littoral méditerranéen entre 30 et 80 mètres de fond représente un travail considérable. Les zones ciblées sont là où l'habitat coralligène est potentiellement présent afin d'orienter la campagne bathymétrique. Celle-ci est réalisée avec le sondeur interférométrique GeoSwath.</p>

Nom du dispositif	SURFSTAT - Suivi surfacique du coralligène
	<p>- Fréquence d'échantillonnage : mise à jour tous les 3, 6, 9 ans suivis l'importance des pressions</p> <p>- Représentativité des données collectées : Cartographie quasi exhaustive jusqu'à 80m de profondeur. Dispositif pertinent en termes de couverture spatiale et de fréquence d'acquisition</p> <p>- Si existant, proposer une figure de la couverture spatiale /</p>
Informations sur les protocoles	<p>Description synthétique des protocoles -> si existant, fournir le lien URL (SEXTANT, OSPAR...) vers les protocoles d'échantillonnage</p> <p>Moyens/outils :</p> <p><u>Cartographie des habitats marins en 3D :</u> Sur une cartographie en 2D, un écosystème se développant sur des surfaces verticales comme les tombants de coralligène est sous-représenté puisque seule sa surface « aplatie » est comptabilisée. Afin de prendre en compte le relief dans le décompte des surfaces des habitats marins, il est nécessaire d'avoir une bathymétrie fine de ces zones. Le programme national Litto3D® (SHOM-IGN) vise à la production d'un modèle numérique altimétrique continu sur la frange littorale de l'ensemble des zones métropolitaines et outre-mer. Ces données s'étendent jusqu'à environ -30 mètres de fond. Le réseau SURFSTAT s'intéressant à la cartographie 3D des habitats jusqu'à 80 mètres de fond, une campagne d'acquisition de données bathymétriques est nécessaire pour compléter les données existantes (Litto3D®, MEDBENTH, CARTHAM, ...). A partir des points bathymétriques, un Modèle Numérique de Terrain (MNT) est créé. En l'associant à la cartographie 2D des habitats, on réalise une cartographie en trois dimensions.</p> <p><u>Acquisition de données sonar et bathymétriques nécessaires aux cartographies 2D et 3D :</u> La cartographie des habitats en 3D se focalise sur les assemblages coralligènes. La réalisation d'une couverture bathymétrique complète sur l'ensemble du littoral méditerranéen entre 30 et 80 mètres de fond représente un travail considérable. Les zones ciblées sont là où l'habitat coralligène est potentiellement présent afin d'orienter la campagne bathymétrique. Celle-ci est réalisée avec le sondeur interférométrique GeoSwath. Ce sondeur multifaisceaux existe depuis 1999 et acquiert jusqu'à plusieurs centaines de sondes par m² sur une bande dont la largeur est environ 4 fois la hauteur d'eau sous le bateau. Le couple Sondeur/D-GPS fournit 10 mesures de position et de profondeur par seconde. Les données sont récupérées sur une unité centrale interfacée avec tous les instruments de mesure. Une sonde de célérité est utilisée pour garantir la même précision sur les faisceaux obliques et les faisceaux verticaux. Le logiciel d'acquisition est interfacé avec les fonds cartographiques déjà acquis précédemment. Ceci permet de compléter précisément la zone à couvrir. Le post traitement consiste en la suppression des artefacts, ainsi qu'en la constitution des isobathes et d'un Modèle Numérique de Terrain ombré. Ces données sont d'une résolution inférieure à 1 mètre jusqu'à une profondeur maximale possible de 100 mètres. Tout en continuant la collecte de donnée par ces techniques de télémétrie, les techniques 3D (photogramétrie) vont être développées (financement AERMC).</p>
Bancairisation	<p>Les données sont bancairisées sous MEDTRIX Lien URL si existant : /</p>
Stratégie pour le 2 nd cycle	

Nom du dispositif	SURFSTAT - Suivi surfacique du coralligène
Statut du dispositif pour le 2 nd cycle	*Dispositif à maintenir (déjà intégré dans le PdS 1 ^{er} cycle)
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2 nd cycle	<p>Pas de nouvelles actions à mener.</p> <p>Action de surveillance : Poursuivre le dispositif SURFSTAT-Coralligène en l'état Indiquer la fréquence de l'action : Pérenne</p>
Estimation des coûts	<p>Coût total du dispositif : 250 K€/an (coût incluant TOUS les habitats), soit 1500k€ par cycle de 6 ans.</p> <p>Financier : AERMC</p>
Priorisation	<p>L'objectif de ce champ est de prioriser les dispositifs et les actions à mettre en œuvre au regard des enjeux écologiques et des moyens techniques, humains et financiers disponibles. La méthode de priorisation des dispositifs est à retrouver en fin de document (présenter le détail de la notation)</p> <ul style="list-style-type: none"> - renseigne des critères primaires (D6C4 probablement) : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : oui 1 pt - renseigne un indicateur BEE opérationnel : non (pas d'indicateur du BEE) 0pt - n'est pas à modifier : 2 pts - répond à plusieurs directives : oui 1 pt (utile à DHFF probablement) <p>TOTAL : 5 pts</p>

FICHE ACTION 3 : SURFSTAT - Suivi surfacique des herbiers de posidonie

Nom du dispositif	SURFSTAT - Suivi surfacique des herbiers de posidonie
Sous-programme	SP4-Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers
Opérationnalité	Dispositif Opérationnel
SRM Concernée(s)	MO
Présentation générale du dispositif	<p>Créé en 2013, le réseau SURFSTAT s'intègre dans le volet biologie du réseau DCE. Il a pour principal objectif d'apprécier par une approche statistique l'hétérogénéité écologique des fonds sous-marins dans l'espace et le temps entre 0 et 80 m de profondeur sur le littoral méditerranéen français.</p> <p>La première mission de ce réseau est de compléter la cartographie sous-marine des habitats en 2D existante (réalisation et étude de cartes géographiques) et d'établir la correspondance en 3D des habitats marins. Pour l'analyse 3D, SURFSTAT se focalise dans un premier temps sur les habitats coralligènes (situé en moyenne entre 15 et 80 mètres de fond) et herbier à posidonie (présent entre 0 et 40 mètres de fond en moyenne), écosystèmes clés de Méditerranée.</p> <p>Le second objectif est de proposer et mesurer différentes variables de composition et de configuration pouvant servir d'indicateurs surfaciques (= spatiaux) de la qualité des eaux côtières à partir de la cartographie continue des habitats marins. SURFSTAT est donc un premier pas vers un moyen de surveillance à large échelle (avec grille d'interprétation) des habitats marins. Les résultats serviront également à mettre en évidence les zones sensibles et/ou dégradées et à mieux situer ces zones par rapport aux caractéristiques alentours. Dans un contexte plus global de mesure et sauvegarde de la biodiversité, ces évaluations pourront aider à estimer la biomasse produite et quantifier les services écosystémiques rendus par ces habitats sous-marins.</p> <p>Opérateur : Andromède Océanologie Contact : Florian Holon</p> <p>Maître d'ouvrage : Andromède Océanologie Contact : Florian Holon</p> <p>Partenaires/Financiers : AERMC + autofinancement : Andromède</p>
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	<p>*Dispositif existant dans le cadre d'autres directive/politique :</p> <p>DCE : oui, moyens mutualisés, suivis harmonisés</p> <p>DHFF : oui, les données ont été utilisées lors de la dernière évaluation DHFF</p> <p>CMR Barcelone : lien à approfondir</p>
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	Oui PdS Eutrophisation - SP03 - Macroalgues et herbiers de phanérogames
Lien avec les Indicateurs	
Critère(s) BEE	<p>Primaires :</p> <p>D6C4 ? - Etendue de la perte du type d'habitat benthique (potentiel)</p> <p>Secondaires :</p> <p>D5C7 - Communautés de macrophytes des habitats benthiques</p>
Indicateur(s) BEE	<p>Primaires :</p> <p>D6C4 ? - Etendue de la perte du type d'habitat benthique (potentiel) / pas d'indicateur au titre de la DCSMM mais SURFSTAT fournit les indicateurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution globale de l'herbier • Indice de régression • Indice de diversité de Simpson
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) BEE	*Indicateur à priori opérationnel pour l'évaluation 3 ^{ème} cycle (2024).

Nom du dispositif	SURFSTAT - Suivi surfacique des herbiers de posidonie
	<p>Les indicateurs fournis par SURFSTAT sont opérationnels. Mais reste à définir par les futures personnes en charge des évaluations DCSMM, comment utiliser ces données pour alimenter les critères du BEE.</p> <p><i>La cartographie des habitats ne permettra pas de statuer sur l'état de santé des « habitats herbiers » mais pourra contribuer à renseigner le critère D6C4 (Surface perdue du type d'habitat résultant de pressions anthropiques). En effet, l'analyse du surfacique donne des tendances : herbiers stables, en régression, en progression. La thèse de Fabrice Houngnandan en cours pourrait nous apporter de nouveaux éléments sur ces affirmations car elle s'intéresse à l'influence des variables environnementales (température, salinité...) et des pressions sur la configuration des herbiers (indices paysagers). L'hypothèse de ce travail est que l'état écologique des herbiers peut être déduit de leur configuration.</i></p>
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	<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>D06-OE01 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> <p>D06-OE02 Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux ouvrages, activités et usages maritimes</p>
Indicateur(s) OE 2nd cycle	<p>D01-HB-OE09-ind2 : Proportion de surface d'herbiers de phanérogames et de coralligène soumis à des pressions physiques dues aux mouillages / scientifique</p> <p>D01-HB-OE09-ind4 : Ratio d'herbier de matre morte sur herbier vivant / scientifique</p> <p>D06-OE01-ind5 : Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte / Mixte</p> <p>D06-OE02-ind1 : Etendue des nouvelles pertes physiques des habitats particuliers en km² dues aux ouvrages maritimes (incluant les ouvrages sous-marins), à l'extraction de matériaux, au dragage et à l'immersion de matériaux de dragage, suite à l'application de la séquence ERC" /Mixte</p> <p>D06-OE02-ind2 : Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte / Mixte</p>
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	<p>D01-HB-OE09-ind2 : Opérationnel D01-HB-OE09-ind4 : Opérationnel D06-OE1-ind5 : Opérationnel D06-OE2-ind1 : Opérationnel D06-OE2-ind2 : Opérationnel</p>
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	<p>Présentation des paramètres suivis par le dispositif (courte description)</p> <p>La méthode SURSTAT pour les herbiers de posidonies repose sur les mesures des paramètres suivants</p> <ul style="list-style-type: none"> - répartition spatiale de l'herbier (stabilité, progression, régression) à partir d'analyses sur des périodes anciennes versus actuelles - indice de certitude associé (niveau I: les contours de l'herbier sont nets ; niveau II : interprétation difficile mais fiable ; niveau III: pas de couverture par les photographies aériennes anciennes) <p>Mise en relations avec les pressions anthropiques telles que</p>

Nom du dispositif	SURFSTAT - Suivi surfacique des herbiers de posidonie
	<ul style="list-style-type: none"> - artificialisation du littoral - aquaculture - conduits sous-marins - activités militaires - mouillages <p>EXT4 : Étendue (pour les habitats) EXT9 : Étendue (Surface physiquement perdue, perturbée ou hydrographiquement altérée) ? EXT10 : Étendue (par grand type d'habitats) ?</p> <p>OTH AUTRE :</p> <p>Les produits de SURFSTAT – Posidonie sont les suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. une carte de l'évolution globale de l'herbier à posidonie. Elle combine les évolutions en limite inférieure et en limite supérieure 2. une représentation cartographique (20 x 20 mètres) de l'indice de régression de l'herbier de posidonie. Il correspond à la surface actuelle de la matte morte (ancienne et actuelle) sur la somme entre la surface de la matte morte (ancienne et actuelle) et la surface actuelle de l'herbier 3. une représentation cartographique (50 x 50 mètres) de l'indice de diversité de Simpson 4. des indices paysagers (fragmentation, cohésion...) calculés sur la base de la configuration des herbiers (thèse d'Arnaud Abadie + thèse en cours de Fabrice Houngnandan)
Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage	<p>Description de la couverture spatiale et de la stratégie d'échantillonnage du dispositif, préciser notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stratégie d'échantillonnage : données surfaciques Couverture des MEC de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur Profondeur de 0-15 m puis de 15 m à la limite d'extension en profondeur (données sonar et observations terrain) - Fréquence d'échantillonnage : mise à jour tous les 3, 6, 9 ans suivis l'importance des pressions - Représentativité des données collectées : Le réseau de suivi surfacique des herbiers de posidonies en Méditerranée (SURFSTAT) est un dispositif pertinent en termes de données acquises pertinent en termes de couverture spatiale pertinent en termes de fréquence d'acquisition - Si existant, proposer une figure de la couverture spatiale
Informations sur les protocoles	<p>Description synthétique des protocoles -> si existant, fournir le lien URL (SEXTANT, OSPAR...) vers les protocoles d'échantillonnage</p> <p>Moyens/outils :</p> <p>Le protocole repose sur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1/ des analyses comparatives de photographies aériennes pour suivre les changements de répartition de l'herbier en limite supérieure et 2/ sur l'étude des limites actuelles de mattes mortes de posidonie pour connaître les changements de l'herbier en limite inférieure. <p>Il est décrit en détails dans la référence suivante :</p> <p>Andromède Oceanologie, 2014. La Méditerranée dévoile ses dessous - Cartographie continue des habitats marins. Partenariat Agence de l'eau RMC - Andromède. https://www.eaurmc.fr/upload/docs/application/pdf/2017-04/livret_surfstat-web.pdf</p> <p>Référence bibliographique : Holon <i>et al.</i>, 2015 Holon F., Boissery P., Guilbert A., Freschet E., Deter J., 2015. the impact of 85 years of coastal development on shallow seagrass beds (<i>Posidonia oceanica</i> L. (delile)) in south</p>

Nom du dispositif	SURFSTAT - Suivi surfacique des herbiers de posidonie
	eastern France: a slow but steady loss without recovery. Estuarine Coastal and Shelf Science, 165: 204-212
Bancarisation	Les données sont bancarisées sous MEDTRIX Lien URL si existant : https://medtrix.fr/
Stratégie pour le 2nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2nd cycle	*Dispositif à maintenir (déjà intégré dans le PdS 1 ^{er} cycle)
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2nd cycle	Pas de nouvelles actions à mener. Action de surveillance : Poursuivre le dispositif SURFSTAT-Posidonie en l'état. Indiquer la fréquence de l'action : Pérenne
Estimation des coûts	Coût total du dispositif : 250 K€/an (coût incluant TOUS les habitats / attention à ne pas comptabiliser plusieurs fois), soit 1500k€ par cycle de 6 ans. Financier : AERMC
Priorisation	L'objectif de ce champ est de prioriser les dispositifs et les actions à mettre en œuvre au regard des enjeux écologiques et des moyens techniques, humains et financiers disponibles. La méthode de priorisation des dispositifs est à retrouver en fin de document (présenter le détail de la notation) <ul style="list-style-type: none"> - renseigne des critères primaires (D6C4 probablement) : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : oui 1 pt - renseigne un indicateur BEE opérationnel : non (pas d'indicateur du BEE) 0pt - n'est pas à modifier : 2 pts - répond à plusieurs directives : oui 1 pt (utile à DCE et DHFF) TOTAL : 5 pts

3.2 Bilan des dispositifs de suivi « non opérationnels » (en cours d'opérationnalisation)

3.2.1 Dispositifs de suivi « non opérationnels à maintenir »

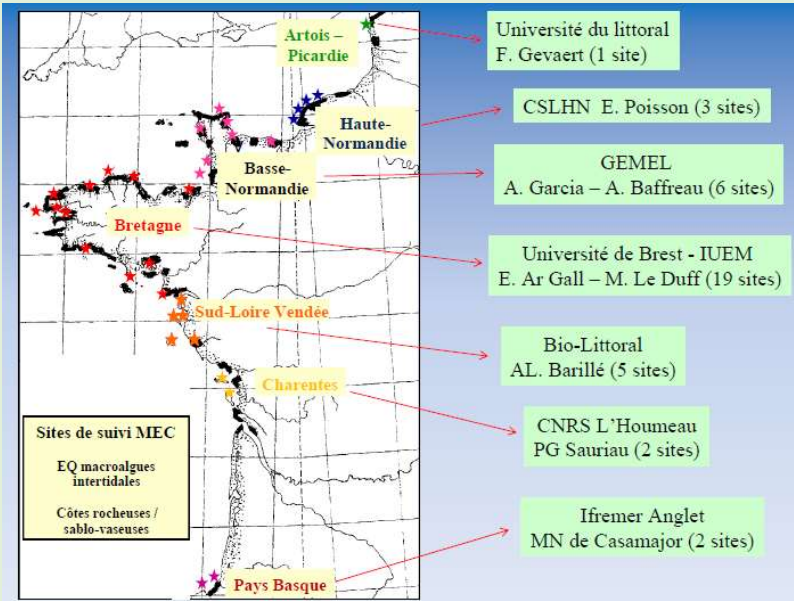
FICHE ACTION 4 : DCE Benthos - Macroalgues fixées intertidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales


Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues fixées intertidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales
Sous-programme	SP1-Roches et récifs biogènes médiolittoraux
Opérationnalité	Dispositif Non Opérationnel (au titre du D1 HB)
SRM Concernée(s)	MMN, MC, GDG Nord, GDG Sud
Présentation générale du dispositif	<p>Les macro-algues intertidales constituent un élément de qualité 'biologie' de la DCE. Les suivis « DCE Benthos macroalgues » sont réalisés dans les MEC tous les 3 ans (au printemps) et portent principalement sur la flore (liste fermée). Dans le cadre du contrôle de surveillance DCE, le suivi vise à obtenir des données quantitatives sur les ceintures algales pour alimenter l'indicateur CCO (Ar Gall <i>et al.</i> 2016).</p> <p>Les suivis macroalgues intertidales menés dans le cadre du REBENT-Bretagne sont effectués à une deuxième saison (automne). En outre, toutes les espèces macroalgales sont répertoriées au sein de chaque ceinture échantillonnée, ceci afin de calculer l'indice Ics (Ar Gall et Le Duff, 2014).</p> <p>Depuis 2018, les opérateurs de la DCE déploient le protocole macroalgues intertidales enrichi d'un échantillonnage de macrofaune (liste fermée d'espèces) au titre de la DCSMM (protocole mis au point par E. Ar Gall et M. Le Duff). En parallèle, un projet mené par le LEMAR/UBO/IUEM et financé par l'OFB vise à exploiter ces données faune pour développer un indicateur « DCSMM-compatible » (<i>i.e.</i> intégrant la faune), à partir du CCO et de l'Ics.</p>
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	<p>*Dispositif existant dans le cadre de la directive/politique : DCE et DHFF DCE (suivis mutualisés pour le D1, suivis cohérents et mutualisés pour le D5) DHFF (suivis cohérents et mutualisés pour le D1) : les données ont été utilisées lors de la dernière évaluation DHFF. CMR Barcelone : il semblerait que les données soient transmises à OSPAR (à vérifier).</p>
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	<p>*Oui PdS Eutrophisation SP03 - Macroalgues et herbiers de phanérogames</p>
Lien avec les Indicateurs	
Critère(s) BEE	<p>*Primaire D6C5 - Étendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique</p> <p>*Secondaires : D5C7 - Communautés de macrophytes des habitats benthiques</p>
Indicateur(s) BEE	<p>Pour le <u>critère D6C5</u> : pas d'indicateur acté au titre de la DCSMM.</p> <p>Pour le <u>critère D5C7</u> : indicateur CCO³⁴.</p>
Opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE	<p>Préciser l'opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE :</p> <p>Pour le <u>critère D6C5</u> : Indicateur en développement, opérationnel post évaluation 3^{ème} cycle.</p>

³⁴ Implementation of a new index to assess intertidal seaweed communities as bioindicators for the European Water Framework Directory, Ar Gall et al.2016 (Indice CCO).

Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues fixées intertidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales
	<p>Etude R&D en cours portant sur le test/développement d'un indicateur DCSMM qui prend en compte la fonctionnalité de l'habitat (faune associée), en plus de sa structure, sur la base des indicateurs existants CCO (couverture macroalgale) et Ics³⁵ (structuration peuplements). Ce travail est mené par l'UBO (E. Ar Gall) sur financement OFB.</p> <p>Pour le critère D5CZ : CCO : Indicateur opérationnel pour l'évaluation 2ème cycle (2018). Il s'agit de l'indicateur utilisé dans le cadre de la DCE.</p>
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	Aucun
Indicateur(s) OE 2nd cycle	/
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	/
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	<p>Présentation des paramètres suivis par le dispositif (courte description) -> Reprendre le libellé des paramètres issus de la liste des paramètres rapportés pour le BEE et OE (cf. 20191010_Liste paramètres BEE-OE rapportés.xlsx) -> Si le paramètre n'est pas présent dans la liste, reprendre le libellé des PdS 1^{er} cycle</p> <p>SPS-C1 Composition de l'espèce IQ - Spp2 Indice de qualité - Macroalgues intertidales/médiolittorales OTH (AUTRES) :</p> <p><u>Taux de recouvrement de la flore pour chaque ceinture algale :</u> Surface des ceintures et recouvrements moyens Taux de recouvrement par strate</p> <p><u>Nb d'espèces de macroalgues et recouvrement (% de recouvrement des espèces) :</u> Nombre d'espèces algales caractéristiques par ceinture et recouvrement (liste fermée) Nombre d'espèces algales opportunistes par ceinture et recouvrement (liste fermée)</p> <p><u>Diversité spécifique algale (totale)</u> Liste fermée pour le CCO / aux stations DCE Benthos Diversité totale pour l'Ics / aux stations issues du REBENT Bzh stationnel</p> <p><u>Macrofaune associée (uniquement aux stations issues du REBENT Bzh stationnel)</u> Macrofaune en ciblant certains groupes faunistiques (patelles-densité, gibbules-densité, balanes-recouvrement)</p>
Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage	<p>Description de la couverture spatiale et de la stratégie d'échantillonnage du dispositif, préciser notamment :</p> <p>- <i>Stratégie d'échantillonnage</i> : Suivi stationnel (1 station = 3 points par ceintures x 3 quadrats). Contrôle de surveillance (en 2016) AEAP = 1 station / AESN = 9 stations / AELB 19 stations (dont 12 issues du REBENT Bretagne) / AEAG = 3 stations).</p> <p>- <i>Fréquence d'échantillonnage</i> Réseau DCE Benthos- macroalgues intertidales : tous les 3 ans, à 1 saison par an (printemps) Stations Rebent Bretagne stationnel : tous les 3 ans, à 2 saisons par an (printemps et automne)</p>

³⁵ Development of a quality index to evaluate the structure of macroalgal communities, Ar Gall et Le Duff, 2014 (Indice Ics).

Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues fixées intertidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales
	<p>- <i>Représentativité des données collectées</i> : préciser la pertinence et la suffisance des données (notamment en terme d'éléments évalués, d'espèces évaluées, de contaminants évalués...), ainsi que leur représentativité spatiale (côte/intermédiaire/large, paysages marins, SRM...) et temporelle</p> <p><u>En termes de couverture spatiale</u> : les stations actuelles représentent les conditions moyennes des masses d'eau et sont donc éloignées des pressions. Aux cycles suivants, des ajouts de stations pourraient être proposées pour compléter la couverture spatiale du réseau.</p> <p><u>En terme de fréquence d'acquisition (tous les 3 ans)</u> : des études sont en cours pour définir la pertinence de la fréquence au regard des enjeux DCSMM (annuel versus trisannuel / 1 saison versus 2 saisons).</p> <p><u>En termes de suivi des macroalgues intertidales</u> (composition, étendue et espèces caractéristiques) : études en cours pour définir si des paramètres à ajouter.</p> <p>- Si existant, proposer une figure de la couverture spatiale</p>  <p>Figure 8 : Répartition des stations de suivi du DCE Benthos Macroalgues intertidales en 2018 (source : Ar Gall).</p>

Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues fixées intertidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales
	 <p>Figure 6 : Carte des 7 stations choisies pour le suivi intertidal rocheux Flore/Faune (2017) (Les sites exclusivement "DCE Benthos-MEC" figurent en "carré" à titre indicatif sur cette même carte) L'habitat "intertidal rocheux Flore/Faune" est donc désormais suivi (tous les 3 ans pour le moment) via le dispositif "DCE-Benthos" pour la "flore/listes fermées", via le dispositif "REBENT-II Bretagne" pour la "flore totale" et via le dispositif "PdS DCSMM Benthos" pour la "faune associée"</p> <p>Convention 2017 – Surveillance "PdS DCSMM Benthos" - AELB / MNHN-Concarneau (S. Derrien-version2.5) 15</p> <p>Figure 9 : Répartition des stations de suivi du Rebent Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales en 2017 (source : S. Derrien).</p>
Informations sur les protocoles	Description synthétique des protocoles -> si existant, fournir le lien URL (SEXTANT, OSPAR...) vers les protocoles d'échantillonnage Protocole DCE Benthos : Ar Gall et Le Duff, 2007 Protocole REBENT Bretagne stationnel : Ar Gall et Conan, 2004 Indicateurs CCO : Ar Gall <i>et al.</i> , 2016 Indicateur IcS: Ar Gall et le Duff, 2014
Bancaisation	Nom de la base de données Les données DCE Benthos sont dans Quadrigé 2. Les données issues du REBENT Bretagne stationnel sont bancaisées dans BD RESOMAR Benthos et à priori dans Quadrigé 2 (à vérifier). Lien URL si existant
Stratégie pour le 2nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2 nd cycle	*Dispositif à maintenir (déjà intégré dans le PdS 1 ^{er} cycle)
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2 nd cycle	Propositions de nouvelles actions à mener, ou d'adaptations d'actions en cours, pour le 2 nd cycle. Pour chaque action : - Intitulé de l'action à mener (si disponible le numéro d'action de la feuille de route) - Présentation synthétique de l'action et de ses objectifs - Préciser le niveau de maturité de l'action (Démarrée/Prête à être démarrée/A prévoir ultérieurement) - Indiquer la fréquence de l'action : Pérenne (préciser la fréquence) ; Ponctuelle (préciser la durée de l'étude)

Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues fixées intertidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales
	<p><u>Actions en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre les suivis des macroalgues intertidales aux stations DCE Benthos et REBENT Bretagne stationnel en l'état. <p>Les stations actuelles représentent les conditions moyennes des masses d'eau et sont donc éloignées des pressions. Aux cycles suivants, des ajouts de stations pourraient être proposées pour compléter la couverture spatiale du réseau.</p> <p>On attendra les études R&D en cours portant sur la fréquence d'échantillonnage et l'évolution éventuel de l'indicateur avant un déploiement opérationnel à plus large échelle.</p> <p><u>Actions en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposer un indicateur DCSMM « macroalgues intertidales » qui prenne en compte la fonctionnalité de l'habitat (faune associée), en plus de sa structure, sur la base des indicateurs existants CCO (couverture macroalgale) et Ics (structuration des peuplements) / en cours <p>Cette étude en cours, menée par l'IUEM/LEMAR (sur financement OFB), vise à définir un indicateur composite basé sur l'indice CCO et l'indice REBENT Bretagne stationnel (Ics) complété par un volet « faune associée ».</p> <p>Perspectives :</p> <ul style="list-style-type: none"> - afin de pouvoir statuer, l'indicateur proposé, que ce soit l'Ics ou l'Ics + macrofaune, devra être calibré au regard des pressions, comme réalisé précédemment dans le programme d'action AQUAREF pour le CCO. - seules les données issues du REBENT Bretagne stationnel sont utilisées dans cette étude, alors que le protocole est déployé dans d'autres bassins comme la Seine Normandie et Artois-Picardie. Par conséquent, les données des autres régions devraient alimenter ces analyses. Cela permettrait en effet d'avoir une meilleure estimation de la variance naturelle et de proposer des métriques applicables à l'échelle de la façade (sans listes régionales d'espèces). - raisonner en variance pourrait être plus réaliste que de poser des valeurs seuils sur la quantité présente de chaque espèce ou type d'espèces. <ul style="list-style-type: none"> • Statuer sur la stratégie temporelle de la surveillance des macroalgues intertidales (1 ou 2 saisons/an ; annuelle versus trisannuelle) / en cours <p>Une étude menée par l'IUEM/LEMAR/UBO, sur financement OFB et Agences de l'Eau, consiste en un traitement statistique des données acquises par le passé, afin de statuer sur la stratégie temporelle du suivi. Les données de base (recouvrements par taxon, richesse spécifique, présence-absence des groupements fonctionnels...), les métriques à la base des indicateurs et les scores totaux et intermédiaires pour le CCO et l'Ics seront analysés statistiquement avec l'ensemble des données du REBENT Bretagne acquises depuis l'année 2005 et des données de la DCE pour l'indicateur « macroalgues intertidales » depuis 2008, données acquises par les opérateurs des Agences de l'eau Seine-Normandie et Artois-Picardie...). Les données sur les variations interannuelles des peuplements des macroalgues seront aussi mises à contribution pour cette étude comparative. Afin de permettre l'interprétation des variations constatées, les données hydrométéorologiques (température de l'eau et de l'air, régime des marées, tempêtes, houle) pourront être mobilisées en tant que « facteurs explicatifs ». Les éventuelles divergences entre les valeurs (classements) entre deux saisons par différents indicateurs seront analysées et expliquées.</p> <p>Préconisation : les données acquises en Normandie (5 stations DCE macroalgues intertidales, échantillonnées à 2 saisons tous les ans pendant 3 ans), sur financement AESN, devront intégrer cette étude.</p> <p>D'autres études R&D, pourront alimenter à terme, les stratégies de suivi des macroalgues en zone intertidale³⁶. On citera par exemple, l'étude R&D portant sur le suivi surfacique des macroalgues en zone intertidale pour caractériser l'extension des ceintures de fucales et le recouvrement des platiers par les fucales (Tests sur Pointe du Croisic et Ile de Ré dans la poursuite de la Bretagne), mené par IFREMER et le CEVA dans le cadre du LIFE MARHA.</p>

Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues fixées intertidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales
	<p>Enfin, les études R&D portant sur les habitats rocheux intertidaux à dominante faunistique (ex. FANFARE/PRIBES, Micropolit, Bigorno, etc.) pourraient alimenter la surveillance DCSMM au prochain cycle. Dans un souci de pragmatisme, les platiers intertidaux à dominance faune, ne feront pas l'objet de suivis spécifiques à la DCSMM dans le cadre du 2^{ème} cycle de surveillance. Néanmoins, toutes actions/projets/suivis portant sur ces habitats pourront alimenter la DCSMM.</p> <p><u>Au titre des objectifs environnementaux</u>, on citera pour mémoire deux actions R&D en cours qui pourraient contribuer <i>in fine</i> à mieux connaître la surface des habitats rocheux intertidaux à dominante végétale :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposer une méthodologie de suivi surfacique des macroalgues en zone intertidale pour caractériser l'extension des ceintures de fucales et le recouvrement des platiers par les fucales (IFREMER/CEVA/LIFE MARHA) <p>L'étude R&D portant sur le suivi surfacique des macroalgues en zone intertidale pour caractériser l'extension des ceintures de fucales et le recouvrement des platiers par les fucales (tests sur Pointe du Croisic et Ile de Ré dans la poursuite de la Bretagne), mené par l'IFREMER et le CEVA dans le cadre du LIFE MARHA, pourrait permettre à terme d'avancer sur l'indicateur D01-HB-OE03-ind1 « surface d'habitats rocheux intertidaux sensibles situés dans des zones de protection forte ».</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartographier la répartition et la surface des habitats rocheux en distinguant les habitats à dominante flore des habitats rocheux à dominante faune sur le littoral (étude du CEVA en cours). <p>En outre, le CEVA réalise la cartographie de la répartition et de la surface des habitats rocheux en domaine intertidal, en distinguant les habitats à dominante flore des habitats rocheux à dominante faune.</p>
Estimation des coûts	<p>Action de surveillance :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre les suivis des macroalgues intertidales aux stations DCE Benthos et REBENT Bretagne stationnel en l'état <p>Coût de la Surveillance DCE = voir avec les AE Financiers : toutes les AE</p> <p>Coût des suivis DCSMM complémentaires à suivis DCE sur le bassin Loire Bretagne En 2020 = 27 242 € HT (FG à 15% inclus & autofinancement de l'UBO à hauteur de 40% inclus) pour les 10 stations Roches Intertidales (relevé = flore totale + faune associée) Financier : AELB.</p> <p>Actions R&D :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposer un indicateur DCSMM « macroalgues intertidales » qui prend en compte la fonctionnalité de l'habitat (faune associée) en plus de sa structure, sur la base des indicateurs existants (CCO et Ics). <p>Financier : OFB Coût total = 114 628, 86 euros sur 2 ans / coût total OFB = 86193 en 2018 Ponctuel (2-3 ans)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statuer sur la stratégie temporelle de la surveillance des macroalgues intertidales (1 ou 2 saisons/an ; annuelle versus trisannuelle). <p>Financier : OFB et AESN Coût total OFB = 15410 (somme globale sur 2 ans 2018-2019), sur un total de 26150 euros. Coût AESN : à déterminer Ponctuel (2-3 ans)</p>
Priorisation	<ul style="list-style-type: none"> - renseigne des critères primaires : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : non 0 pt - renseigne un indicateur BEE opérationnel : non (pas d'indicateur du BEE) 0pt - n'est pas à modifier : 2 pts (dispositif sans modification à ce stade/on attend les résultats des études R&D)

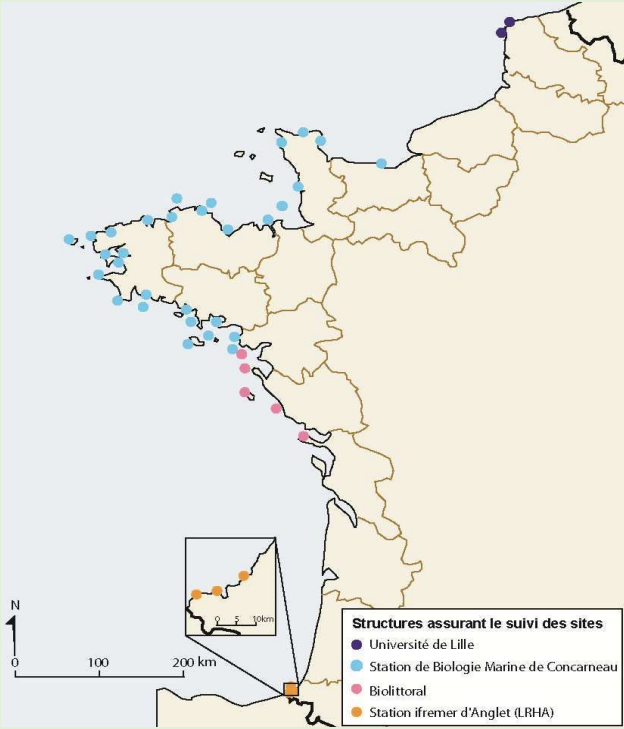
Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues fixées intertidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales
	<p>- répond à plusieurs directives : oui 1 pt (utile à DCE, voire DHFF)</p> <p>TOTAL : 4 pts</p>

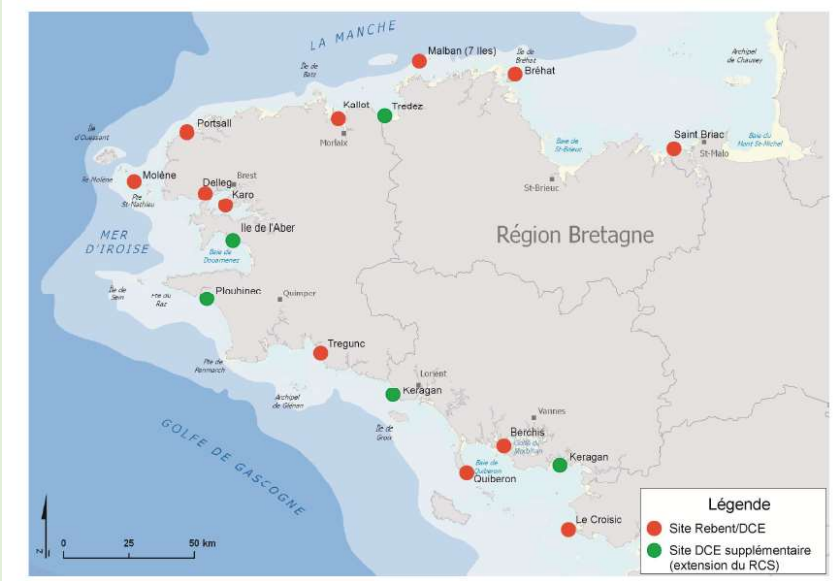
FICHE ACTION 5 : DCE Benthos - Macroalgues fixées subtidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues subtidales

Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues fixées subtidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues subtidales
Sous-programme	SP3-Roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers
Opérationnalité	Dispositif Non Opérationnel (au titre du D1 HB)
SRM Concernée(s)	MMN, MC, GDG Nord, GDG Sud
Présentation générale du dispositif	Les macro-algues subtidales constituent un élément de qualité 'biologie' de la DCE. Les suivis sont réalisés tous les 3 ans dans les MEC dans le cadre du contrôle de surveillance DCE et du suivi stationnel REBENT II Bretagne stationnel. Le REBENT-II Bretagne stationnel et le DCE Benthos sont étroitement imbriqués. En effet, depuis dix années, des travaux de mutualisation (stations de suivi identiques, opérateurs, maîtres d'ouvrage identiques, etc.), et d'harmonisation des protocoles, ont été réalisés.
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	*Dispositif existant dans le cadre de la directive/politique : DCE (suivis mutualisés pour le D1, suivis cohérents et mutualisés pour le D5) DHFF suivis cohérents et mutualisés : les données ont été utilisées lors de la dernière évaluation DHFF. OSPAR : lien à approfondir
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	*Oui PdS Eutrophisation SP03 - Macroalgues et herbiers de phanérogames
Lien avec les Indicateurs	
Critère(s) BEE	*Primaire D6C5 - Étendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique *Secondaires : D5C7 - Communautés de macrophytes des habitats benthiques
Indicateur(s) BEE	Pour le <u>critère D6C5</u> : pas d'indicateur acté au titre de la DCSMM (indicateur en cours de développement) Pour le <u>critère D5C7</u> : indicateur QISubMac (Le Gal et Derrien-Courtel, 2015 ³⁷)
Opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE	Préciser l'opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE : Pour le <u>critère D6C5</u> : Indicateur en développement, opérationnel post évaluation 3 ^{ème} cycle. Etude R&D en cours : Développement de l'indicateur DCE/DCSMM "Macroalgues subtidales et faune associée" pour l'infralittoral et pour le circalittoral côtier (MNHN, sur financement OFB). Pour le <u>critère D5C7</u> : QISubMac : Indicateur opérationnel pour l'évaluation 2 ^{ème} cycle (2018). Il s'agit de l'indicateur utilisé dans le cadre de la DCE.
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	Aucun

³⁷ Quality Index of Subtidal Macroalgae (QISubMac): A suitable tool for ecological quality status assessment under the scope of the European Water Framework Directive, Le Gal et Derrien, 2015

Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues fixées subtidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues subtidales											
Indicateur(s) OE 2nd cycle	/											
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	/											
Protocole scientifique du dispositif												
Paramètres mesurés	<p>Présentation des paramètres suivis par le dispositif (courte description) -> Reprendre le libellé des paramètres issus de la liste des paramètres rapportés pour le BEE et OE (cf. 20191010_Liste paramètres BEE-OE rapportés.xlsx) -> Si le paramètre n'est pas présent dans la liste, reprendre le libellé des PdS 1^{er} cycle</p> <p>OTH (AUTRES) :</p> <div data-bbox="727 593 1174 1529" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #4F81BD; color: white; text-align: center;">Métriques</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #D9EAD3; text-align: center;">FLORE</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Limites d'extension en profondeur des différentes ceintures algales</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Composition et densité des espèces algales définissant l'étagement (cf liste fermée)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> Infralittoral <u>Composition spécifique algale :</u> (cf listes fermées) Espèces caractéristiques Espèces opportunistes Présence d'espèces indicatrices de bon état écologique </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> Circalittoral <u>Composition spécifique algale :</u> (cf listes fermées) Espèces caractéristiques Espèces opportunistes Présence d'espèces indicatrices de bon état écologique </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Richesse spécifique totale</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Stipes de <i>Laminaria hyperborea</i> - épibiose</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Structure des populations d'algues arbustives pérennes</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #D9EAD3; text-align: center;">FAUNE</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> Infralittoral et circalittoral Invertébrés fixés : dénombrement des individus et colonies, pourcentage de recouvrement des espèces <u>encroûtantes</u> </td> </tr> </table> </div>	Métriques	FLORE	Limites d'extension en profondeur des différentes ceintures algales	Composition et densité des espèces algales définissant l'étagement (cf liste fermée)	Infralittoral <u>Composition spécifique algale :</u> (cf listes fermées) Espèces caractéristiques Espèces opportunistes Présence d'espèces indicatrices de bon état écologique	Circalittoral <u>Composition spécifique algale :</u> (cf listes fermées) Espèces caractéristiques Espèces opportunistes Présence d'espèces indicatrices de bon état écologique	Richesse spécifique totale	Stipes de <i>Laminaria hyperborea</i> - épibiose	Structure des populations d'algues arbustives pérennes	FAUNE	Infralittoral et circalittoral Invertébrés fixés : dénombrement des individus et colonies, pourcentage de recouvrement des espèces <u>encroûtantes</u>
Métriques												
FLORE												
Limites d'extension en profondeur des différentes ceintures algales												
Composition et densité des espèces algales définissant l'étagement (cf liste fermée)												
Infralittoral <u>Composition spécifique algale :</u> (cf listes fermées) Espèces caractéristiques Espèces opportunistes Présence d'espèces indicatrices de bon état écologique												
Circalittoral <u>Composition spécifique algale :</u> (cf listes fermées) Espèces caractéristiques Espèces opportunistes Présence d'espèces indicatrices de bon état écologique												
Richesse spécifique totale												
Stipes de <i>Laminaria hyperborea</i> - épibiose												
Structure des populations d'algues arbustives pérennes												
FAUNE												
Infralittoral et circalittoral Invertébrés fixés : dénombrement des individus et colonies, pourcentage de recouvrement des espèces <u>encroûtantes</u>												
Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage	<p>Description de la couverture spatiale et de la stratégie d'échantillonnage du dispositif, préciser notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Stratégie d'échantillonnage</i> : suivi stationnel, en plongée sous-marine. AEAP : 2 stations, AESN : 6 stations, AELB-MMN : 12 stations dont 11 REBENT Bzh stationnel, AELB-MC : 1 station, AELB-GDG : 15 stations dont 6 REBENT Bzh, AEAG : 3 stations. - <i>Fréquence d'échantillonnage</i> Tous les 3 ans, voire annuelle pour certaines métriques (limites des ceintures algales, structure de la strate arbustive) Entre mi-mars et mi-juillet (jusque fin septembre au plus tard). - <i>Représentativité des données collectées</i> : préciser la pertinence et la suffisance des données (notamment en terme d'éléments évalués, d'espèces évaluées, de contaminants) 											

Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues fixées subtidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues subtidales
	<p><i>évalués...), ainsi que leur représentativité spatiale (côte/intermédiaire/large, paysages marins, SRM...) et temporelle</i></p> <p><u>En termes de couverture spatiale</u> :</p> <p>Le réseau DCE Benthos Macroalgues subtidales offre une large couverture spatiale. Néanmoins, les stations sont représentatives des conditions moyennes des masses d'eaux. Il est envisagé au 2^{ème} cycle de surveillance d'analyser la suffisance du réseau au regard de la localisation des pressions et d'ajouter éventuellement quelques stations de surveillance (au sein d'AMP dans la mesure du possible). On citera par exemple une station sur le Plateau de Rochebonne (site N2000) qui avait été évoquée au 1^{er} cycle de surveillance (GT de bordeaux, 2014).</p> <p>Par ailleurs, certaines stations DCE historiques ont été retirées car trop proches d'une pression, elles pourraient être à nouveau intégrées. Un historique de l'ensemble des stations DCE (en cours, retirées, réintégrées), sera fourni prochainement par S. Derrien et permettra de réfléchir à la suffisance du réseau en termes de couverture spatiale au 2^{ème} cycle de surveillance.</p> <p><u>En termes de représentativité spatiale</u> : analyser vis-à-vis du circo littoral côtier. <u>En terme de fréquence d'acquisition</u> : pertinent/pas de changement envisagé.</p> <p>- Si existant, proposer une figure de la couverture spatiale</p> 

Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues fixées subtidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues subtidales
	<p>Figure 10 : Répartition des stations de suivi du DCE Benthos Macroalgues subtidales en 2014 (source : DERRIEN-COURTEL S. et LE GAL A., 2014).</p>  <p>Figure 11 : Répartition des stations de suivi DCE Benthos et DCE Benthos/REBENT Bretagne « Macroalgues subtidales » en 2016 (source : S. Derrien, 2016).</p>
Informations sur les protocoles	<p>Description synthétique des protocoles -> si existant, fournir le lien URL (SEXTANT, OSPAR...) vers les protocoles d'échantillonnage</p> <p>Protocole DCE-2 « Macroalgues subtidales » (Derrien-Courtet et Le Gal, 2014) Le protocole DCE dans sa seconde phase (2014-2018) a évolué en s'appuyant sur l'expérience acquise dans le cadre du Rebent Bretagne stationnel, du programme ECBRS, etc. Le suivi de la faune est intégré au protocole DCE, l'objectif <i>in fine</i> étant de disposer de listes fermées d'espèces à suivre et de grilles de notation, comme pour la flore. De même, le suivi du circalittoral est intégré au protocole DCE-2, l'objectif <i>in fine</i> étant de disposer de listes fermées d'espèces à suivre et de grilles de notation, comme pour l'infralittoral.</p>
Bancairisation	<p>Nom de la base de données Les données sont bancairisées dans Quadrigé 2. Lien URL si existant</p>
Stratégie pour le 2 nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2 nd cycle	*Dispositif à maintenir (déjà intégré dans le PdS 1 ^{er} cycle)
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2 nd cycle	<p>Propositions de nouvelles actions à mener, ou d'adaptations d'actions en cours, pour le 2nd cycle.</p> <p><u>Action en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre les suivis des macroalgues subtidales aux stations DCE Benthos et REBENT Bretagne stationnel, et ajouter le cas échéant quelques stations après analyse de la suffisance du réseau actuel au regard des pressions. <p>Le réseau DCE Benthos « Macroalgues subtidales », offre une large couverture spatiale. Néanmoins, les stations sont représentatives des conditions moyennes des masses d'eaux. Il est envisagé au 2^{ième} cycle de surveillance d'analyser la suffisance du réseau au regard des pressions et d'ajouter éventuellement quelques stations de surveillance (au sein d'AMP dans la mesure du possible). On citera par exemple une station sur le Plateau de Rochebonne (site N2000) qui avait été évoquée au 1^{er} cycle de surveillance (GT de Bordeaux, 2014). Une station dans l'archipel de Molène (station SLAMIR suivie actuellement par le PNMI) avait été évoquée lors du séminaire interdirectif de Juin 2019.</p>

Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues fixées subtidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues subtidales
	<p>Par ailleurs, certaines stations DCE historiques ont été retirées car trop proches d'une pression, elles pourraient être à nouveau intégrées. Un historique de l'ensemble des stations DCE (en cours, retirées, réintégrées) sera fourni prochainement par S. Derrien et permettra de réfléchir à la suffisance du réseau en termes de couverture spatiale au 2^{ème} cycle de surveillance.</p> <p><u>Actions en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposer un indicateur DCSMM "macroalgues subtidales" qui prenne en compte la fonctionnalité de l'habitat (faune associée) en plus de sa structure, pour l'infralittoral et pour le circalittoral côtier / en cours <p>Cette étude en cours, menée par le MNHN de Concarneau (sur financement OFB), vise à définir un indicateur basé sur l'indice QSubMac complété par un volet « faune associée ». Cette étude porte sur deux étages : l'infralittoral et le circalittoral côtier. L'indicateur doit pouvoir être calculé en infra et en circa de manière indépendante (cf grands types d'habitats DCSMM), en intégrant la flore et la faune.</p> <p>D'autres études R&D, pourront alimenter à terme, les stratégies d'évaluation et de suivi des macroalgues en zones infra- et circalittorales. On citera par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les projets en cours utiles à la compréhension de l'impact des activités humaines sur ces biocénoses : BRIGGEU (effet des contaminants), SLAMIR (effet de l'exploitation de laminaires), SPECIES (effet des câbles sous-marins), SEPLAG (effet des pêcheries d'Algues) - Projet Naturalg (MNHN) : Développement du protocole d'évaluation de l'état de conservation des habitats marins rocheux de l'infra et du circalittoral côtier pour les sites N2000 - Distribution spatiale des principales laminaires de Bretagne selon une approche de modélisation (LIFEMARHA/Ifremer) <p>Enfin, le LIFE MARHA s'attèle à proposer un protocole « allégé » basé sur le protocole DCE-2, à destination des gestionnaires d'aires marines protégées. A l'avenir, des suivis complémentaires menés par les gestionnaires d'AMP, pourront venir compléter le réseau national DCE/DCSMM « macroalgues subtidales ».</p>
Estimation des coûts	<p>Action de surveillance :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre les suivis des macroalgues subtidales aux stations DCE Benthos et REBENT Bretagne stationnel, et ajouter le cas échéant quelques stations après analyse de la suffisance du réseau actuel au regard des pressions. <p>Coût de la Surveillance actuelle DCE « macroalgues subtidales » = voir avec les AE Financeurs : toutes les AE Estimation du coût pour une station « macroalgues subtidales » : 4300 euros à 8500 euros / station tous les 3 ans selon les bassins.</p> <p>Actions de R&D :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposer un indicateur DCSMM "macroalgues subtidales" qui prend en compte la fonctionnalité de l'habitat (faune associée) en plus de sa structure, pour l'infralittoral et pour le circalittoral côtier, basé sur l'indice QSubMac (DCE). <p>Coût total 2020 : 38823 euros OFB 2020 : 20734 euros Auto financement MNHN Concarneau : 9209 Autres financeurs : 8880 Ponctuel (2-3 ans)</p>
Priorisation	<ul style="list-style-type: none"> - renseigne des critères primaires : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : oui 1 pt - renseigne un indicateur BEE opérationnel à priori opérationnel pour le 3^{ème} cycle : 1pt - à modifier à la marge : 1 pt (quelques ajouts de stations) - répond à plusieurs directives : oui 1 pt (utile à DCE, voire DHFF)

Nom du dispositif	DCE Benthos - Macroalgues fixées subtidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues subtidales
	TOTAL : 5 pts

FICHE ACTION 6 : DCE Benthos Macroinvertébrés benthiques (MIB) et REBENT Bretagne stationnel – MIB

Nom du dispositif	DCE Benthos Macroinvertébrés benthiques (MIB) et REBENT Bretagne stationnel – MIB
Sous-programme	SP2 - Habitats sédimentaires médiolittoraux SP4 - Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers
Opérationnalité	Dispositif Non Opérationnel
SRM Concernée(s)	SP2 - MMN, MC, GDG Nord et Sud SP4 - MMN, MC, GDG Nord et Sud et MO
Présentation générale du dispositif	<p>Le DCE Benthos MIB est le réseau de surveillance stationnel des habitats de substrat meuble de la zone médiolittorale à la zone circalittorale côtière, mené au titre de la DCE.</p> <p>En Bretagne, ces suivis sont renforcés sur certaines stations via le REBENT Bretagne stationnel, qui permet une fréquence annuelle de l'échantillonnage.</p> <p>Ces deux dispositifs étant étroitement imbriqués (stations et opérateurs identiques), ils sont considérés dans cette analyse comme un seul et même réseau. Ces suivis sont financés par les Agences de l'Eau.</p> <p>Le réseau DCE-MIB alimente l'indicateur DCE M-AMBI (Multivariate-AMBI ; Mukika <i>et al.</i> 2005) en Manche/Atlantique et AMBI (Borja <i>et al.</i> 2000) en Méditerranée occidentale.</p>
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	<p>*Dispositif existant dans le cadre de la directive/politique :</p> <p>DCE : oui, moyens mutualisés, suivis harmonisés</p> <p>DHFF : oui, les données ont été utilisées lors de la dernière évaluation DHFF</p> <p>Lien avec CMR OSPAR : à approfondir</p>
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	* Non
Lien avec les Indicateurs	
Critère(s) BEE	*Primaire D6C5 : Étendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique
Indicateur(s) BEE	Pour le <u>critère D6C5</u> : Benthoval a été utilisé lors de l'Évaluation 2018
Opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE	<p>Préciser l'opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE :</p> <p>Pour le <u>critère D6C5</u> : Indicateur en développement, opérationnel post évaluation 3^{ème} cycle.</p> <p>L'indicateur BENTHOVAL (Labrune <i>et al.</i> soumis) a été préconisé au cycle 1 DCSMM. Il porte sur la fonctionnalité de l'habitat. Il est basé sur une perte d'abondance d'espèces au regard d'un gradient de pression. Il a été utilisé dans le cadre de l'Évaluation DCSMM 2018 même s'il requiert une stratégie d'échantillonnage différente de celles de la DCE et du REBENT Bretagne. En effet, il nécessite pour un même habitat sédimentaire, plusieurs stations proches les unes des autres selon u gradient de pression (stations de référence et stations soumises à une pression selon un gradient d'intensité). L'indicateur Benthoval, bien qu'il constitue théoriquement un indicateur universel (i.e. adapté à tous types d'habitats et à tous types de pressions), a révélé des freins au niveau de son application, à savoir ;</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ des freins « scientifiques » : la calibration de l'indicateur Benthoval par habitat est complexe car elle nécessite une multiplicité d'études « couples habitat/pression » à mener par habitat et par pression (ou multi-pressions) qui sont à qualifier le plus précisément possible ; ⇒ des freins « méthodologique » lié au problème d'accès (i) aux données de pression (en particulier l'accès aux données d'abrasion), (ii) aux données biologiques de faune associée aux habitats non échantillonnés au sein de la plupart des dispositifs mobilisés (ex. DCE-Benthos-Angiospermes-stationnel) et (iii) aux états dits « de référence » car en zone côtière, soumise

Nom du dispositif	DCE Benthos Macroinvertébrés benthiques (MIB) et REBENT Bretagne stationnel – MIB
	<p>depuis longtemps à diverses activités humaines, il est difficile de trouver une zone indemne de toutes activités.</p> <p>Dès lors, même si cet indicateur est scientifiquement robuste, il n'est pas à ce jour opérationnel et ne peut en l'état, être déployé à large échelle et pour tous types d'habitats. Ainsi, des perspectives d'études sont envisagées afin de tester/réfléchir à d'autres indicateurs existants, qui malgré toutes les limites qu'ils pourraient offrir en termes d'évaluation fine de l'impact des pressions sur les habitats, constituent des indicateurs « candidats » à explorer.</p> <p>L'évaluation DCE est quant à elle, basée sur 3 indices permettant de calculer l'indicateur M-AMBI en Manche et Atlantique (Multivariate-AMBI ; Mukika <i>et al.</i> 2005) et l'AMBI en Méditerranée occidentale (Borja <i>et al.</i> 2000). Le M-AMBI et l'AMBI sont avant tout sensibles à l'enrichissement en matière organique du milieu.</p> <p>Ainsi, divers indicateurs existent, chacun ayant ses spécificités au regard des pressions : Benthoval (Labrune <i>et al.</i> soumis), H' (Pielou, 1975), AMBI (Borja <i>et al.</i> 2000), M-AMBI (Muxika <i>et al.</i> 2007), BENTIX (Simboura and Zenetos, 2002), BOPA (Dauvin et Ruellet 2009), BQI (Rosenberg <i>et al.</i> 2004), TDI (Juan et Demastre 2012) et pour les foraminifères (expH' (Bouchet <i>et al.</i> 2012, 2018), TSI-Med (Barras <i>et al.</i> 2014), Foram-AMBI (Alve <i>et al.</i> 2016, Jorissen <i>et al.</i> 2018), FSI (Dimiza <i>et al.</i> 2016), BHQ (Nilson & Rosenberg 1997) mais aucun ne fait consensus aujourd'hui au titre de la DCSMM.</p> <p>Il est donc nécessaire de statuer dans un premier temps sur le/les indicateur(s) d'évaluation. L'une des actions à venir est d'explorer avec l'Ifremer, la pertinence de l'utilisation d'un indicateur alternatif au M-AMBI, en testant l'applicabilité de l'indicateur BEQI-FR en masses d'eau côtières Manche-Atlantique. Cet indicateur a donné de bons résultats pour les masses d'eau de transition (MET).</p>
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	Aucun – Les indicateurs OE portent sur des suivis surfaciques
Indicateur(s) OE 2nd cycle	/
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	/
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	<p>Présentation des paramètres suivis par le dispositif (Garcia A <i>et al.</i>, 2014. Protocole de suivi stationnel des macroinvertébrés benthiques de substrats meubles subtidiaux et intertidaux dans le cadre de la DCE. Façades Manche et Atlantique – Rapport AQUAREF 2014 – 13 p. + Annexes)</p> <p>R-ABU2 Abondance relative (pour les espèces ?)</p> <p>OTH (AUTRES) :</p> <p>Paramètres sédimentaires / Caractéristiques de l'habitat : Granulométrie (dont taux de pélites (particules fines inférieures à 63 µm) Teneur en matière organique</p> <p>Paramètres faunistiques Richesse spécifique et abondance relative (nb individus/m²)</p>
Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage	<p>Description de la couverture spatiale et de la stratégie d'échantillonnage du dispositif, préciser notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Stratégie d'échantillonnage</i> : suivis stationnels, au début de printemps (mi-février à fin avril) - <i>Fréquence d'échantillonnage</i> : Pour le réseau DCE : tous les 3 ans (sauf aux sites d'appui où la fréquence est annuelle) Pour le REBENT Bretagne stationnel – MIB : tous les ans - <i>Représentativité des données collectées</i> : préciser la pertinence et la suffisance des données (notamment en terme d'éléments évalués, d'espèces évaluées, de contaminants évalués...), ainsi

Nom du dispositif DCE Benthos Macroinvertébrés benthiques (MIB) et REBENT Bretagne stationnel – MIB

que leur représentativité spatiale (côte/intermédiaire/large, paysages marins, SRM...) et temporelle

En terme de couverture spatiale :

L'ajout de stations nouvelles est préconisé, et ce en vue de couvrir un certain nombre d'habitats sédimentaires non couverts jusque ici par la DCE ou le REBENT Bretagne.

En terme de fréquence d'acquisition :

A ce stade, en l'absence d'un indicateur DCSMM acté, il n'est pas préconisé de mettre en œuvre un suivi annuel à toutes les stations, mais de maintenir les sites d'appui DCE et les stations annuelles du REBENT Bretagne phase II.

Une étude bio statistique portant sur la plus-value d'une fréquence annuelle/trisannuelle est menée par l'Ifremer dans la continuité de Goyot *et al.* (2016).

En termes d'éléments évalués : /

- Si existant, proposer une figure de la couverture spatiale

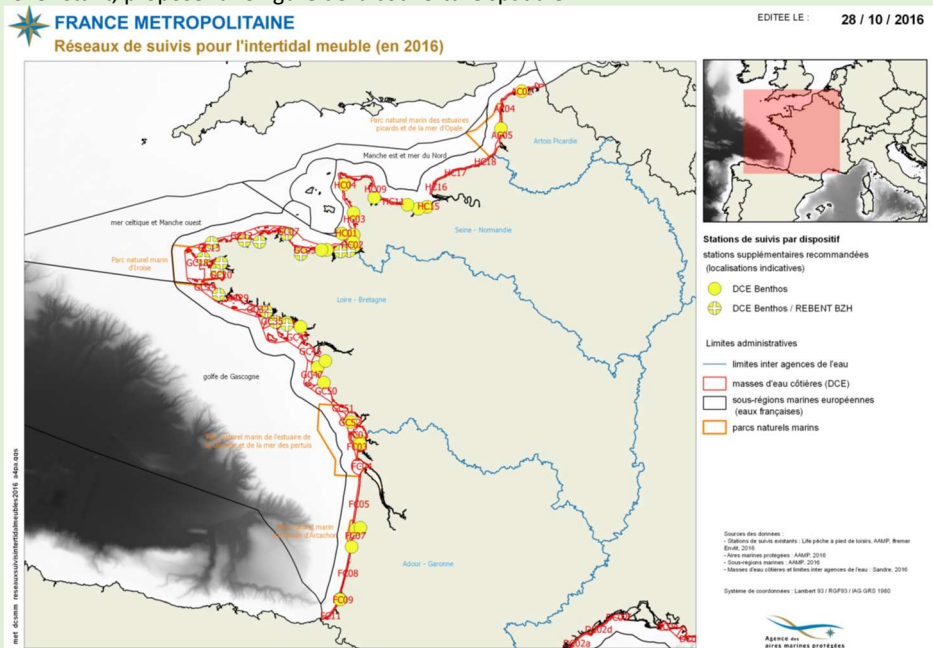
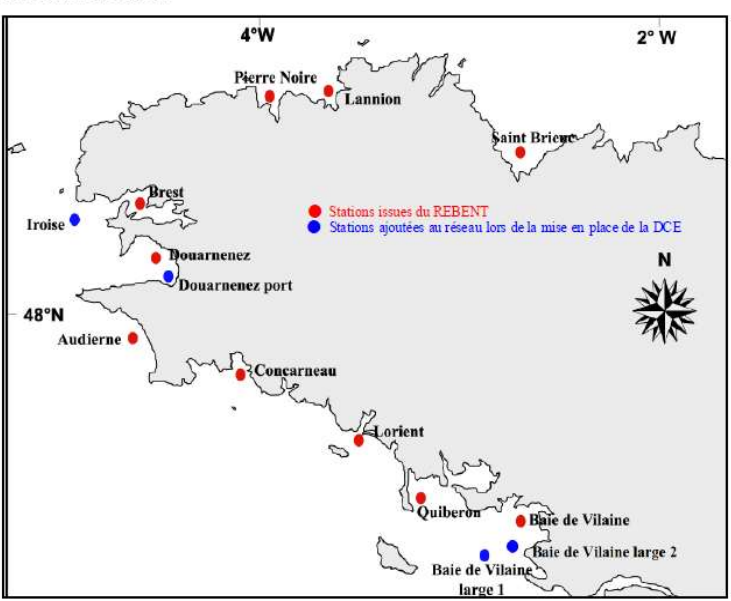
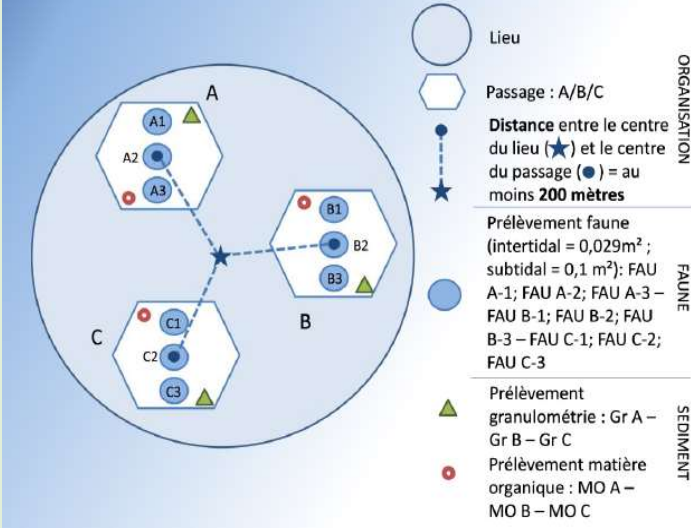


Figure 12 : Répartition des stations DCE Benthos MIB et REBENT Bretagne stationnel en zone intertidale en 2016 (source : Aamp)



Nom du dispositif	DCE Benthos Macroinvertébrés benthiques (MIB) et REBENT Bretagne stationnel – MIB
	<p>Figure 13 : Répartition des stations DCE Benthos MIB / REBENT Bretagne stationnel en zone intertidale en 2016 (source : Derrien, 2016).</p>  <p>Figure 14 : Répartition des stations DCE Benthos MIB / REBENT Bretagne stationnel en zone subtidale en 2016 (source : Derrien, 2016).</p>
Informations sur les protocoles	<p>Description synthétique des protocoles -> si existant, fournir le lien URL (SEXTANT, OSPAR...) vers les protocoles d'échantillonnage</p> <p><u>En Manche et Atlantique :</u> Le protocole a été standardisé en 2014 et optimisé pour répondre aux recommandations DCSMM relatives à la stratégie spatiale de l'échantillonnage (1 station = 3 points x 3 réplicas). Depuis 2015, les protocoles DCE et DCSMM sont donc identiques en Manche et en Atlantique. Garcia A., Desroy N., Le Mao P., Miossec L. 2014 – Protocole de suivi stationnel des macroinvertébrés benthiques de substrats meubles subtidaux et intertidaux dans le cadre de la DCE. Façades Manche et Atlantique – Rapport AQUAREF 2014 – 13 p. + Annexes.</p>

Nom du dispositif	DCE Benthos Macroinvertébrés benthiques (MIB) et REBENT Bretagne stationnel – MIB
	<p>B – 1 : Organisation</p> <p>Au vu du grand nombre de prélèvements à effectuer il est indispensable d'anticiper l'étiquetage au laboratoire en s'inspirant des codes utilisés dans la figure ci-dessous identiques à ceux utilisés sur la fiche terrain (annexe I).</p>  <p>ORGANISATION</p> <ul style="list-style-type: none"> Lieu (★) Passage : A/B/C (●) Distance entre le centre du lieu (★) et le centre du passage (●) = au moins 200 mètres <p>FAUNE</p> <ul style="list-style-type: none"> Prélèvement faune (intertidal = 0,029m²; subtidal = 0,1 m²): FAU A-1; FAU A-2; FAU A-3 – FAU B-1; FAU B-2; FAU B-3 – FAU C-1; FAU C-2; FAU C-3 <p>SEDIMENT</p> <ul style="list-style-type: none"> Prélèvement granulométrie : Gr A – Gr B – Gr C Prélèvement matière organique : MO A – MO B – MO C <p>En Méditerranée :</p> <p>Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'une benne Van Veen (0,1m²) en 5 réplicats pour chaque station d'échantillonnage, puis tamisés sur une maille de 1mm et ensuite fixés au formol neutralisé à l'eau de mer (5%).</p> <p>Extraction de la macrofaune : Les refus de tamis sont triés au laboratoire suivant la norme ISO16665 (Qualité de l'eau-Lignes directrices pour l'échantillonnage quantitatif et le traitement d'échantillons de la macrofaune marine des fonds meubles). La faune benthique est ensuite conservée dans de l'éthanol.</p> <p>Détermination de l'ensemble des individus : Elle est réalisée à l'aide d'une loupe binoculaire et d'un microscope, les différentes espèces sont identifiées et les individus dénombrés en se basant sur le WORMS (world Register Of Marine species) comme liste de référence des espèces.</p>
Bancairisation	<p>Nom de la base de données</p> <p>Les données acquises via la DCE sont bancairisées dans Quadrigé 2.</p> <p>En Bretagne, les données acquises 2 années sur 3 en complément de la DCE, sont bancairisées dans la BD RESOMAR Benthos (et dans Quadrigé 2 ?)</p> <p>Lien URL si existant</p>
Stratégie pour le 2nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2 nd cycle	*Dispositif à maintenir (déjà intégré dans le PdS 1 ^{er} cycle)
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2 nd cycle	<p>Propositions de nouvelles actions à mener, ou d'adaptations d'actions en cours, pour le 2nd cycle. Pour chaque action :</p> <p>Il est nécessaire aujourd'hui de statuer sur le/les indicateur(s) d'évaluation et de redimensionner le réseau de surveillance au regard des enjeux DCSMM (ex. ajout de stations pour couvrir tous les habitats, ajouts de stations dans des zones à risques, etc.). Le deuxième cycle de surveillance sera dédié à proposer un réseau de surveillance à large échelle incluant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le choix d'un/des indicateurs au regard des enjeux DCSMM (multi pressions si possible) - La méthode de surveillance préconisée - La stratégie spatio-temporelle du réseau, au regard des stations DCE-MIB existantes <p><u>Actions en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • en Manche et Atlantique, tester l'indicateur BEQI-FR sur les stations DCE-Masses d'eau côtières (126 sites)

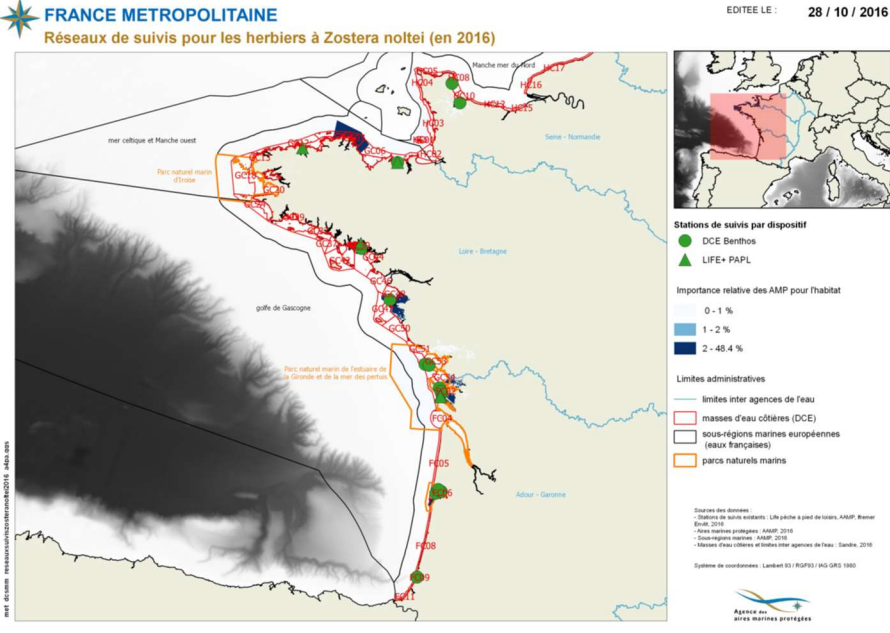
Nom du dispositif	DCE Benthos Macroinvertébrés benthiques (MIB) et REBENT Bretagne stationnel – MIB
	<p>L'indicateur BEQI-FR est basé sur exactement sur le même protocole et les mêmes indices que le M-AMBI (à savoir, S, H' et AMBI), seuls les calculs d'intégration changent ; ils sont basés sur un scoring et non plus sur une analyse factorielle des correspondances ce qui simplifie le calcul. En milieu estuarien (Masse d'Eau de Transition), cet indicateur semble être celui qui répond le mieux à la pression « charge en matière organique ». Il se réfère aux habitats de niveau EUNIS 4. Au titre de la DCE, le BEQI-FR pourrait remplacer le M-AMBI dans les masses d'eau côtières s'il s'avérait plus sensible à la pression « charge en matière organique/eutrophisation ». Son analyse au regard des besoins DCSMM sera également proposée.</p> <p>Nature de l'action : R&D Maturité : prête à être démarrée (en attente de financement) Fréquence : ponctuelle (2020-2021)</p> <ul style="list-style-type: none"> • En Méditerranée, si les résultats pour les façades Manche Atlantique s'avèrent concluants, mener ce test pour les MEC en Méditerranée <p><u>Actions en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • En Manche/Atlantique, poursuivre le DCE-MIB/REBENT BZH et densifier les réseaux de stations <p>Une densification du réseau stationnel DCE-Benthos MIB a été recommandé au 1er cycle et reste à mettre en œuvre au second cycle (7 stations supplémentaires sur le médiolittoral (4 AELB + 3 AEAG) ; 18 stations supplémentaires sur l'infra et circalittoral côtier (3 AEAP + 3 AESN + 7 AELB + 5 AEAG)).</p> <p>Nature de l'action : surveillance Maturité : travail d'indentification plus fine des stations à réaliser et tester in-situ Fréquence : pérenne</p> <ul style="list-style-type: none"> • En Méditerranée, poursuivre le DCE-MIB et densifier les réseaux de stations <p>Le dispositif DCE-MIB est ciblé pour évaluer l'état de santé des biocénoses de fond meuble en domaine côtier, à l'échelle de la SRM Méditerranée. Il compte aujourd'hui 13 stations sur l'ensemble de la façade. Son dimensionnement actuel est insuffisant au titre de la DCSMM car il ne couvre pas tous les habitats à évaluer (cf la liste des « grands habitats » sédimentaires Tableau I). Le nombre de stations du DCE-MIB a été réduit depuis 2018 par manque de relation avec l'indicateur AMBI (Borja et al. 2000) et les données de pression autres que l'« apport en matière organique ». Ceci s'explique notamment par l'absence de données de pressions anthropiques et par le fait que les stations DCE sont situées à distance des sources de pressions. Il s'agira de déterminer le nombre optimal et les emplacements de stations complémentaires au titre de la DCSMM</p>
Estimation des coûts	<p><u>Actions en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • en Manche et Atlantique, tester l'indicateur BEQI-FR sur les stations DCE-Masses d'eau côtières (126 sites) <p>Estimation du coût : à déterminer Financeur : OFB</p> <p><u>Action en termes de surveillance</u></p> <p>Estimation du coût : à déterminer</p> <p>Pour information, Manche/Atlantique => coût stationnel/an intertidal : 2240-2500 €</p> <p>Financeurs : principalement AESN, AELB, AEAG + OFB en complément éventuel sur certaines AMP.</p>
Priorisation	<p>- renseigne des critères primaires : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : 0 pt - renseigne un indicateur BEE non opérationnel, mais OE opérationnels : 1 pt - à modifier : 1 pt</p>

Nom du dispositif	DCE Benthos Macroinvertébrés benthiques (MIB) et REBENT Bretagne stationnel – MIB
	- répond à plusieurs directives : oui 1 pt TOTAL : 4 pts

FICHE ACTION 7 : DCE Benthos Angiospermes – stationnel – *Zostera noltei*

Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – stationnel – <i>Zostera noltei</i>
Sous-programme	SP2-Habitats sédimentaires médiolittoraux
Opérationnalité	Dispositif Non Opérationnel
SRM Concernée(s)	MMN, MC, GDG Nord et Sud
Présentation générale du dispositif	<p>Il s'agit du réseau stationnel de surveillance des herbiers à <i>Zostera noltei</i>, mené au titre de la DCE. Il alimente l'indicateur DCE Angiospermes (Auby <i>et al.</i> 2010). Ce dispositif est financé par les Agences de l'Eau.</p> <p><i>Il est considéré dans cette analyse comme « non opérationnel » dans la mesure où l'indicateur d'état écologique n'est pas stabilisé. Néanmoins, le dispositif en tant que tel est opérationnel.</i></p>
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	<p>*Dispositif existant dans le cadre de la directive/politique : DCE (moyens mutualisés, suivis harmonisés) DHFF : Lien avec à approfondir, en effet les données n'ont pas été utilisées lors de la dernière évaluation DHFF alors qu'elles pourraient être utiles. Lien avec OSPAR : à approfondir</p>
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	* Oui, PdS « Eutrophisation »
Lien avec les Indicateurs	
Critère(s) BEE	<p>*Primaire D6C5 - Étendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique</p> <p>Secondaire D5C7 - Communautés de macrophytes des habitats benthiques</p>
Indicateur(s) BEE	Pour le <u>critère D6C5</u> : aucun
Opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE	<p>Préciser l'opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE :</p> <p>Pour le <u>critère D6C5</u> : Indicateur en développement, opérationnel post évaluation 3^{ème} cycle.</p> <p>Pas d'indicateur "DCSMM" à ce jour. L'indicateur DCE Angiospermes prend en compte la structure et la surface de l'habitat mais pas sa fonctionnalité, métrique pourtant requise au titre des trois Directives (DCE, DCSMM, DHFF). Par ailleurs il intègre les deux espèces d'herbiers (<i>Z. noltei</i> et <i>Z. marina</i>) or au titre de la DCSMM, l'évaluation doit porter distinctement sur ces 2 espèces. Un effort doit donc être porté en priorité sur la définition d'un indicateur DCSMM/DHFF, en cohérence avec l'indicateur DCE-Angiospermes existant. L'une des difficultés est de définir l'état de référence de l'herbier (la densité maximale utilisée dans le cadre de la DCE, ne semble pas être un bon proxy dans la mesure où une augmentation de la densité peut-être signe d'un dysfonctionnement).</p>
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	Aucun / Les OE portent sur les surfaces d'habitats
Indicateur(s) OE 2nd cycle	/
Opérationnalité de(s) indicateur(s) OE	/
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	Présentation des paramètres suivis par le dispositif (courte description)

Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – stationnel – <i>Zostera noltei</i>										
	<p>OTH (AUTRES) :</p> <table border="1" data-bbox="478 286 1375 920"> <tr> <td data-bbox="478 286 1375 365">Variables acquises pour le suivi stationnel : « <i>Z. noltei</i> »</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 365 1375 414">Composition taxinomique</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 414 1375 452">Présence ou non de <i>Z. noltei</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 452 1375 492">Développement de l'herbier</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 492 1375 548">Taux de recouvrement (% de surface végétalisée sur la station)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 548 1375 600">Paramètres support</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 600 1375 660">Granulométrie du sédiment Teneur en matière organique du sédiment</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 660 1375 728">Biomasse des macroalgues par grand groupe (rouges/brunes/vertes)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 728 1375 795">Nombre et localisation des oiseaux herbivores consommateurs de <i>Z. noltei</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 795 1375 920"> <p><i>NB : Le suivi des bernaches (présence/absence) n'est pas pris en compte dans l'indicateur DCE. C'est une donnée complémentaire. Il est considéré que la présence d'un grand nombre de bernaches sur un herbier indique un état de bonne santé, cependant, les bernaches sont aussi présentes du fait des activités dans la zone.</i></p> </td> </tr> </table>	Variables acquises pour le suivi stationnel : « <i>Z. noltei</i> »	Composition taxinomique	Présence ou non de <i>Z. noltei</i>	Développement de l'herbier	Taux de recouvrement (% de surface végétalisée sur la station)	Paramètres support	Granulométrie du sédiment Teneur en matière organique du sédiment	Biomasse des macroalgues par grand groupe (rouges/brunes/vertes)	Nombre et localisation des oiseaux herbivores consommateurs de <i>Z. noltei</i>	<p><i>NB : Le suivi des bernaches (présence/absence) n'est pas pris en compte dans l'indicateur DCE. C'est une donnée complémentaire. Il est considéré que la présence d'un grand nombre de bernaches sur un herbier indique un état de bonne santé, cependant, les bernaches sont aussi présentes du fait des activités dans la zone.</i></p>
Variables acquises pour le suivi stationnel : « <i>Z. noltei</i> »											
Composition taxinomique											
Présence ou non de <i>Z. noltei</i>											
Développement de l'herbier											
Taux de recouvrement (% de surface végétalisée sur la station)											
Paramètres support											
Granulométrie du sédiment Teneur en matière organique du sédiment											
Biomasse des macroalgues par grand groupe (rouges/brunes/vertes)											
Nombre et localisation des oiseaux herbivores consommateurs de <i>Z. noltei</i>											
<p><i>NB : Le suivi des bernaches (présence/absence) n'est pas pris en compte dans l'indicateur DCE. C'est une donnée complémentaire. Il est considéré que la présence d'un grand nombre de bernaches sur un herbier indique un état de bonne santé, cependant, les bernaches sont aussi présentes du fait des activités dans la zone.</i></p>											
Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage	<p>Description de la couverture spatiale et de la stratégie d'échantillonnage du dispositif, préciser notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Stratégie d'échantillonnage</i> : suivi stationnel à pied sur l'estran, 12 stations 1 station (= lieu de surveillance) par Masse d'Eau, 30 points par station La grille de 30 points peut évoluer en fonction de l'évolution de l'herbier. - <i>Fréquence d'échantillonnage</i> : fréquence annuelle, août-septembre, période de biomasse maximale. - <i>Représentativité des données collectées</i> : préciser la pertinence et la suffisance des données (notamment en terme d'éléments évalués, d'espèces évaluées, de contaminants évalués...), ainsi que leur représentativité spatiale (côte/intermédiaire/large, paysages marins, SRM...) et temporelle <p><u>En termes de couverture spatiale</u> :</p> <p>Vers une extension des suivis de <i>Zostera noltei</i> en Bretagne :</p> <p>En Bretagne, le réseau DCE « <i>Zostera noltei</i> » est lacunaire comparativement au reste de la façade. Ceci s'explique notamment par le fait que le suivi REBENT Bretagne stationnel est plus ancien que le réseau DCE et se concentrait seulement sur <i>Z. marina</i> ; <i>Z. noltei</i> étant moins facile à identifier. Il y a également un problème de définition et d'attribution des polygones surfaciques sur les herbiers de <i>Z. noltei</i>. Ceux-ci se déplacent régulièrement, compliquant et influençant les méthodes de suivi.</p> <p><i>Par ailleurs, des suivis complémentaires au sein de sites Natura 2000, PNM, etc. pourront compléter ce réseau.</i></p> <p><u>En terme de fréquence d'acquisition</u> : la fréquence annuelle est adaptée. Pas de modification envisagée.</p> <p><u>En termes d'éléments évalués</u> : /</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si existant, proposer une figure de la couverture spatiale 										

Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – stationnel – <i>Zostera noltei</i>
	 <p>FRANCE METROPOLITAINE Réseaux de suivis pour les herbiers à <i>Zostera noltei</i> (en 2016)</p> <p>EDITEE LE : 28 / 10 / 2016</p> <p>Stations de suivis par dispositif ● DCE Benthos ▲ LIFE+ PAPL</p> <p>Importance relative des AMP pour l'habitat 0 - 1 % 1 - 2 % 2 - 48.4 %</p> <p>Limites administratives — limites inter agences de l'eau □ masses d'eau côtières (DCE) □ sous-régions marines européennes (eaux françaises) □ parcs naturels marins</p> <p>Source des données : - Cadastre de zones protégées : LIFE pêche à pied de littoral, ANMP, Réseau Ecotec 2016 - Aires marines protégées : ANMP 2016 - Sous-régions marines : ANMP 2016 - Masses d'eau côtières et indices inter agences de l'eau : Sandre, 2016</p> <p>Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IGS GRS 1980</p> <p>Agence des aires marines protégées</p> <p>Figure 15 : Répartition des stations de suivi DCE Benthos stationnel <i>Zostera noltei</i> en 2016 (ronds verts ; source : Aamp)</p>
Informations sur les protocoles	<p>Description synthétique des protocoles -> si existant, fournir le lien URL (SEXTANT, OSPAR...) vers les protocoles d'échantillonnage</p> <p><i>Zostera noltei</i> : Suivis à pied</p> <p>Protocole DCE stationnel – version 3 (Auby <i>et al.</i> 2018) Indicateur : DCE-angiospermes (Auby <i>et al.</i> 2010)</p>
Bancairisation	<p>Nom de la base de données</p> <p>Les données sont bancairisées dans Quadrigé 2.</p> <p>Lien URL si existant</p>
Stratégie pour le 2 nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2 nd cycle	*Dispositif à maintenir (déjà intégré dans le PdS 1 ^{er} cycle)
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2 nd cycle	<p>Propositions de nouvelles actions à mener, ou d'adaptations d'actions en cours, pour le 2nd cycle. Pour chaque action :</p> <p><u>Actions en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposer un indicateur d'évaluation des herbiers à <i>Z. noltei</i>, qui prenne en compte la fonctionnalité de l'habitat, en plus de sa structure, en cohérence avec l'indicateur choisi pour <i>Z. marina</i> et définir en conséquence la stratégie de suivi. <p>Au premier cycle de surveillance, l'habitat <i>Zostera noltei</i> n'a pas fait l'objet de recommandations spécifiques, par manque d'experts sollicités dans le cadre de la DCSMM. Il conviendra dans les années à venir, de prendre en compte aussi cet habitat au titre de la DCSMM et ce en cohérence avec <i>Z. marina</i>. Par exemple, si la fonctionnalité de l'habitat doit être prise en compte pour <i>Z. marina</i>, elle doit logiquement l'être aussi pour <i>Z. noltei</i>.</p> <p>Ainsi, il est préconisé de poursuivre les réflexions et études R&D dédiées à choisir un indicateur et une méthode de suivi.</p> <p>Dans le cadre de Marha, l'Ifremer (bénéficiaire associé) travaille à l'amélioration des connaissances sur le fonctionnement et la dynamique des herbiers et la mise en place de scénarii de gestion. Cette étude (2018-2023) alimentera la réflexion et pourrait permettre de définir un indicateur d'état écologique des herbiers de phanérogames.</p>

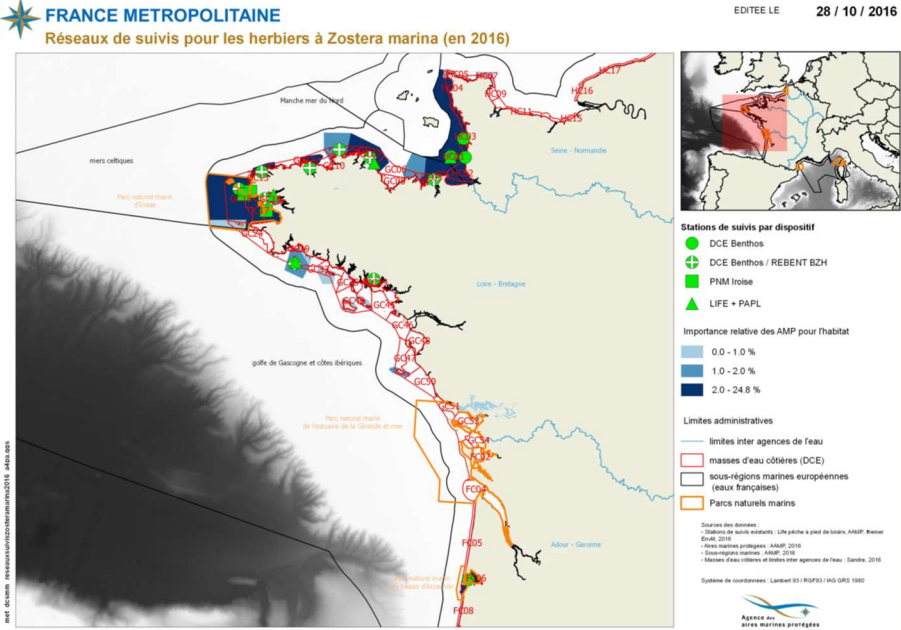
Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – stationnel – <i>Zostera noltei</i>
	<p>Niveau de maturité de l'action : A prévoir ultérieurement, 2020-2021 Fréquence de l'action : Ponctuelle (1 ou 2 ans)</p> <p><u>Actions en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre les suivis stationnels de <i>Zostera noltei</i> menés au titre de la DCE et densifier le réseau, notamment en Bretagne. <p>Il s'agit d'assurer la pérennisation de ce dispositif. Une densification du réseau est à prévoir dans les années à venir dans la mesure des ressources disponibles et une fois la méthode d'échantillonnage statuée.</p> <p>En Bretagne, le réseau DCE « <i>Zostera noltei</i> » est lacunaire comparativement au reste de la façade. Ceci s'explique notamment par le fait que le suivi REBENT Bretagne stationnel est plus ancien que le réseau DCE et se concentrait seulement sur <i>Z. marina</i> ; <i>Z. noltei</i> étant moins facile à identifier. Il y a également un problème de définition et d'attribution des polygones surfaciques sur les herbiers de <i>Z. noltei</i>. Ceux-ci se déplacent régulièrement, compliquant et influençant les méthodes de suivi.</p> <p>Il conviendra de définir les lacunes du réseau <i>Z. noltei</i>, avec l'aide des travaux menés par I. Auby et H. Oger-Jeaneret.</p> <p>Niveau de maturité de l'action : action démarrée pour le suivi DCE / Densification à partir de 2021-2022 Fréquence : pérenne</p> <p>Des suivis complémentaires au sein de sites Natura 2000, de PNM (EGMP et Bassin d'Arcachon notamment), etc. pourront compléter ce réseau. Un travail d'identification de la localisation précise des stations recommandées, de stabilisation du protocole, d'identification des opérateurs terrain et des coûts engendrés sera un préalable à cette action et seront menés dans le cadre du Life MARHA.</p> <p>Par exemple, au sein du PNM EGMP, de nouveaux sites de suivi seront déployés, via le projet FEAMP CoEHCo (Connaissance et Évaluation de l'état des Habitats benthiques Côtiers).</p> <p>Pour <i>Zostera noltei</i>, 3 sites de suivi sont envisagés (Ré Lilleau des Niges, Moëze Oléron, Baie d'Yves) avec le protocole « LPO », et 4 sites avec le protocole DCE (Yves, Rive Doux, Marennes Plage, Ronce les bains) et enfin 3 sites avec le protocole DCE/mouillage (Charge Neuve, Rivedoux, Ronce les bains).</p>
Estimation des coûts	<p><u>Actions en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposer un indicateur d'évaluation des herbiers à <i>Z. noltei</i>, qui prenne en compte la fonctionnalité de l'habitat, en plus de sa structure, en cohérence avec l'indicateur choisi pour <i>Z. marina</i> et définir en conséquence la stratégie de suivi. <p>Estimation du coût : 40k€ (projet de 2 ans) Financeur pressenti : OFB</p> <p><u>Action en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre les suivis stationnels de <i>Zostera noltei</i> menés au titre de la DCE et densifier le réseau, notamment en Bretagne <p>Coût du réseau DCE-stationnel <i>Zostera noltei</i> existant : voir les Agences de l'Eau Estimation du coût d'une station/an : 2100 € - 3050 € HT Financeur : AESN, AELB, AEAG</p>
Priorisation	<p>- renseigne des critères primaires : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : 0 pt - renseigne un indicateur BEE opérationnel : non 0 pt - n'est pas à modifier : 1 pts (dispositif sans modification à ce stade/on attend les résultats des études R&D) - répond à plusieurs directives : oui 1 pt</p> <p>TOTAL : 3 pts</p>

FICHE ACTION 8 : DCE Benthos Angiospermes – stationnel – *Zostera marina* et REBENT Bretagne stationnel - *Z. marina*

Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – stationnel – <i>Zostera marina</i> et REBENT Bretagne stationnel - <i>Z. marina</i>
Sous-programme	SP4-Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers
Opérationnalité	Dispositif Non Opérationnel
SRM Concernée(s)	MMN, MC, GDG Nord et Sud
Présentation générale du dispositif	<p>Il s'agit du réseau stationnel de surveillance des herbiers à <i>Zostera marina</i>, mené au titre de la DCE ainsi que des suivis complémentaires menés dans le cadre du REBENT Bretagne stationnel Phase II, à savoir l'ajout de la macrofaune associée à l'herbier. Ces deux dispositifs étant étroitement imbriqués (stations et opérateurs identiques), ils sont considérés dans cette analyse comme un seul et même réseau. Les suivis sont financés par les Agences de l'Eau. Le réseau DCE-<i>Zostera marina</i> alimente l'indicateur DCE Angiospermes (Auby <i>et al.</i> 2010).</p> <p><i>Ce réseau est considéré dans cette analyse comme « non opérationnel » dans la mesure où l'indicateur d'état écologique n'est pas stabilisé. Néanmoins, le réseau en tant que tel est opérationnel.</i></p>
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	<p>*Dispositif existant dans le cadre de la directive/politique : DCE (moyens mutualisés, suivis harmonisés) DHFF : lien à approfondir. Les données n'ont pas été utilisées lors de la dernière évaluation DHFF alors qu'elles pourraient être utiles. OSPAR : lien à approfondir</p>
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	* Oui, PdS « Eutrophisation »
Lien avec les Indicateurs	
Critère(s) BEE	<p>*Primaire D6C5 - Étendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique</p> <p>Secondaire D5C7 - Communautés de macrophytes des habitats benthiques</p>
Indicateur(s) BEE	Pour le <u>critère D6C5</u> : aucun
Opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE	<p>Préciser l'opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE :</p> <p>Pour le <u>critère D6C5</u> : Indicateur en développement, opérationnel post évaluation 3^{ème} cycle.</p> <p>Pas d'indicateur "DCSMM" à ce jour. L'indicateur DCE Angiospermes prend en compte la structure et la surface de l'habitat mais pas sa fonctionnalité, métrique pourtant requise au titre des trois Directives (DCE, DCSMM, DHFF). Par ailleurs il intègre les deux espèces d'herbiers (<i>Z. noltei</i> et <i>Z. marina</i>) or au titre de la DCSMM, l'évaluation doit porter distinctement sur ces 2 espèces. L'indicateur Benthoval (Labrune <i>et al.</i> soumis), centré sur la fonctionnalité de l'habitat, a été préconisé au 1^{er} cycle de surveillance mais n'a jamais été testé sur les herbiers. Un effort doit donc être porté en priorité sur la définition d'un indicateur DCSMM/DHFF, en cohérence avec l'indicateur DCE-Angiospermes existant. Comme pour tous les indicateurs, l'une des difficultés est de définir l'état de référence de l'herbier (la densité maximale utilisée dans le cadre de la DCE, ne semble pas être un bon proxy dans la mesure où une augmentation de la densité peut-être signe d'un dysfonctionnement).</p>

Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – stationnel – <i>Zostera marina</i> et REBENT Bretagne stationnel - <i>Z. marina</i>
Objectif(s) environnementaux concernés(s)	Aucun / Les OE portent sur les surfaces d'habitats
Indicateur(s) OE 2nd cycle	/
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	/
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	Présentation des paramètres suivis par le dispositif (courte description) DCE-Angiosperme/ <i>Z.marina</i>
	OTH (AUTRES) :
	Variables acquises pour le suivi stationnel : « <i>Z. marina</i> »
	Caractéristiques de la canopée
	Densité herbier (nb de feuilles/pied, nb de pieds)
	Densité et biométrie foliaire (longueur gaine et limbe ; largeur feuille)
	Biomasse des rhizomes/racines et des feuilles
	Wasting Disease Index (% de zones noires, voire blanches sur feuilles = nécrose foliaire) <i>N'entre pas en compte dans le calcul de l'indicateur DCE Angiospermes</i>
	Epiphytes
	Biomasse des épiphytes
	Paramètres support
Granulométrie du sédiment, teneur en matière organique du sédiment	
Biomasse des macroalgues par grand groupe (rouges/vertes/brunes)	
Protocole REBENT-Bretagne : En plus des paramètres mesurés dans le protocole DCE-Angiosperme/ <i>Z. marina</i> , le protocole REBENT-Bretagne inclut l'échantillonnage de l'épifaune vagile (à l'aveneau) et de l'endofaune (carottier à main)	
Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage	Description de la couverture spatiale et de la stratégie d'échantillonnage du dispositif, préciser notamment :
	<p>- Stratégie d'échantillonnage : Suivis stationnels, à pied ou en plongée Stratégie spatiale : 1 à 3 stations (= lieu de surveillance) par masse d'eau 3 points par station Les points peuvent être déplacés selon l'évolution de l'herbier.</p> <p>- Fréquence d'échantillonnage : - protocole DCE-Angiosperme/<i>Z. marina</i> : fréquence annuelle, fin printemps-début été en Manche et Bretagne ; fin août-début septembre en Aquitaine. - protocole REBENT-Bretagne : une saison supplémentaire, à l'automne</p>

Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – stationnel – <i>Zostera marina</i> et REBENT Bretagne stationnel - <i>Z. marina</i>
	<p>- <i>Représentativité des données collectées</i> : préciser la pertinence et la suffisance des données (notamment en terme d'éléments évalués, d'espèces évaluées, de contaminants évalués...), ainsi que leur représentativité spatiale (côte/intermédiaire/large, paysages marins, SRM...) et temporelle</p> <p><u>En termes de couverture spatiale</u> :</p> <p>Au titre de la DCSMM, le réseau est complet ; pas d'ajout de stations.</p> <p><i>Des suivis complémentaires au sein de sites Natura 2000, de PNM, etc. pourront compléter ce réseau. Un travail d'identification de la localisation précise des stations recommandées, de stabilisation du protocole, d'identification des opérateurs terrain et des coûts engendrés sera un préalable à cette action et seront menés dans le cadre du Life MARHA.</i></p> <p><u>En terme de fréquence d'acquisition</u> : la fréquence annuelle est adaptée. Pas de modification envisagée.</p> <p><u>En termes d'éléments évalués</u> : /</p> <p>- Si existant, proposer une figure de la couverture spatiale</p> <div data-bbox="424 817 1398 1512" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Herbiers de Zostère (<i>Zostera marina</i>)</p> </div> <p>Figure 16 : Répartition des stations de suivi DCE Benthos/REBENT Bretagne stationnel <i>Zostera marina</i> en 2016 (source : S. Derrien 2016).</p>

Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – stationnel – <i>Zostera marina</i> et REBENT Bretagne stationnel - <i>Z. marina</i>
	 <p>FRANCE METROPOLITAINE Réseaux de suivis pour les herbiers à <i>Zostera marina</i> (en 2016)</p> <p>EDITEE LE 28 / 10 / 2016</p> <p>Stations de suivis par dispositif</p> <ul style="list-style-type: none"> ● DCE Benthos ⊕ DCE Benthos / REBENT BZH ■ PHM Iroise ▲ LIFE + PAPL <p>Importance relative des AMP pour l'habitat</p> <ul style="list-style-type: none"> 0.0 - 1.0 % 1.0 - 2.0 % 2.0 - 24.8 % <p>Limites administratives</p> <ul style="list-style-type: none"> — limites inter agences de l'eau □ masses d'eau côtières (DCE) □ sous-régions marines européennes (eaux Françaises) □ Parcs naturels marins <p>Source des données</p> <ul style="list-style-type: none"> • Données de suivi existantes : Lit pêche à pied de littoral, AMPP, Benthos 2016 • Aires marines protégées : AMPP, 2016 • Sous-régions marines : AMPP, 2016 • Masses d'eau côtières et littoral sites agences de l'eau : Sandre, 2016 <p>Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAD-GRS 1980</p> <p>Agence des aires marines protégées</p> <p>Figure 17 : Répartition des stations de suivi DCE Benthos stationnel <i>Zostera marina</i> en 2016 (ronds verts ; source : Aamp)</p>
Informations sur les protocoles	<p>Description synthétique des protocoles -> si existant, fournir le lien URL (SEXTANT, OSPAR...) vers les protocoles d'échantillonnage</p> <p><i>Zostera marina</i> : Suivis à pied ou en plongée</p> <p>Protocole DCE stationnel – version 3 (Auby <i>et al.</i> 2018) Indicateur : DCE-angiospermes (Auby <i>et al.</i> 2010)</p>
Bancairisation	<p>Nom de la base de données</p> <p>Les données DCE sont bancairisées dans Quadrigé 2, les données complémentaires de faune associée, acquises en Bretagne, sont bancairisées dans le BD RESOMAR benthos et dans Quadrigé 2 (à vérifier).</p> <p>Lien URL si existant</p>
Stratégie pour le 2nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2 nd cycle	*Dispositif à maintenir (déjà intégré dans le PdS 1 ^{er} cycle)
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2 nd cycle	<p>Propositions de nouvelles actions à mener, ou d'adaptations d'actions en cours, pour le 2nd cycle. Pour chaque action :</p> <p><u>Actions en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposer un indicateur d'évaluation des herbiers à <i>Z. marina</i>, qui prend en compte la fonctionnalité de l'habitat, en plus de sa structure, en cohérence avec l'indicateur choisi pour <i>Z. noltei</i> et définir en conséquence la stratégie de suivi. <p>L'habitat <i>Zostera marina</i> n'a pas fait l'objet d'une évaluation en 2018 ; aucun indicateur n'est acté à ce jour. A ce jour, aucun indicateur prenant en compte la « fonctionnalité » n'a été testé. Il serait intéressant de « rejouer » les données acquises aux stations REBENT BZH/DCE et aux stations herbier/macro invertébrés en Sud Bretagne et en Adour Garonne, pour travailler au développement d'un indicateur portant sur la structure et la fonctionnalité. La plupart des herbiers ont un peuplement propre au site, de ce fait, un indicateur à l'échelle nationale pourrait être difficile à réaliser.</p> <p>Ainsi, il est préconisé, comme pour <i>Z. noltei</i> de poursuivre les réflexions et études R&D dédiées à choisir un indicateur et une méthode de suivi.</p>

Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – stationnel – <i>Zostera marina</i> et REBENT Bretagne stationnel - <i>Z. marina</i>
	<p>Dans le cadre de Marha, l'Ifremer (bénéficiaire associé) travaille à l'amélioration des connaissances sur le fonctionnement et la dynamique des herbiers et la mise en place de scénarii de gestion. Cette étude (2018-2023) alimentera la réflexion et pourrait permettre de définir un indicateur d'état écologique des herbiers de phanérogames.</p> <p>Niveau de maturité de l'action : A prévoir ultérieurement, 2020-2021 Fréquence de l'action : Ponctuelle (1 ou 2 ans)</p> <p><u>Actions en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre les suivis stationnels de <i>Z. marina</i> menés au titre de la DCE et dans le cadre du REBENT Bretagne stationnel, en l'état. <p>Il s'agit d'assurer la pérennisation de ce réseau. Niveau de maturité de l'action : action démarrée Fréquence : pérenne</p> <p>Des suivis complémentaires au sein de sites Natura 2000, de PNM (ex. PNMI, PNM Bassin Arcachon, PNM EGMP, etc). pourront compléter ce réseau. Un travail d'identification de la localisation précise des stations recommandées, de stabilisation du protocole, d'identification des opérateurs terrain et des coûts engendrés sera un préalable à cette action et seront menés dans le cadre du Life MARHA.</p> <p>Une étude a été menée (Janson et al., 2018) afin de tester la faisabilité technique du protocole d'échantillonnage à pied de la macrofaune (épi- et endofaune) associée aux herbiers de <i>Zostera marina</i>. Dans le cas des herbiers suivis en plongée hyperbare, les outils de collecte devront être adaptés ; une action du Life MarHa sera en ce sens destinée à tester un traineau épibenthique pour l'échantillonnage de l'épifaune.</p>
Estimation des coûts	<p><u>Actions en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposer un indicateur d'évaluation des herbiers à <i>Z. marina</i>, qui prenne en compte la fonctionnalité de l'habitat, en plus de sa structure, en cohérence avec l'indicateur choisi pour <i>Z. noltei</i> et définir en conséquence la stratégie de suivi. <p>Estimation du coût : 40k€ (projet de 2 ans) Financier pressenti : OFB</p> <p><u>Action en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre les suivis stationnels de <i>Z. marina</i> menés au titre de la DCE et dans le cadre du REBENT Bretagne stationnel, en l'état. <p>Coût du réseau DCE-stationnel <i>Zostera marina</i> existant : voir les Agences de l'Eau Financeurs : AESN, AELB, AEAG</p> <p>Coût des suivis complémentaires (faune associée aux herbiers) menés dans le cadre du REBENT Bretagne stationnel phase II : 42 140 € HT (FG à 15% inclus & autofinancement à hauteur de 40% inclus) pour les 9 stations Herbiers <i>Zostera marina</i> (relevé = faune associée aux herbiers) Financier : AELB</p>
Priorisation	<ul style="list-style-type: none"> - renseigne des critères primaires : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : 0.5 pt (même si l'indicateur n'est pas acté, la méthode d'échantillonnage est quasi stabilisée) - renseigne un indicateur BEE opérationnel : non 0 pt - n'est pas à modifier : 2 pts (dispositif sans modification à ce stade/on attend les résultats des études R&D) - répond à plusieurs directives : oui 1 pt <p>TOTAL : 4.5 pts</p>

FICHE ACTION 9 : DCE Benthos Angiospermes – surfacique – *Zostera noltei*

Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – surfacique – <i>Zostera noltei</i>
Sous-programme	SP2-Habitats sédimentaires médiolittoraux
Opérationnalité	Dispositif Non Opérationnel
SRM Concernée(s)	MMN, MC, GDG Nord et Sud
Présentation générale du dispositif	Il s'agit du réseau de surveillance surfacique des herbiers à <i>Zostera noltei</i> , mené au titre de la DCE. L'extension des herbiers est l'une des trois métriques entrant dans le calcul de l'indicateur DCE Angiospermes. Elle doit être calculée une fois tous les 6 ans.
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	*Dispositif existant dans le cadre de la directive/politique : DCE : moyens mutualisés, suivis harmonisés DHFF à approfondir : les données n'ont pas été utilisées lors de la dernière évaluation DHFF alors qu'elles pourraient être utiles. OSPAR : lien à approfondir
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	* Oui, PdS « Eutrophisation »
Lien avec les Indicateurs	
Critère(s) BEE	*Primaire D6C4 : Etendue de la perte du type d'habitat résultant de pressions anthropiques Secondaire D5C7 - Communautés de macrophytes des habitats benthiques
Indicateur(s) BEE	Pour le <u>critère D6C4</u> : aucun
Opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE	Préciser l'opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE : Pour le <u>critère D6C4</u> : Indicateur en développement, opérationnel post évaluation 3 ^{ème} cycle.
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	D01-HB-OE05 Eviter la perturbation physique des herbiers de zostères (par les mouillages, engins de pêche de fond et pêche à pied) Pour les mouillages, OE s'appliquant sur l'ensemble des façades MEMN, NAMO et SA mais ciblant en particulier: - 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 Pour la pêche à pied de loisir, OE s'appliquant sur l'ensemble des façades MEMN, NAMO et SA mais ciblant en particulier: - Baie de Lancieux - Ouest côte d'Armor (Pointe de Bilfot) - Baie de Morlaix - Rade de Brest - Golfe du Morbihan - Estuaire de la Gironde et Mer des Pertuis - Bassin d'Arcachon D06-OE01 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)

Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – surfacique – <i>Zostera noltei</i>
	D06-OE02 Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux ouvrages, activités et usages maritimes
Indicateur(s) OE 2nd cycle	<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 – MIXTE</p> <p>D06-OE01-ind5 Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte – MIXTE</p> <p>D06-OE02-ind1 Etendue des nouvelles pertes physiques des habitats particuliers en km² dues aux ouvrages maritimes (incluant les ouvrages sous-marins), à l'extraction de matériaux, au dragage et à l'immersion de matériaux de dragage, suite à l'application de la séquence ERC" - MIXTE</p> <p>D06-OE02-ind2 Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte – MIXTE</p>
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	<p>D01-HB-OE05-ind3 - Opérationnel</p> <p>D06-OE01-ind5 - Opérationnel</p> <p>D06-OE02-ind1 - Opérationnel</p> <p>D06-OE02-ind2 - Opérationnel</p>
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	<p>Présentation des paramètres suivis par le dispositif (courte description)</p> <p>EXT1 Étendue (Habitats pour les espèces) ?</p> <p>EXT4 Étendue (surface d'habitat) ?</p> <p>EXT9 Étendue (Surface physiquement perdue, perturbée ou hydrographiquement altérée) ?</p> <p>OTH (AUTRES) :</p> <p>Distribution de l'herbier (étendue et fragmentation)</p> <p>Limites bathymétriques inférieure et supérieure</p>
Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage	<p>Description de la couverture spatiale et de la stratégie d'échantillonnage du dispositif, préciser notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Stratégie d'échantillonnage</i> : suivi surfacique des herbiers qui disposent d'un suivi DCE-Angiosperme stationnel de toutes les masses d'eau côtières - <i>Fréquence d'échantillonnage</i> : tous les 6 ans - <i>Représentativité des données collectées</i> : préciser la pertinence et la suffisance des données (notamment en terme d'éléments évalués, d'espèces évaluées, de contaminants évalués...), ainsi que leur représentativité spatiale (côte/intermédiaire/large, paysages marins, SRM...) et temporelle <p><u>En termes de couverture spatiale</u> :</p> <p>A ce jour, le seul dispositif surfacique existant est le DCE benthos Angiospermes. Néanmoins, toutes les stations (21 masses d'eau côtières et de transition) n'ont pas bénéficié de suivis surfaciques (il existe un déficit de cartographies récentes des herbiers de zostères, en particulier en Bretagne), certains données sont anciennes et nécessiteraient une mise à jour, enfin les méthodes utilisées jusqu'à présent étaient hétérogènes, rendant difficile la comparaison inter-sites.</p> <p><u>En terme de fréquence d'acquisition</u> : tous les 6 ans / fréquence adaptée</p> <p><u>En termes d'éléments évalués</u> : /</p>

Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – surfacique – <i>Zostera noltei</i>
	- Si existant, proposer une figure de la couverture spatiale /
Informations sur les protocoles	Description synthétique des protocoles -> si existant, fournir le lien URL (SEXTANT, OSPAR...) vers les protocoles d'échantillonnage Le protocole choisi sera décrit au sein du guide technique de Bajjouk <i>et al.</i> 2019. Actuellement, le protocole DCE est le suivant (Auby <i>et al.</i> , 2018) :: En intertidal, les informations relatives à l'extension de l'herbier sont relativement faciles à collecter lorsque les herbiers sont de petite taille (cheminement autour des taches avec un GPS) ou dans des zones côtières dépourvues de champs de macroalgues vertes (utilisation d'imagerie aérienne) ; ces données s'avèrent beaucoup plus compliquées à recueillir dans les grands herbiers, surtout lorsqu'ils sont également colonisés par des ulves, monostromes ou entéromorphes. Dans ce dernier cas, des sessions importantes de vérité-terrain doivent être entreprises, à pied, pour vérifier la bonne interprétation des images.
Bancaisation	Nom de la base de données Les données surfaciques acquises jusqu'à présent sont bancaisables mais à ce jour non sécurisées dans Quadrigé. Lien URL si existant
Stratégie pour le 2 nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2 nd cycle	*Dispositif à maintenir (déjà intégré dans le PdS 1 ^{er} cycle)
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2 nd cycle	Propositions de nouvelles actions à mener, ou d'adaptations d'actions en cours, pour le 2 nd cycle. Pour chaque action : <u>Actions en termes de R&D</u> <ul style="list-style-type: none"> • Définir la méthode d'évaluation surfacique des herbiers de <i>Z. noltei</i> qui sera mise en œuvre à l'échelle des façades au titre de la DCE, la DCSMM et la DHFF, au regard des travaux de Bajjouk <i>et al.</i> 2019. <p>Afin d'assurer l'homogénéité des évaluations et permettre l'élaboration des bilans à l'échelle nationale, les efforts doivent converger vers une standardisation du protocole de cartographie des herbiers afin de suivre leur dynamique. Aquaref et l'AFB ont mandaté l'Ifremer en 2017 pour proposer une standardisation des protocoles à l'échelle des façades. Plusieurs techniques ont été comparées : délimitation GPS, ortho photographie, images satellite, imagerie hyperspectrale, acoustique. Plusieurs méthodes ont été utilisées : photo-interprétation manuelle, traitement automatique. Les analyses comparatives ont porté sur un cas d'étude : le golfe du Morbihan.</p> <p>La guide décrit les capacités techniques de l'outil imagerie (optique et acoustique) à produire des informations sur la métrique « extension de l'herbier », à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'enveloppe globale qui renseigne sur l'extension de l'herbier, • La superficie réelle qui correspond à la superficie réellement occupée par l'herbier au sein de l'enveloppe en tenant compte du degré de fragmentation et du taux de recouvrement des herbiers, • La limite inférieure, qui est un indicateur de la turbidité. <p>A l'échelle nationale (DCE, DCSMM, DHFF-échelle biogéographique), il est recommandé de réaliser un suivi standardisé, une fois tous les 6 ans. Il semble que les données issues de Pleiades (50 cm) et de l'hyperspectral (80 cm) soient quasi équivalents. L'utilisation de Pleiades (50 cm) semble suffisante.</p> <p>A l'échelle des AMP, selon la problématique locale, l'échelle d'étude et la profondeur de l'herbier, la méthode pourrait être différente. Pleiades (80 cm) semble plus utile à échelle locale.</p> <p>Reste donc à acter collectivement quelle méthode mettre en œuvre à l'échelle métropolitaine en vue des évaluations DCE/DCSMM/DHFF et organiser le déploiement.</p>

Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – surfacique – <i>Zostera noltei</i>
	<p>Nature de l'action : R&D Maturité : démarrée (depuis 2017) Fréquence : ponctuelle (2017-2020)</p> <p><u>Actions en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Assurer le déploiement de la surveillance surfacique des herbiers de <i>Z. noltei</i> à l'échelle des façades, au titre de la DCE, la DCSMM et la DHFF, une fois tous les 6 ans. <p>Une fois la méthode actée, il conviendra d'assurer la mise en œuvre à l'échelle des façades/SRM, en collaboration AE/OFB et avec l'appui de l'Ifremer. Un enjeu important est la bancarisation des données afin qu'elles puissent être exploitées à divers titres (rapportages à différentes échelles, études scientifiques, etc.).</p> <p>Nature de l'action : surveillance Maturité : pourra démarrer dès que la méthode sera actée (second cycle) Fréquence : pérenne (une fois tous les 6 ans)</p>
Estimation des coûts	<p><u>Actions en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir la méthode d'évaluation surfacique des herbiers de <i>Z. noltei</i> qui sera mise en œuvre à l'échelle des façades au titre de la DCE, la DCSMM et la DHFF, au regard des travaux de Bajjouk <i>et al.</i> 2019. <p>Estimation du coût : Coût total (totalité de l'action 2 Aquaref) = 47641 euros // cout total AFB = 38112,8 euros (en 2018) / Action quasi terminée. Financeur : OFB</p> <p><u>Action en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Assurer le déploiement de la surveillance surfacique des herbiers de <i>Z. noltei</i> à l'échelle des façades, au titre de la DCE, la DCSMM et la DHFF, une fois tous les 6 ans. <p>Coût : non défini à ce stade Financeurs : principalement AESN, AELB, AEAG + OFB en complément éventuel sur certaines AMP.</p>
Priorisation	<ul style="list-style-type: none"> - renseigne des critères primaires : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : 0 pt - renseigne un indicateur BEE non opérationnel, mais OE opérationnels : 1 pt - à modifier : 1 pt - répond à plusieurs directives : oui 1 pt <p>TOTAL : 4 pts</p>

FICHE ACTION 10 : DCE Benthos Angiospermes – surfacique – *Zostera marina*

Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – surfacique – <i>Zostera marina</i>
Sous-programme	SP4-Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers
Opérationnalité	Dispositif Non Opérationnel
SRM Concernée(s)	MMN, MC, GDG Nord et Sud
Présentation générale du dispositif	<p>Il s'agit du réseau de surveillance surfacique des herbiers à <i>Zostera marina</i>, mené au titre de la DCE. L'extension des herbiers est l'une des trois métriques entrant dans le calcul de l'indicateur DCE Angiospermes. Elle doit être calculée une fois tous les 6 ans.</p> <p><i>Note des auteurs : ce dispositif est quasi identique au DCE Benthos Angiospermes – surfacique – <i>Zostera noltei</i> (SP2). Il pourrait être considéré dans cette analyse comme un seul dispositif.</i></p>
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	*Dispositif existant dans le cadre de la directive/politique : DCE (moyens mutualisés, suivis harmonisés) Lien avec DHFF à approfondir.
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	* Oui, PdS « Eutrophisation »
Lien avec les Indicateurs	
Critère(s) BEE	<p>*Primaire D6C4 : Etendue de la perte du type d'habitat résultant de pressions anthropiques</p> <p>Secondaire D5C7 - Communautés de macrophytes des habitats benthiques</p>
Indicateur(s) BEE	Pour le <u>critère D6C4</u> : aucun
Opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE	Préciser l'opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE : Pour le <u>critère D6C4</u> : Indicateur en développement, opérationnel post évaluation 3 ^{ème} cycle.
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	<p>D01-HB-OE05 Eviter la perturbation physique des herbiers de zostères (par les mouillages, engins de pêche de fond et pêche à pied) 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

Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – surfacique – <i>Zostera marina</i>
	<p>D06-OE01 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)</p> <p>D06-OE02 Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux ouvrages, activités et usages maritimes</p>
Indicateur(s) OE 2nd cycle	<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 – MIXTE</p> <p>D06-OE01-ind5 Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte – MIXTE</p> <p>D06-OE02-ind1 Etendue des nouvelles pertes physiques des habitats particuliers en km² dues aux ouvrages maritimes (incluant les ouvrages sous-marins), à l’extraction de matériaux, au dragage et à l’immersion de matériaux de dragage, suite à l’application de la séquence ERC" - MIXTE</p> <p>D06-OE02-ind2 Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte – MIXTE</p>
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	<p>D01-HB-OE05-ind3 - Opérationnel</p> <p>D06-OE01-ind5 - Opérationnel</p> <p>D06-OE02-ind1 - Opérationnel</p> <p>D06-OE02-ind2 - Opérationnel</p>
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	<p>Présentation des paramètres suivis par le dispositif (courte description)</p> <p>EXT1 Étendue (Habitats pour les espèces) ?</p> <p>EXT4 Étendue (surface d’habitat) ?</p> <p>EXT9 Étendue (Surface physiquement perdue, perturbée ou hydrographiquement altérée) ?</p> <p>OTH (AUTRES) :</p> <p>Distribution de l’herbier (étendue et fragmentation)</p> <p>Limites bathymétriques inférieure et supérieure</p>
Couverture spatiale et stratégie d’échantillonnage	<p>Description de la couverture spatiale et de la stratégie d’échantillonnage du dispositif, préciser notamment :</p> <p>- <i>Stratégie d’échantillonnage</i> : suivi surfacique des herbiers qui disposent d’un suivi DCE-Angiosperme stationnel de toutes les masses d’eau côtières</p> <p>- <i>Fréquence d’échantillonnage</i> : tous les 6 ans</p> <p>- <i>Représentativité des données collectées</i> : préciser la pertinence et la suffisance des données (notamment en terme d’éléments évalués, d’espèces évaluées, de contaminants évalués...), ainsi que leur représentativité spatiale (côte/intermédiaire/large, paysages marins, SRM...) et temporelle</p> <p><u>En termes de couverture spatiale</u> :</p> <p>A ce jour, le seul dispositif surfacique existant est le DCE Benthos Angiospermes. Néanmoins, toutes les stations (21 masses d’eau côtières et de transition) n’ont pas bénéficié de suivis surfaciques (il existe un déficit de cartographies récentes des herbiers de zostères, en particulier en Bretagne), certains données sont anciennes et nécessiteraient une mise à jour, enfin les méthodes utilisées jusqu’à présent étaient hétérogènes, rendant difficile la comparaison inter-sites.</p> <p><u>En terme de fréquence d’acquisition</u> : tous les 6 ans / fréquence adaptée</p>

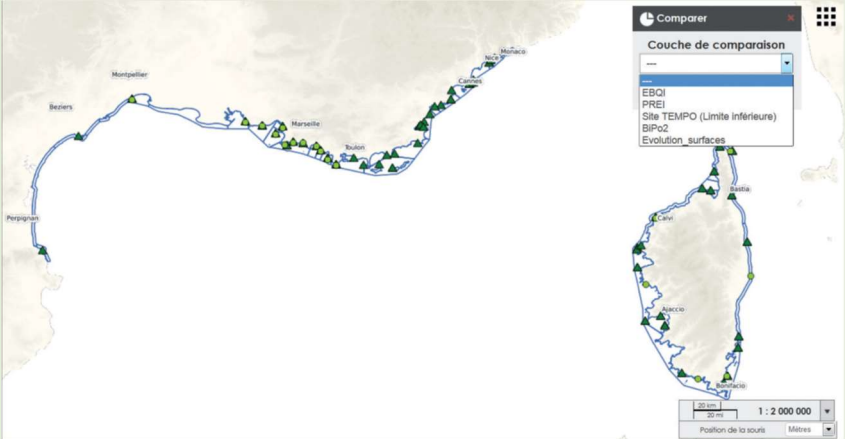
Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – surfacique – <i>Zostera marina</i>
	<p><u>En termes d'éléments évalués</u> : /</p> <p>- Si existant, proposer une figure de la couverture spatiale /</p>
Informations sur les protocoles	<p>Description synthétique des protocoles -> si existant, fournir le lien URL (SEXTANT, OSPAR...) vers les protocoles d'échantillonnage</p> <p>Le protocole choisi sera décrit au sein du guide technique de Bajjouk <i>et al.</i> 2019.</p> <p>Actuellement, le protocole DCE est le suivant :</p> <p>En intertidal, les informations relatives à l'extension de l'herbier sont relativement faciles à collecter lorsque les herbiers sont de petite taille (cheminement autour des taches avec un GPS) ou dans des zones côtières dépourvues de champs de macroalgues vertes (utilisation d'imagerie aérienne) ; ces données s'avèrent beaucoup plus compliquées à recueillir dans les grands herbiers, surtout lorsqu'ils sont également colonisés par des ulves, monostromes ou entéromorphes. Dans ce dernier cas, des sessions importantes de vérité-terrain doivent être entreprises, à pied, pour vérifier la bonne interprétation des images.</p> <p>Dans l'étage subtidal, des moyens acoustiques (sondeur et sonar latéral) s'avèrent efficaces mais doivent être validés par des opérations de vérité-terrain utilisant une caméra tractée (Dalloyau <i>et al.</i>, 2009). Dans les eaux peu profondes ou très claires, la délimitation de l'emprise des herbiers peut se faire sur des images aériennes comme en intertidal.</p>
Bancaisation	<p>Nom de la base de données</p> <p>Les données surfaciques acquises jusqu'à présent sont bancaisables mais à ce jour non saisies dans Quadrigé.</p> <p>Lien URL si existant</p>
Stratégie pour le 2 nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2 nd cycle	*Dispositif à maintenir (déjà intégré dans le PdS 1 ^{er} cycle)
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2 nd cycle	<p>Propositions de nouvelles actions à mener, ou d'adaptations d'actions en cours, pour le 2nd cycle. Pour chaque action :</p> <p><u>Actions en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir la méthode d'évaluation surfacique des herbiers de <i>Z. marina</i> qui sera mise en œuvre à l'échelle des façades au titre de la DCE, la DCSMM et la DHFF, au regard des travaux de Bajjouk <i>et al.</i> 2019. <p>Afin d'assurer l'homogénéité des évaluations et permettre l'élaboration des bilans à l'échelle nationale, les efforts doivent converger vers une standardisation du protocole de cartographie des herbiers afin de suivre leur dynamique. Aquaref et l'AFB ont mandaté l'Ifremer en 2017 pour proposer une standardisation des protocoles à l'échelle des façades. Plusieurs techniques ont été comparées : délimitation GPS, ortho photographie, images satellite, imagerie hyperspectrale, acoustique. Plusieurs méthodes ont été utilisées : photo-interprétation manuelle, traitement automatique. Les analyses comparatives ont porté sur un cas d'étude : le golfe du Morbihan.</p> <p>Le guide décrit les capacités techniques de l'outil imagerie (optique et acoustique) à produire des informations sur la métrique « extension de l'herbier », à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'enveloppe globale qui renseigne sur l'extension de l'herbier, • La superficie réelle qui correspond à la superficie réellement occupée par l'herbier au sein de l'enveloppe en tenant compte du degré de fragmentation et du taux de recouvrement des herbiers, • La limite inférieure, qui est un indicateur de la turbidité. <p>A l'échelle nationale (DCE, DCSMM, DHFF-échelle biogéographique), il est recommandé de réaliser un suivi standardisé, une fois tous les 6 ans. Il semble que les données issues de Pleiades (50 cm) et de l'hyperspectral (80 cm) soient quasi équivalents. L'utilisation de Pleiades (50 cm) semble suffisante.</p>

Nom du dispositif	DCE Benthos Angiospermes – surfacique – <i>Zostera marina</i>
	<p>A l'échelle des AMP, selon la problématique locale, l'échelle d'étude et la profondeur de l'herbier, la méthode pourrait être différente. Pleaides (80 cm) semble plus utile à échelle locale.</p> <p>Reste donc à acter collectivement quelle méthode mettre en œuvre à l'échelle métropolitaine en vue des évaluations DCE/DCSMM/DHFF et organiser le déploiement.</p> <p>Nature de l'action : R&D Maturité : démarrée (depuis 2017) Fréquence : ponctuelle (2017-2020)</p> <p><u>Actions en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Assurer le déploiement de la surveillance surfacique des herbiers de <i>Z. marina</i> à l'échelle des façades au titre de la DCE, la DCSMM et la DHFF, une fois tous les 6 ans. <p>Une fois la méthode actée, il conviendra d'assurer la mise en œuvre à l'échelle des façades/SRM, en collaboration AE/OFB et avec l'appui de l'Ifremer. Un enjeu important est la bancarisation des données afin qu'elles puissent être exploitées à divers titres (rapportages à différentes échelles, études scientifiques, etc.).</p> <p>Nature de l'action : surveillance Maturité : pourra démarrer dès que la méthode sera actée (second cycle) Fréquence : pérenne (une fois tous les 6 ans)</p>
Estimation des coûts	<p><u>Actions en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir la méthode d'évaluation surfacique des herbiers de <i>Z. marina</i> qui sera mise en œuvre à l'échelle des façades au titre de la DCE, la DCSMM et la DHFF, au regard des travaux de Bajjouk <i>et al.</i> 2019. <p>Estimation du coût : Coût total (totalité de l'action 2 Aquaref) = 47641 euros // cout total AFB = 38112,8 euros (en 2018) / Action quasi terminée. Financier : OFB <i>Note des auteurs : attention ce coût est déjà comptabilisé par ailleurs.</i></p> <p><u>Action en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Assurer le déploiement de la surveillance surfacique des herbiers de <i>Z. marina</i> à l'échelle des façades au titre de la DCE, la DCSMM et la DHFF, une fois tous les 6 ans. <p>Coût : non défini à ce stade Financeurs : principalement AESN, AELB, AEAG + OFB en complément éventuel sur certaines AMP.</p>
Priorisation	<p>- renseigne des critères primaires : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : 0 pt - renseigne un indicateur BEE non opérationnel, mais OE opérationnels : 1 pt - à modifier : 1 pt - répond à plusieurs directives : oui 1 pt</p> <p>TOTAL : 4 pts</p>

FICHE ACTION 11 : TEMPO – Réseau de suivi des herbiers de Posidonie (inclut le DCE-Posidonie)

Nom du dispositif	TEMPO – Réseau de suivi des herbiers de Posidonie (inclut le DCE-Posidonie)
Sous-programme	SP4-Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers
Opérationnalité	Dispositif Non Opérationnel
SRM Concernée(s)	MO
Présentation générale du dispositif	<p>TEMPO est le réseau de suivi des herbiers de posidonie opéré par Andromède océanologie avec le soutien de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse. Il s'étend sur l'ensemble de la façade méditerranéenne française bordée par les trois régions. Les objectifs sont de recueillir des données descriptives de l'état et du fonctionnement des herbiers à Posidonie et de suivre leurs évolutions dans le temps et dans l'espace.</p> <p>Depuis 2014 jusqu'à ce jour, un autre objectif a été ajouté au réseau TEMPO : Caractériser les herbiers de <i>Posidonia oceanica</i> à la profondeur intermédiaire de - 15 mètres (profondeur représentative de l'herbier en Méditerranée (Gobert <i>et al.</i>, 2009b)) selon divers protocoles standardisés afin de calculer des indices de qualité écologique : EBQI (Ecosystem-Based Quality Index) (Personnic <i>et al.</i>, 2014), BiPo2 (Lopez y Royo <i>et al.</i>, 2010), et PREI (Gobert <i>et al.</i>, 2009). Cette stratégie est en cours de révision par l'AERMC.</p> <p><i>TEMPO est considéré dans cette analyse comme « non opérationnel » dans la mesure où l'indicateur d'état écologique n'est pas stabilisé. Néanmoins, le dispositif en tant que tel est opérationnel.</i></p>
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	*Dispositif existant dans le cadre de la directive/politique : DCE : oui, moyens mutualisés, suivis harmonisés DHFF : oui, les données ont été utilisées lors de la dernière évaluation DHFF CMR Barcelone : lien à approfondir
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	* Oui, PdS « Eutrophisation »
Lien avec les Indicateurs	
Critère(s) BEE	*Primaire D6C5 - Étendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique Secondaire D5C7 - Communautés de macrophytes des habitats benthiques
Indicateur(s) BEE	Pour le <u>critère D6C5</u> : non défini à ce jour
Opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE	<p>Préciser l'opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE :</p> <p>Pour le <u>critère D6C5</u> : Indicateur en développement, opérationnel post évaluation 3^{ème} cycle.</p> <p>Au sein de TEMPO, la caractérisation des herbiers de <i>Posidonia oceanica</i> est réalisée selon les protocoles standardisés permettant le calcul de trois indicateurs : PREI (Gobert <i>et al.</i>, 2009), EBQI (Ecosystem-Based Quality Index, Personnic <i>et al.</i>, 2014) et BiPo2 (Lopez y Royo <i>et al.</i>, 2010). L'indicateur PREI est utilisé pour évaluer l'état des masses d'eau côtière DCE (profondeur intermédiaire de -15m). Comme pour le coralligène, ce dispositif est considéré au titre de la DCSMM comme « non-opérationnel » car l'indicateur n'est pas à ce stade choisi. Même si l'indicateur préconisé est l'EBQI, il est préconisé de mener une analyse comparative des différents indicateurs existants (PREI, EBQI, BiPo2, POMI, etc.) au regard des pressions. Cette étude lancée par l'AERMC en 2019, permettra de statuer sur la sensibilité desdits indicateurs aux pressions ainsi que sur leur opérationnalité (faisabilité, ressources nécessaires, etc.) et d'acter définitivement pour le/les indicateur(s) d'évaluation au titre de</p>

Nom du dispositif	TEMPO – Réseau de suivi des herbiers de Posidonie (inclut le DCE-Posidonie)
	la DCSMM. Les résultats sont attendus au 1er trimestre 2020. En fonction de ceux-ci, des adaptations du réseau TEMPO pourraient être envisagées.
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	<p>TEMPO devrait apporter des éléments contextuels aux OE suivants :</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>D06-OE1 - 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> <p>D06-OE2 - Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux ouvrages, activités et usages maritimes</p>
Indicateur(s) OE 2nd cycle	<p>D01-HB-OE09-ind2 - Proportion de surface d'herbiers de phanérogames et de coralligène soumis à des pressions physiques dues aux mouillages – SCIENTIFIQUE</p> <p>D01-HB-OE09-ind4 - Ratio d'herbier de matte morte sur herbier vivant - SCIENTIFIQUE</p> <p>D06-OE1-ind5 - Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte - MIXTE</p> <p>D06-OE2-ind1 Etendue des nouvelles pertes physiques des habitats particuliers en km² dues aux ouvrages maritimes (incluant les ouvrages sous-marins), à l'extraction de matériaux, au dragage et à l'immersion de matériaux de dragage, suite à l'application de la séquence ERC - MIXTE"</p> <p>D06-OE2-ind2 - Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte - MIXTE</p>
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	<p>D01-HB-OE09-ind2 - OPERATIONNEL</p> <p>D01-HB-OE09-ind4 - OPERATIONNEL</p> <p>D06-OE1-ind5 - OPERATIONNEL</p> <p>D06-OE2-ind1 - OPERATIONNEL</p> <p>D06-OE2-ind2 - OPERATIONNEL</p>
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	<p>Présentation des paramètres suivis par le dispositif (courte description)</p> <p>TURB HAB-CON1 Etat de l'habitat EXT4 Étendue ?</p> <p>OTH (AUTRES) :</p> <p>1/En limite inférieure (LI) :</p> <p>Description générale du site</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profondeur limite inférieure (en m) • Température • Nature du fond • Turbidité • Liste des pressions observées (artificialisation, actions anthropiques sur les mattes, présence de caulerpes invasives, source de pollution chimique à proximité (exutoires, émissaires, etc.), description de la couche oxydées pour les sédiments vaseux, macro déchets, traces d'hydrocarbures, etc. <p>Cartographie de la limite inférieure par télémétrie acoustique</p>

Nom du dispositif	TEMPO – Réseau de suivi des herbiers de Posidonie (inclut le DCE-Posidonie)
	<ul style="list-style-type: none"> • Surfaces géoréférencées (permet de suivre l'évolution de l'herbier en position et en surface). <p>Vitalité de l'herbier en limite inférieure</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profondeur de la limite d'extension la plus profonde (en m) • Typologie de la limite (progressive, franche, clairsemée, régressive, etc.) • Densité de faisceaux (nb faisceaux de feuilles vivantes / m²) • Déchaussement des rhizomes (en cm) <p>2/ A la profondeur intermédiaire (-15m ; PI) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profondeur de la limite d'extension la plus profonde (en m) • Typologie de la limite (progressive, franche, clairsemée, régressive, etc.) • Densité de faisceaux (nb faisceaux de feuilles vivantes / m²) • Longueur de feuilles • Surface foliaire (cm²/faisceau) - • Charge épiphytaire (g/g)
Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage	<p>Description de la couverture spatiale et de la stratégie d'échantillonnage du dispositif, préciser notamment :</p> <p>- <i>Stratégie d'échantillonnage</i> : stationnelle et surfacique. Toutes régions confondues (Corse, Provence-Alpes Côte d'Azur et Occitanie), le réseau TEMPO permet l'échantillonnage de 96 sites d'herbier lors des trois années de suivi dont 53 sont localisés en limite inférieure d'herbier et 47 à la profondeur intermédiaire.</p> <p>- <i>Fréquence d'échantillonnage</i> : tous les 3 ans avec un décalage d'un an d'une Région à une autre, fin printemps (mai-juin)</p> <p>- <i>Représentativité des données collectées</i> : préciser la pertinence et la suffisance des données (notamment en terme d'éléments évalués, d'espèces évaluées, de contaminants évalués...), ainsi que leur représentativité spatiale (côte/intermédiaire/large, paysages marins, SRM...) et temporelle</p> <p><u>En termes de couverture spatiale</u> : le réseau est constitué d'un grand nombre de stations et couvre l'ensemble de la SRM MO : à court terme, pas d'ajouts de stations. Néanmoins, il est préconisé de caractériser les stations du dispositif TEMPO au regard de la nature et de l'intensité des pressions afin de définir l'ajout éventuel de stations.</p> <p><u>En terme de fréquence d'acquisition</u> : fréquence adaptée : pas de modifications</p> <p><u>En termes d'éléments évalués</u> : /</p> <p>- Si existant, proposer une figure de la couverture spatiale</p>  <p>Figure 18 : répartition des stations de surveillance du réseau TEMPO</p>

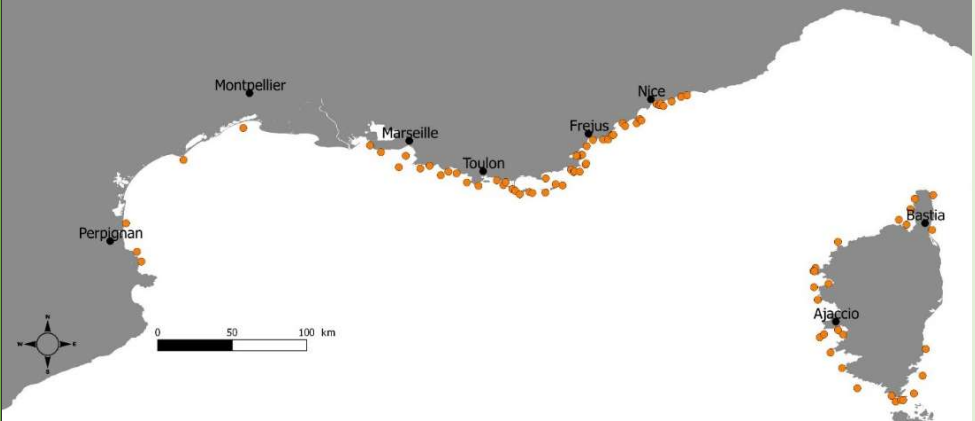
Nom du dispositif	TEMPO – Réseau de suivi des herbiers de Posidonie (inclut le DCE-Posidonie)
Informations sur les protocoles	<p>Description synthétique des protocoles -> si existant, fournir le lien URL (SEXTANT, OSPAR...) vers les protocoles d'échantillonnage</p> <p>La méthode choisie pour la surveillance de l'herbier à posidonie en limite inférieure n'est pas destructive et consiste en :</p> <p>i) une cartographie par télémétrie acoustique de la limite inférieure (limite d'extension la plus profonde) de l'herbier de posidonie, en plongée. De nombreuses limites inférieures d'herbiers ont d'ores et déjà été cartographiées selon cette méthode (Descamp <i>et al.</i>, 2009, 2011; Deter <i>et al.</i>, 2010, 2012) ;</p> <p>ii) des mesures <i>in situ</i> de vitalité de l'herbier de posidonie (type et profondeur de la limite inférieure, densité de faisceaux, déchaussement des rhizomes) ;</p> <p>iii) des relevés des pressions observées. Ces données permettent de calculer un EQR (Ecological Quality Ratio) et ainsi de déterminer le statut écologique de chaque site en limite inférieure.</p>
Bancarisation	<p>Toutes les données sont bancarisées dans MEDTRIX. Les données DCE sont bancarisées dans Quadrige.</p> <p>Lien URL si existant</p>
Stratégie pour le 2nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2nd cycle	*Dispositif à maintenir (déjà intégré dans le PdS 1 ^{er} cycle)
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2nd cycle	<p>Propositions de nouvelles actions à mener, ou d'adaptations d'actions en cours, pour le 2nd cycle. Pour chaque action :</p> <p><u>Actions en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mener une étude comparative des divers indicateurs d'évaluation des herbiers de Posidonie (PREI, BiPo, EBQI, etc.) en vue d'acter un indicateur au titre de la DCSMM, puis stabiliser la stratégie d'échantillonnage en fonction de l'indicateur choisi. <p>Même si l'indicateur préconisé par les experts benthologues est l'EBQI, il est recommandé de mener une analyse comparative des différents indicateurs existants (PREI, EBQI, BiPo2, POMI, etc.) au regard des pressions. Cette étude lancée par l'AERMC en 2019, permettra de statuer sur la sensibilité desdits indicateurs aux pressions ainsi que sur leur opérationnalité (faisabilité, ressources nécessaires, etc.) et d'acter définitivement pour le/les indicateur(s) d'évaluation au titre de la DCSMM. Les résultats sont attendus au 1^{er} trimestre 2020. En fonction de ceux-ci, des adaptations du réseau TEMPO pourraient être envisagées.</p> <p>Nature de l'action : R&D Maturité : démarrée (en 2019) Fréquence : ponctuelle (2019-2020)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calibrer l'indicateur EBQI des herbiers de posidonie au regard des pressions anthropiques et tester son opérationnalité <p>L'EBQI-Posidonies (Personnic <i>et al.</i>, 2014), préconisé par les experts benthologues Méditerranéens, nécessite encore des développements méthodologiques (ex. calibration au regard des pressions anthropiques, tests d'opérationnalité, etc.). Des travaux menés dans le cadre du LIFE MARHA par le GIS Posidonie devraient permettre de stabiliser cet indicateur et sa mise en œuvre au sein des aires marines protégées. En effet, comme pour le coralligène, le réseau des sites N2000 ne semble pas assez couvert par TEMPO. Un réseau complémentaire à TEMPO pourrait être déployé via le GIS Posidonie dans le cadre du LIFE MARHA. La mise en œuvre de la surveillance devrait débuter dès 2020 avec un déploiement progressif à l'échelle des AMP. Les stations supplémentaires seront proposées pour répondre aux besoins de l'évaluation à l'échelle des sites N2000. A terme, ce réseau déployé par les gestionnaires d'AMP, pourrait venir en complément du réseau TEMPO.</p>

Nom du dispositif	TEMPO – Réseau de suivi des herbiers de Posidonie (inclut le DCE-Posidonie)
	<p>Nature de l'action : R&D Maturité : démarrée (en 2019) Fréquence : ponctuelle (2019-2020)</p> <p><u>Actions en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Assurer la poursuite de TEMPO en l'état et analyser la couverture spatiale de TEMPO au regard des pressions, en vue d'ajouter le cas échéant quelques stations supplémentaires. <p>Nature de l'action : surveillance Maturité : en cours Fréquence : pérenne</p>
Estimation des coûts	<p><u>Actions en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Mener une étude comparative des divers indicateurs d'évaluation des herbiers de Posidonie (PREI, BiPo, EBQI, etc.) en vue d'acter un indicateur au titre de la DCSMM, puis stabiliser la stratégie d'échantillonnage en fonction de l'indicateur choisi. <p>Estimation du coût : voir avec AERMC (projet en cours) Financier : AERMC</p> <ul style="list-style-type: none"> Calibrer l'indicateur EBQI des herbiers de posidonie au regard des pressions anthropiques et tester son opérationnalité <p>Coût : voir MARHA (projet en cours) Financeurs : MARHA</p> <p><u>Action en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Assurer la poursuite de TEMPO en l'état et analyser la couverture spatiale de TEMPO au regard des pressions, en vue d'ajouter le cas échéant quelques stations supplémentaires. <p>Coût total TEMPO : 150 k€/an soit 900k€ par cycle de 6 ans Financier : AERMC</p>
Priorisation	<ul style="list-style-type: none"> - renseigne des critères primaires : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : 1 pt - renseigne un indicateur BEE non opérationnel, mais OE opérationnels : 1 pt - sans modification à court terme : 2 pt - répond à plusieurs directives : oui 1 pt <p>TOTAL : 6 pts</p>

FICHE ACTION 12 : RECOR – Réseau de suivi des assemblages coralligènes

Nom du dispositif	RECOR – Réseau de suivi des assemblages coralligènes
Sous-programme	SP3-Roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers
Opérationnalité	Dispositif Non Opérationnel
SRM Concernée(s)	MO
Présentation générale du dispositif	<p>RECOR est un réseau de suivi des assemblages coralligènes, des gorgones et des poissons, opéré par Andromède océanologie, l'INPG et l'Agence de l'eau RMC. Il s'étend sur l'ensemble de la façade méditerranéenne française bordée par les trois régions avec également des points d'appui en Sardaigne et bientôt en Espagne. Les objectifs de RECOR sont de recueillir des données descriptives de l'état et du fonctionnement des assemblages coralligènes selon une méthodologie adaptée et standardisée et de suivre leurs évolutions dans le temps et dans l'espace.</p> <p>Opérateur : Andromède Océanologie et INPG Grenoble Maître d'ouvrage : Andromède Océanologie Partenaires/Financeurs : AERMC + autofinancement : Andromède et INPG</p>
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	<p>*Dispositif existant dans le cadre de la directive/politique :</p> <p>Lien avec DHFF à approfondir : les données n'ont pas été utilisées lors de la dernière évaluation DHFF alors qu'elles pourraient être utiles.</p> <p>Lien avec CMR Barcelone à approfondir</p> <p>Lien avec DCE : oui sur les pressions et l'état du coralligène, alimente la DCE en données complémentaires mais non rapportées car les assemblages du coralligène ne sont pas un élément de qualité biologique retenu au titre de la DCE.</p>
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	*Non
Lien avec les Indicateurs	
Critère(s) BEE	*Primaire D6C5 - Étendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique
Indicateur(s) BEE	Pour le <u>critère D6C5</u> : pas d'indicateur acté au titre de la DCSMM.
Opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE	<p>Préciser l'opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE :</p> <p>Pour le <u>critère D6C5</u> : Indicateur en développement, opérationnel post évaluation 3^{ème} cycle.</p> <p>Il existe plusieurs indices « coralligène » : CAI (Deter <i>et al.</i>, 2012), COARSE (Gatti <i>et al.</i>, 2015), ESCA (Piazzini <i>et al.</i>, 2017), INDEX-COR (Sartoretto <i>et al.</i>, 2017), EBQI-Coralligène (Ruitton <i>et al.</i> 2014). L'indicateur écosystémique EBQI-Coralligène est recommandé par les experts benthologues méditerranéens pour les évaluations réglementaires relatives à la DCSMM et la DHFF. Bien que déjà défini d'un point de vue conceptuel et faisant l'objet d'acquisition de données de la Corse à l'Occitanie depuis 2013, il nécessite encore des calibrations <i>in-situ</i>, notamment au regard des pressions anthropiques. Des travaux menés dans le cadre du LIFE MARHA par le GIS Posidonie devraient permettre de stabiliser cet indicateur et sa mise en œuvre au sein des aires marines protégées.</p> <p>Même si l'indicateur préconisé est l'EBQI, il est recommandé de mener une analyse comparative des différents indicateurs existants (CAI, EBQI, COARSE, etc.) au regard des pressions. Ce type d'étude permettrait de statuer sur la sensibilité desdits indicateurs aux pressions ainsi que sur leur opérationnalité (faisabilité, ressources nécessaires, etc.) et d'acter définitivement pour l'indicateur</p>

Nom du dispositif	RECOR – Réseau de suivi des assemblages coralligènes
	d'évaluation au titre de la DCSMM. En fonction des résultats, des adaptations du réseau RECOR pourraient être envisagées, mais ceci dans un second temps.
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	<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>D06-OE01 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> <p>D06-OE02 Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux ouvrages, activités et usages maritimes</p>
Indicateur(s) OE 2nd cycle	<p>RECOR devrait pouvoir alimenter, au moins en données contextuelles, les indicateurs suivants :</p> <p>D01-HB-OE09-ind2 : Proportion de surface d'herbiers de phanérogames et de coralligène soumis à des pressions physiques dues aux mouillages / Scientifique</p> <p>D06-OE01-ind5 : Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte / Mixte</p> <p>D06-OE02-ind1 : Etendue des nouvelles pertes physiques des habitats particuliers en km² dues aux ouvrages maritimes (incluant les ouvrages sous-marins), à l'extraction de matériaux, au dragage et à l'immersion de matériaux de dragage, suite à l'application de la séquence ERC" / Mixte</p> <p>D06-OE02-ind2 : Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte / Mixte</p>
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	<p>D01-HB-OE09-ind2 : Opérationnel</p> <p>D06-OE1-ind5 : Opérationnel</p> <p>D06-OE2-ind1 : Opérationnel</p> <p>D06-OE2-ind2 : Opérationnel</p>
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	<p>OTH AUTRES</p> <p>Trois principales métriques sont renseignées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • recouvrement par la vase (en pourcentage), • recouvrement des espèces bio-constructrices (en pourcentage) • recouvrement par les bryozoaires (pourcentage). <p>De nombreuses autres observations (une centaine) sont réalisées à chaque opération de terrain. Outre la description du site (type physiologique du coralligène, porosité, anfractuosités,...), des quadrats photographiques sont effectués puis analysés par logiciel (CPCe 4.1) afin d'obtenir les pourcentages de recouvrement par le non-vivant (roche à nue, vase, sable, débris...), par des espèces particulières (avec leur abondance relative ; Mesophyllum sp., Corallium rubrum, Axinella sp.,...), par des espèces bioconstructrices, bioérodeuses, dressées et d'intérêt patrimonial. La démographie des espèces érigées (e.g., gorgones) est aussi étudiée à travers leurs tailles et leurs taux de nécrose.</p>
Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage	<p>Description de la couverture spatiale et de la stratégie d'échantillonnage du dispositif, préciser notamment :</p> <p>- <i>Stratégie d'échantillonnage</i> : en plongée sous-marine</p> <p>RECOR comprend 86 sites qui correspondent à 220 stations réparties entre 17 et 90 mètres de profondeur.</p>

Nom du dispositif	RECOR – Réseau de suivi des assemblages coralligènes
	<p>54 sites en région PACA, 27 sites en Corse, 5 sites en Occitanie.</p> <p>- <i>Fréquence d'échantillonnage</i> : Chaque année, une région est suivie à la fin du printemps (mai-juin) afin de couvrir l'ensemble de la façade tous les trois ans. Cette stratégie est en cours de révision par l'AERMC (certaines stations ne seront échantillonnées que tous les 6 ans).</p> <p>- <i>Représentativité des données collectées</i> : préciser la pertinence et la suffisance des données (notamment en terme d'éléments évalués, d'espèces évaluées, de contaminants évalués...), ainsi que leur représentativité spatiale (côte/intermédiaire/large, paysages marins, SRM...) et temporelle</p> <p><u>En termes de couverture spatiale</u> : RECOR offre une large couverture spatiale (220 stations réparties entre 17 et 90 mètres de profondeur) de la SRM MO. Il est envisagé au 2ième cycle de surveillance, d'analyser la suffisance du réseau au regard des pressions et d'ajouter éventuellement quelques stations de surveillance, au sein d'AMP dans la mesure du possible. Cette analyse a débuté et se poursuivra en 2020.</p> <p><u>En termes de fréquence d'acquisition</u> : la fréquence est adaptée au titre de la DCSMM, pas de modification.</p> <p><u>En termes de suivi du coralligène</u> : pertinent, RAS.</p> <p>- Si existant, proposer une figure de la couverture spatiale</p>  <p>Figure 19 : Localisation des sites de suivi des fonds à coralligène dans le dispositif RECOR (points orange).</p>
Informations sur les protocoles	<p>Description synthétique des protocoles -> si existant, fournir le lien URL (SEXTANT, OSPAR...) vers les protocoles d'échantillonnage</p> <p>En plongée sous-marine, quadrats photographiques, analyse d'images et modèle mathématique pour le calcul des surfaces 3D et indicateurs comme les pentes ou autres éléments physiques de l'habitat.</p> <p>Le recouvrement par le vivant et non vivant sur chaque station est estimé à partir de quadrats photographiques. Ainsi 40 photographies de quadrats de 50x50 cm sont réalisées sur une même profondeur (station) le long d'un transect de 20 mètres. Parmi ces photographies, 30 sont tirées aléatoirement puis analysées (64 points aléatoires par photo) avec le logiciel CPCe 4.1 "coralligenous assemblage version".</p> <p>L'identification de la nature des espèces ou du substrat sur lesquels sont disposés ces 1920 points est réalisée par un même observateur. Une centaine de variables quantitatives sont extraites de ces analyses.</p> <p>https://medtrix.fr/wp-content/uploads/2019/09/RECOR-Surveillance-biologique-2018.pdf</p>
Bancaisation	<p>Nom de la base de données</p> <p>Les données sont bancaisées dans MEDTRIX.</p>

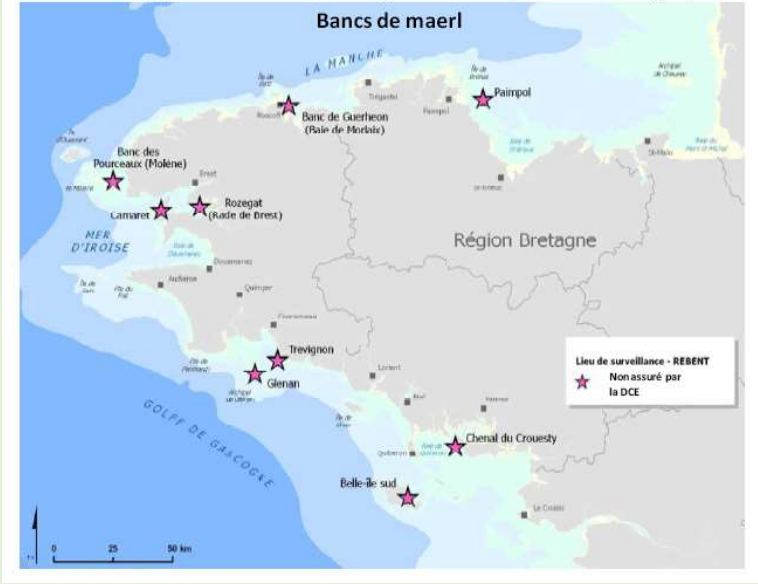
Nom du dispositif	RECOR – Réseau de suivi des assemblages coralligènes
Stratégie pour le 2 nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2 nd cycle	*Dispositif à maintenir (déjà intégré dans le PdS 1 ^{er} cycle)
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2 nd cycle	<p>Propositions de nouvelles actions à mener, ou d'adaptations d'actions en cours, pour le 2nd cycle.</p> <p><u>Action en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Assurer la poursuite de RECOR en l'état et analyser la couverture spatiale de RECOR au regard des pressions, en vue d'ajouter le cas échéant quelques stations supplémentaires. <p>RECOR offre une large couverture spatiale (220 stations réparties entre 17 et 90 mètres de profondeur) de la SRM MO. Il est envisagé au 2^{ième} cycle de surveillance, d'analyser la suffisance du réseau au regard des pressions et d'ajouter éventuellement quelques stations de surveillance, au sein d'AMP dans la mesure du possible.</p> <p>Par ailleurs, l'indicateur EBQI pourrait être testé sur quelques stations RECOR dans des contextes de pression différents et être comparé au CAI (faisabilité à vérifier avec Andromède et AERMC).</p> <p>Action : mise en œuvre à prévoir ultérieurement. L'analyse a débuté et se poursuivra en 2020 pour un ajout éventuel de stations à partir de 2021. Fréquence : pérenne Financeur pressenti : AERMC</p> <p><u>Action en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Mener une étude comparative des divers indicateurs d'évaluation des assemblages coralligène existants (CAI, COARSE, INDEX-COR, ESCA, EBQI, etc.), en vue d'acter un indicateur au titre de la DCSMM, puis stabiliser la stratégie d'échantillonnage en fonction de l'indicateur choisi. <p>L'action principale porte sur la stabilisation de l'indicateur d'évaluation au titre de la DCSMM. Il existe plusieurs indices « coralligène » : CAI (Deter <i>et al.</i>, 2012), COARSE (Gatti <i>et al.</i>, 2015), ESCA (Piazzi <i>et al.</i>, 2017), INDEX-COR (Sartoretto <i>et al.</i>, 2017), EBQI-Coralligène (Ruitton <i>et al.</i> 2014). L'indicateur écosystémique EBQI-Coralligène est recommandé par les experts benthologues Méditerranéens pour les évaluations règlementaires relatives à la DCSMM et la DHFF. Bien que déjà défini d'un point de vue conceptuel et faisant l'objet d'acquisition de données de la Corse à l'Occitanie depuis 2013, il nécessite encore des calibrations <i>in-situ</i>, notamment au regard des pressions anthropiques. Des travaux menés dans le cadre du LIFE MARHA par le GIS Posidonie devraient permettre de stabiliser cet indicateur et sa mise en œuvre au sein des aires marines protégées.</p> <p>Même si l'indicateur préconisé est l'EBQI, il est recommandé de mener une analyse comparative des différents indicateurs existants (CAI, EBQI, COARSE, etc.) au regard des pressions. Ce type d'étude permettrait de statuer sur la sensibilité desdits indicateurs aux pressions ainsi que sur leur opérationnalité (faisabilité, ressources nécessaires, etc.) et d'acter définitivement pour l'indicateur d'évaluation au titre de la DCSMM. En fonction des résultats, des adaptations du réseau RECOR pourraient être envisagées, mais ceci dans un second temps.</p> <p>Action : à prévoir ultérieurement (lancer l'étude en 2020 si possible, avec Andromède, IFREMER, MIO, GIS Posidonie, etc.) Fréquence : ponctuelle / étude R&D (1-2 ans) Financeur pressenti : OFB ou AERMC</p> <ul style="list-style-type: none"> Calibrer l'indicateur EBQI Coralligène au regard des pressions anthropiques et tester son opérationnalité <p>Le GIS Posidonie, dans le cadre du LIFE MARHA, travaille au développement de l'indicateur EBQI-Coralligène et au test de sa sensibilité au regard des pressions. <i>In fine</i>, le GIS Posidonie, doit proposer un réseau aux gestionnaires d'AMP, en complémentarité avec le réseau RECOR. A l'issue de ces travaux, certaines des données acquises par les gestionnaires d'AMP, pourraient venir compléter les évaluations DCSMM (ceci post-évaluation 3^{ième} cycle soit après 2022).</p> <p>Action : en cours Fréquence : ponctuelle / étude R&D (2-3 ans) Financeur : LIFE MARHA</p>

Nom du dispositif	RECOR – Réseau de suivi des assemblages coralligènes
Estimation des coûts	<p><u>Action de surveillance</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> Assurer la poursuite de RECOR en l'état et analyser la couverture spatiale de RECOR au regard des pressions, en vue d'ajouter le cas échéant quelques stations supplémentaires. <p>Coût de la Surveillance RECOR actuelle = 650 000/3ans (source = AERMC), soit 1300 k€ par cycle de 6 ans. Estimation du Coût pour 1 station : 3000 euros/3ans Financeur : AERMC</p> <p><u>Action en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Mener une étude comparative des divers indicateurs d'évaluation des assemblages coralligène existants (CAI, COARSE, INDEX-COR, ESCA, EBQI, etc.), en vue d'acter un indicateur au titre de la DCSMM, puis stabiliser la stratégie d'échantillonnage en fonction de l'indicateur choisi. <p>Estimation coût = de l'ordre de 50k€/an (temps RH). Financeur : OFB ou AERMC Ponctuel (1-2 ans)</p> <ul style="list-style-type: none"> Calibrer l'indicateur EBQI Coralligène au regard des pressions anthropiques et tester son opérationnalité <p>Estimation coût : voir MARHA Financeur : LIFE MARHA</p>
Priorisation	<p>Le dispositif RECOR :</p> <ul style="list-style-type: none"> - renseigne des critères primaires : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : 1 pt - renseigne un indicateur BEE opérationnel : 1 pt (pas d'indicateur acté au titre du BEE mais des indicateurs existants à tester) - à modifier éventuellement à la marge : 1 pt - répond à plusieurs directives : oui 1 pt <p>TOTAL : 5 pts</p>

FICHE ACTION 13 : REBENT Bretagne stationnel - Maërl

Nom du dispositif	REBENT Bretagne stationnel - Maërl
Sous-programme	SP4-Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers
Opérationnalité	Dispositif Non Opérationnel
SRM Concernée(s)	MC, GDG Nord
Présentation générale du dispositif	<p>Le REBENT Bretagne stationnel dans sa phase II assure le suivi des bancs de maërl sur 9 stations situées en mers celtiques et dans le golfe de Gascogne-Nord. Ce dispositif est coordonné par le MNHN-Station Marine de Concarneau et financé par l'AELB. L'opérateur est l'Université de Bretagne occidentale (UBO).</p> <p><i>Il est considéré dans cette analyse comme « non opérationnel » dans la mesure où l'indicateur d'état écologique n'est pas stabilisé. Néanmoins, le dispositif en tant que tel est opérationnel.</i></p>
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	<p>*Dispositif existant dans le cadre de la directive/politique :</p> <p>Lien avec DHFF : oui les données ont été utilisées lors de la dernière évaluation DHFF</p> <p>Lien avec OSPAR : habitat à évaluer au titre d'OSPAR mais les données sont elles transmises à OSPAR ? A approfondir.</p>
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	* Non
Lien avec les Indicateurs	
Critère(s) BEE	*Primaire D6C5 - Étendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique
Indicateur(s) BEE	Pour le <u>critère D6C5</u> : lors de l'évaluation DCSMM 2018, l'indicateur BENTHOVAL a été utilisé.
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) BEE	<p>Préciser l'opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE :</p> <p>Pour le <u>critère D6C5</u> : Indicateur en développement, opérationnel post évaluation 3^{ème} cycle. A ce stade, baser l'évaluation de l'état écologique du maërl sur sa vitalité (structure) et/ou sur la macrofaune associée (fonction) n'est pas encore défini. Reste donc à stabiliser l'indicateur et par voie de conséquence, la stratégie d'échantillonnage (effort d'échantillonnage, méthode). L'utilisation de BENTHOVAL, indicateur « candidat » au titre de la prochaine évaluation DCSMM est notamment soumis aux résultats des études R&D en cours de finalisation : Zone atelier IMPECAPE (LEMAR/AFB), et DECIDER (Aglia).</p>
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	Aucun / Les OE portent sur les surfaces d'habitats
Indicateur(s) OE 2nd cycle	/
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	/
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	<p>Présentation des paramètres suivis par le dispositif (courte description)</p> <p>ABU1 Abondance (nombre / pour les espèces) BIOM1 Biomasse (pour les espèces) DIST-S1 Distribution (spatiale / pour les espèces)</p> <p>OTH (AUTRES) : Etat des algues composant le maërl (% vivant/mort) Morphotype</p>

Nom du dispositif	REBENT Bretagne stationnel - Maërl																																																	
	<p>Macrofaune associée (endofaune et épifaune fixée ou peu mobile) : variabilité spatiale des peuplements de macrofaune, abondance, biomasse et richesse spécifique des peuplements de macrofaune.</p> <p>Granulométrie des sédiments</p> <p>Teneur en matière organique des sédiments</p>																																																	
<p>Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage</p>	<p>Description de la couverture spatiale et de la stratégie d'échantillonnage du dispositif, préciser notamment :</p> <p>- <i>Stratégie d'échantillonnage</i> : suivi stationnel</p> <p>Les 9 stations retenues sont les suivantes :</p> <table border="1" data-bbox="533 591 1374 781"> <thead> <tr> <th>Masse d'Eau Côtière</th> <th>Nom du site</th> <th>Sous-Région Marine</th> <th>Opérateur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FRGC07</td> <td>Paimpol – Perros-Guirec</td> <td>Mer Celtique</td> <td>Baie de Saint Brieuc (Paimpol)</td> <td>UBO</td> </tr> <tr> <td>FRGC11</td> <td>Baie de Morlaix</td> <td>Mer Celtique</td> <td>Baie de Morlaix</td> <td>UBO</td> </tr> <tr> <td>FRGC16</td> <td>Rade de Brest</td> <td>Mer Celtique</td> <td>Camaret</td> <td>UBO</td> </tr> <tr> <td>FRGC16</td> <td>Rade de Brest</td> <td>Mer Celtique</td> <td>Rade de Brest</td> <td>UBO</td> </tr> <tr> <td>FRGC18</td> <td>Iroise (large)</td> <td>Mer Celtique</td> <td>Molène</td> <td>UBO</td> </tr> <tr> <td>FRGC28</td> <td>Concarneau (large)</td> <td>Golfe de Gascogne</td> <td>Trévignon</td> <td>UBO</td> </tr> <tr> <td>FRGC28</td> <td>Concarneau (large)</td> <td>Golfe de Gascogne</td> <td>Glénan</td> <td>UBO</td> </tr> <tr> <td>FRGC38</td> <td>Golfe du Morbihan (large)</td> <td>Golfe de Gascogne</td> <td>Meaban</td> <td>UBO</td> </tr> <tr> <td>FRGC42</td> <td>Belle-Ile</td> <td>Golfe de Gascogne</td> <td>Belle-Ile</td> <td>UBO</td> </tr> </tbody> </table> <p>Le suivi étant annuel, ces 9 stations seront donc suivies tous les ans et dans le cadre du "PdS DCSMM Benthos" uniquement.</p> <p>Figure 20 : liste des 9 stations suivies au titre de la DCSMM en 2020 (source : Réseau de surveillance "PdS1 DCSMM Benthos" Convention MNHN/AELB 2020)</p> <p>- <i>Fréquence d'échantillonnage</i> : annuelle, fin hiver : 15 mars-15 avril</p> <p>- <i>Représentativité des données collectées</i> : préciser la pertinence et la suffisance des données (notamment en terme d'éléments évalués, d'espèces évaluées, de contaminants évalués...), ainsi que leur représentativité spatiale (côte/intermédiaire/large, paysages marins, SRM...) et temporelle</p> <p><u>En termes de couverture spatiale</u> :</p> <p>Des sites complémentaires au réseau actuel sont proposés :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SRM MMN : une station aux corbières, Chausey (à confirmer, étude en cours) 2. SRM MC : une station à Erquy 3. SRM GDG Nord : une station en Baie de Bourgneuf Nord, une station dans les Pertuis Bretons <p><u>En terme de fréquence d'acquisition</u> : la fréquence annuelle est adaptée. Pas de modification envisagée.</p> <p><u>En termes d'éléments évalués</u> : /</p> <p>- Si existant, proposer une figure de la couverture spatiale</p>	Masse d'Eau Côtière	Nom du site	Sous-Région Marine	Opérateur	FRGC07	Paimpol – Perros-Guirec	Mer Celtique	Baie de Saint Brieuc (Paimpol)	UBO	FRGC11	Baie de Morlaix	Mer Celtique	Baie de Morlaix	UBO	FRGC16	Rade de Brest	Mer Celtique	Camaret	UBO	FRGC16	Rade de Brest	Mer Celtique	Rade de Brest	UBO	FRGC18	Iroise (large)	Mer Celtique	Molène	UBO	FRGC28	Concarneau (large)	Golfe de Gascogne	Trévignon	UBO	FRGC28	Concarneau (large)	Golfe de Gascogne	Glénan	UBO	FRGC38	Golfe du Morbihan (large)	Golfe de Gascogne	Meaban	UBO	FRGC42	Belle-Ile	Golfe de Gascogne	Belle-Ile	UBO
Masse d'Eau Côtière	Nom du site	Sous-Région Marine	Opérateur																																															
FRGC07	Paimpol – Perros-Guirec	Mer Celtique	Baie de Saint Brieuc (Paimpol)	UBO																																														
FRGC11	Baie de Morlaix	Mer Celtique	Baie de Morlaix	UBO																																														
FRGC16	Rade de Brest	Mer Celtique	Camaret	UBO																																														
FRGC16	Rade de Brest	Mer Celtique	Rade de Brest	UBO																																														
FRGC18	Iroise (large)	Mer Celtique	Molène	UBO																																														
FRGC28	Concarneau (large)	Golfe de Gascogne	Trévignon	UBO																																														
FRGC28	Concarneau (large)	Golfe de Gascogne	Glénan	UBO																																														
FRGC38	Golfe du Morbihan (large)	Golfe de Gascogne	Meaban	UBO																																														
FRGC42	Belle-Ile	Golfe de Gascogne	Belle-Ile	UBO																																														

Nom du dispositif	REBENT Bretagne stationnel - Maërl
	 <p>Figure 21 : Répartition des stations de suivi des bancs de maërl dans le cadre du REBENT stationnel phase II (source : Derrien, 2016).</p>
Informations sur les protocoles	<p>Description synthétique des protocoles -> si existant, fournir le lien URL (SEXTANT, OSPAR...) vers les protocoles d'échantillonnage</p> <p>L'échantillonnage est réalisé au moyen d'une benne Smith-McIntyre. Le suivi de la macrofaune est effectué en chaque secteur au sein de trois sites différents quand cela est possible (présence de plusieurs bancs de maërl, ou banc de grande taille). En chaque site, un point est sélectionné dans lequel trois stations sont échantillonnées une fois par an en fin d'hiver (15 mars – 15 avril).</p> <p>La granulométrie des sédiments, le taux de matière organique (perte au feu) ainsi que le pourcentage de recouvrement par le maërl vivant sont mesurés à chaque point de suivi, à chaque occasion d'échantillonnage.</p> <p>Les paramètres acquis sont les suivants : variabilité spatiale des peuplements de macrofaune, abondance, biomasse et richesse spécifique des peuplements de macrofaune.</p>
Bancairisation	<p>Nom de la base de données</p> <p>Les données sont bancairisées dans la BD RESOMAR Benthos et dans Quadrigé 2 (à vérifier ; si ce n'était pas le cas, il faudra prévoir une bancairisation dans Quadrigé).</p> <p>Lien URL si existant</p>
Stratégie pour le 2 nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2 nd cycle	*Dispositif à maintenir (déjà intégré dans le PdS 1 ^{er} cycle)
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2 nd cycle	<p>Propositions de nouvelles actions à mener, ou d'adaptations d'actions en cours, pour le 2nd cycle. Pour chaque action :</p> <p><u>Actions en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabiliser un indicateur d'évaluation de l'état écologique du maërl, basé sur sa vitalité et/ou sur la macrofaune associée et définir en conséquence la stratégie de suivi. <p>Les projets IMPECAPE (Resomar) et DECIDER (Aglia) devraient permettre d'avancer sur le choix de l'indicateur. A ce stade, baser l'évaluation de l'état écologique du maërl sur sa vitalité (structure) et/ou sur la macrofaune associée (fonction) n'est pas encore acté.</p> <p>Par ailleurs, les techniques d'acquisition de données par profileur sédimentaire (Romero <i>et al.</i> 2013, Bernard <i>et al.</i> 2019), et par analyse automatique ou semi-automatique d'images photos acquises en plongée, semblent prometteuses et pourraient venir en complément, voire en remplacement des prélèvements faunistiques. La photographie par quadrat fournit</p>

Nom du dispositif	REBENT Bretagne stationnel - Maërl
	<p>des informations sur la mégafaune associée aux bancs de maërl, sur les épiphytes et permet d'évaluer le taux de vitalité du maërl sans prélèvement. Ainsi, il est préconisé de poursuivre les études R&D dédiées à choisir un indicateur et une méthode de suivi.</p> <p>Niveau de maturité de l'action : A prévoir ultérieurement, 2020-2021 Fréquence de l'action : Ponctuelle (1 ou 2 ans)</p> <p><u>Actions en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre le suivi du maërl aux stations REBENT Bretagne stationnel et densifier le réseau une fois l'indicateur choisi. <p>Il s'agit d'assurer la pérennisation de ce dispositif, le seul aujourd'hui qui bénéficie d'une longue série de données et permet de statuer sur l'état écologique des bancs de maërl au titre de la DCSMM.</p> <p>Niveau de maturité de l'action : action démarrée partiellement (poursuite du suivi maerl aux stations Rebent-Bretagne) Fréquence : pérenne</p> <p>Une densification du réseau est à prévoir dans les années à venir dans la mesure des ressources disponibles et une fois la méthode d'échantillonnage statuée. Les sites complémentaires au réseau actuel proposés sont les suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SRM MMN : une station aux corbières, Chausey (à confirmer, étude en cours) 2. SRM MC : une station à Erquy 3. SRM GDG Nord : une station en Baie de Bourgneuf Nord, une station dans les Pertuis Bretons <p>Niveau de maturité de l'action : action à prévoir ultérieurement (2021 ou 2022) Fréquence : pérenne</p> <p>Des suivis complémentaires au sein de sites Natura 2000, PNM, etc. pourront compléter ce réseau. Un travail d'identification de la localisation précise des stations recommandées, de stabilisation du protocole, d'identification des opérateurs terrain et des coûts engendrés sera un préalable à cette action.</p>
Estimation des coûts	<p><u>Actions en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabiliser un indicateur d'évaluation de l'état écologique du maërl, basé sur sa vitalité et/ou sur la macrofaune associée et définir en conséquence la stratégie de suivi. <p>Estimation du coût : 40k€ (projet de 2 ans) Financier pressenti : OFB</p> <p><u>Actions en termes de surveillance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre les suivis du maërl menés dans le cadre du REBENT Bretagne Stationnel Phase II <p>Estimation du coût : 40 620 € HT en 2020 (FG à 15% inclus & autofinancement à hauteur de 40% inclus) pour 9 stations. Soit environ 250k€ HT par cycle de 6 ans. Financier : AELB. Densifier le réseau de stations pour l'habitat « Maërl » : Estimation du coût : environ 5000 euros HT/station/an Financeurs pressentis : AESN, AELB, AEAG</p>
Priorisation	<p>- renseigne des critères primaires : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : 0.5 pt (méthode stabilisée au niveau du dispositif, mais pas forcément au niveau de l'indicateur). - renseigne un indicateur BEE opérationnel : non 0 pt - n'est pas à modifier : 2 pts (dispositif sans modification à ce stade/on attend les résultats des études R&D) - répond à plusieurs directives : oui 1 pt (à priori DHFF et OSPAR)</p> <p>TOTAL : 4.5 pts</p>

3.2.2 Dispositif de suivi « non opérationnel à intégrer »

FICHE ACTION 14 : REEHAB Réseau National de Suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés

Nom du dispositif	REEHAB Réseau National de Suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés
Sous-programme	SP1-Roches et Récifs biogènes médiolittoraux
Opérationnalité	Dispositif Candidat
SRM Concernée(s)	MMN
Présentation générale du dispositif	<p>Ce dispositif repose à ce jour sur le suivi de 7 sites des SRM MMN/MC/ GdG Nord et Sud sélectionnés suite à des prospections terrains et à des analyses de connectivité larvaire sur les côtes des façades Atlantique et Manche qui ont permis de mieux comprendre l'importance de ces sites pour l'espèce. Le dimensionnement est jugé pertinent mais vu la grande dynamique de cet habitat, il est probable qu'il évolue dans le temps. Le protocole de suivi stationnel a été testé et éprouvé en 2018 et 2019 et bientôt diffusé dans un guide méthodologique dédié au suivi de cet habitat (Dubois <i>et al</i>, 2020, bientôt disponible). Grâce aux données récoltées, un indicateur d'évaluation de l'habitat récifal à <i>Sabellaria alveolata</i> est en cours de construction (finalisation prévue en 2020-2021).</p> <p>L'évolution des surfaces d'habitat étant également un paramètre à intégrer pour répondre aux critères D6C4 et D6C5 ainsi que pour alimenter un indicateur OE, une action doit être menée sur ce volet surfacique. Il est donc prévu dans un premier temps d'élaborer un protocole national standardisé pour estimer les surfaces couvertes par l'habitat hermelles (formations récifales à <i>Sabellaria alveolata</i>). Ce protocole s'appuiera sur le réseau national REEHAB. Une piste technologique à explorer est celle du drone. Couplée à cette approche méthodologique d'acquisition des données surfaciques, une action devra être menée sur la combinaison des deux indicateurs (surfacique et stationnel) pour une évaluation finale du BEE de cet habitat.</p>
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	*Dispositif existant dans le cadre de la directive/politique : DCE : oui, moyens mutualisés, suivis harmonisés DHFF (ce dispositif va contribuer à renseigner le paramètre « structure et fonction » de l'habitat -- « --- » (ATL)
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	non
Critère(s) BEE	*Primaire D6C5 - Étendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique
Indicateur(s) BEE	Pour le critère D6C5 : indicateur en couts de développement au titre de la DCSMM et DHFF.
Opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE	Préciser l'opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE : Pour le critère D6C5 : Indicateur en développement, opérationnel pour le second cycle. Etude R&D en cours portant sur le test/développement d'un indicateur DCSMM sur financement OFB.
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	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. D06-OE1 : 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) D06-OE2 : Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux ouvrages, activités et usages maritimes

Nom du dispositif	REEHAB Réseau National de Suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés
Indicateur(s) OE 2nd cycle	<p>D01-HB-OE04-ind 1 : 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</p> <p>D06-OE1-ind 5 : Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte</p> <p>D06-OE2-ind 1 : Etendue des nouvelles pertes physiques des habitats <u>particuliers</u> en km² dues aux ouvrages maritimes (incluant les ouvrages sous-marins), à l'extraction de matériaux, au dragage et à l'immersion de matériaux de dragage, suite à l'application de la séquence ERC"</p> <p>D06-OE2-ind 2 : Proportion de surface de chaque habitat particulier situé dans des zones de protection forte</p>
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	REEHAB est déployé pour le volet stationnel mais il faudra le compléter avec un volet surfacique pour alimenter l'indicateur D01-HB-OE04- ind1 (+ tous les indicateurs portant sur les habitats particuliers, D06-OE02-ind1-ind2). Ces travaux seront portés par l'OFB, à partir de 2021, avec l'appui de l'Ifremer.
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	<p>Plusieurs paramètres sont collectés sur le terrain (Dubois <i>et al</i>, 2020, bientôt disponible).</p> <ul style="list-style-type: none"> - % récif (pourcentage) – il est demandé d'évaluer la surface recouverte par les tubes de <i>Sabellaria</i>. La proportion de substrat recouverte par l'espèce est l'information principale. Un substrat qui tend à être colonisé à 100% indique un substrat favorable et une attractivité maximale des larves dans la colonne d'eau. Il faut toujours indiquer la valeur supérieure et non pas la valeur qui se rapproche le plus de l'estimation du recouvrement. Autrement dit, '0' est uniquement noté si aucun tube n'est repéré. Quelques tubes seront donc notés '25'. Si on estime que le recouvrement est compris entre 25 et 50%, il faut noter '50'. De la même manière, la valeur '100' sera cochée dès que l'observateur estime que plus des $\frac{3}{4}$ sont recouverts. Attention, même si le récif est couvert d'algues ou d'épibiontes, il doit être comptabilisé dans le recouvrement. Ainsi, il faut faire l'effort de soulever les algues pour observer ce qui se trouve en dessous. - épaisseur (cm) – il est demandé de noter la plus grande épaisseur des bioconstructions, estimée perpendiculairement au substrat sous-jacent. Il est possible de s'aider d'une réglette en plastique, même si la pratique montre qu'elle n'est pas nécessaire. Comme pour le pourcentage de récif, il faut toujours indiquer la valeur supérieure. Quelques tubes plaqués à la roche auront une épaisseur inférieure à 5 cm (donc notés '5') mais dès qu'ils se redressent ou se superposent, ils dépassent 5 cm et peuvent donc être notés '10'. La valeur '30' est notée dès que la construction dépasse 10 cm et ainsi de suite. Attention, si aucun tube n'a été trouvé ('0' dans la ligne % récif), alors aucune épaisseur ne doit être notée. - % a.vertes (pourcentage d'algues vertes) – il est demandé d'estimer le recouvrement des algues vertes (type ulves et anciennement entéromorphes). Ce recouvrement est estimé indépendamment des autres, c'est-à-dire que la somme de tous les recouvrements peut dépasser 100% : en effet, les algues vertes se développent particulièrement bien sur les bioconstructions. - % a.brunes (pourcentage d'algues brunes ou rouges) – il est demandé d'estimer le recouvrement cumulé des algues brunes et des algues rouges (<i>in fine</i> toutes les algues fixées qui ne sont pas des algues vertes). Ce recouvrement est estimé indépendamment des autres, c'est-à-dire que la somme de tous les recouvrements peut dépasser 100% : en effet, les algues rouges et les algues vertes peuvent se superposer et se développer sur les bioconstructions. - huitres (comptage) – il est demandé de compter les huitres et de cocher la valeur supérieure correspondante. '0' correspond donc uniquement à une totale absence d'huitres. S'il y a moins de 10 huitres, il faut cocher '10', moins de 50, il faut cocher '50' et ainsi de suite, de telle sorte qu'il n'est pas nécessaire de réellement compter les huitres. Attention, les huitres sont parfois difficiles à repérer sur de la roche ou sous des algues. - moules (comptage) – il est demandé de compter les moules et de cocher la valeur supérieure correspondante. '0' correspond donc uniquement à une totale absence de moules. S'il y a moins de 10 moules, il faut cocher '10', moins de 50, il faut cocher '50' et ainsi de suite, de telle sorte qu'il n'est pas nécessaire de réellement compter les moules. Attention, les moules sont difficilement visibles – surtout les jeunes – dans les crevasses et entre les tubes d'hermelles.

Nom du dispositif	REEHAB Réseau National de Suivi des bioconstructions intertidales à Sabellariidés
Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage	<p>Les sites suivis sont :</p> <p>(1) Le site de Champeaux (Normandie) est quasiment situé à l'extrémité nord de la distribution de l'espèce sur les côtes françaises. Cette limite se situe en réalité au nord de Lingreville sur Mer, en tout état de cause sous le cap de la Hague. La baie du Mont-Saint-Michel, pour des raisons hydrodynamiques, sédimentaires et climatiques, abritent les plus grandes formations récifales européennes ;</p> <p>(2) Le site de Lannion (Bretagne nord) représente une enclave pour les récifs d'hermelles en Manche. Ils sont peu abondants et peu dispersés en Bretagne nord. Ce site apparaît comme un nœud clé dans la dispersion de l'espèce car il est connecté (quoique rarement) avec les récifs de Bretagne sud par l'échanges de larves sous certaines conditions. Il est situé dans la zone Natura 2000 « Côte de Granit Rose – Sept-Iles »</p> <p>(3) Le site de Douarnenez (pointe Bretagne) est géographiquement isolé des autres formations récifales et se caractérise par un très fort autorecrutement (les larves qui sont émises à partir de ce site reviennent proportionnellement plus sur ce site, que sur les autres). Il est situé dans le Parc Marin d'Iroise.</p> <p>(4) Le site de Guidel (Bretagne sud) correspond à une zone des côtes françaises qui reçoit des larves de très nombreux autres sites. La diversité spatiale des larves arrivant ici est donc grande.</p> <p>(5) Le site de La Fontaine aux Bretons (Vendée) est situé dans la zone Natura 2000 « Marais Breton, Baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier et Forêt de Monts ». Il représente le cœur de la principale zone de présence des hermelles sur la façade atlantique (côtes vendéennes) et reçoit beaucoup de larves d'autres sites, tout en exportant beaucoup de ses larves. Ce site est également caractérisé par une importante colonisation de l'huitre creuse <i>Magallana</i> (<i>Crassostrea</i>) <i>gigas</i>.</p> <p>(6) Le site de Domino (Ile d'Oléron) est dans la zone la plus importante en termes de rétention des larves : un fort pourcentage des larves émises reviennent dans cette zone. Ce site fait partie du Parc Marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.</p> <p>(7) Le site de Biarritz (Pays Basque) présente une surface colonisée par les hermelles, et une grande variabilité temporelle due à des apports larvaires changeant et peu important des côtes nord-espagnoles. Des analyses lipidiques des hermelles sur ce site montrent néanmoins une acclimatation particulière aux variations de températures des populations locales (Muir et al 2016).</p>

Nom du dispositif	REEHAB Réseau National de Suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés
Informations sur les protocoles	L'acquisition des données doit être facilement accomplie à 2 personnes en une marée, ce qui implique de ne pas séparer les quadrats de plus de 100 ou 200 mètres, soit une couverture linéaire inférieure au kilomètre.
Bancairisation	<p>Les données seront prises en charge dans un premier temps par l'équipe en charge du projet pour être saisie dans la base de données Quadrige (i.e. LEBCO – Stanislas Dubois – sdubois@ifremer.fr), selon un protocole en cours de définition. L'envoi des données doit se faire de la façon suivante :</p> <p>(1) Les feuilles de terrain doivent être scannées dans un fichier .pdf, avec une résolution correcte pour lecture à l'écran. Le fichier sera nommé <ANNEE>_<SAISON>_<SITE>_scans_feuilles_terrain.pdf</p> <p>(2) Les photos seront récupérées et enregistrées sans dégradation de la qualité en format .jpg. Elles seront toutes renommées <ANNEE>_<SITE>_<SAISON>_quadrat<X>_<NUMERO>.jpg</p>
Stratégie pour le 2nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2 nd cycle	non opérationnel à intégrer
Proposition d'action(s) associée(s) au	<u>Actions à mener en termes de R&D</u> Elaborer un protocole de suivi standardisé stationnel (en cours) et surfacique (à venir) Stabiliser l'indicateur d'évaluation des bio-constructions à Sabellaridés au titre de la DCSMM

Nom du dispositif	REEHAB Réseau National de Suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés
dispositif pour le 2nd cycle	<p><u>Actions à mener en termes de surveillance</u></p> <p>Stabiliser les suivis stationnels au sein du réseau national de suivi des bioconstructions à Sabellaridés (REEHAB) qui sont aujourd’hui assurés de façon volontaire par les gestionnaires des sites et l’Ifremer</p> <p>Déployer le volet surfacique au sein du réseau national de suivi des bioconstructions à Sabellaridés (REEHAB)</p>
Estimation des coûts	A déterminer
Priorisation	<ul style="list-style-type: none"> - renseigne des critères primaires : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : 1 pt - renseigne un indicateur BEE non opérationnel, mais OE opérationnels : 1 pt <p>1 (il reste le volet surfacique à faire)</p> <ul style="list-style-type: none"> - répond à plusieurs directives : oui 1 pt <p>TOTAL : 5 pts</p>

3.3 Bilan des dispositifs de suivi « candidats »

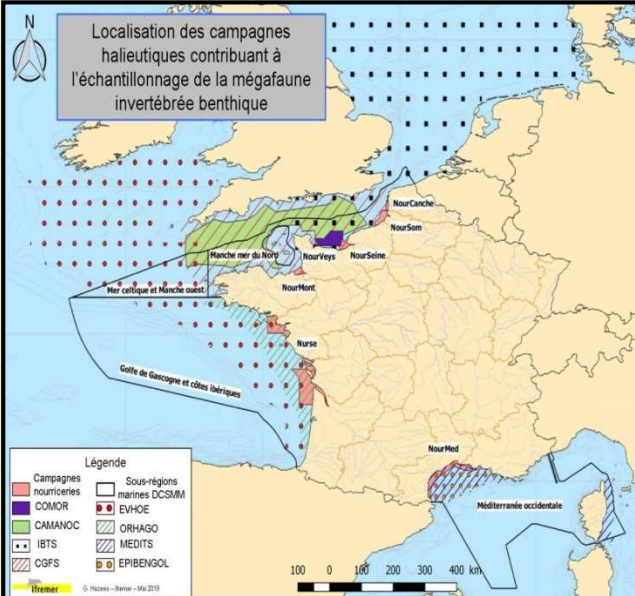
FICHE ACTION 15 : Observatoire des prés-salés

Nom du dispositif	Observatoire des prés-salés
Sous-programme	SP2-Habitats sédimentaires méditerranéens
Opérationnalité	Dispositif Candidat
SRM Concernée(s)	MMN, MC, GdG
Présentation générale du dispositif	Les prés-salés ont été identifiés comme habitats soumis aux OE de la DCSMM. A ce titre, il doit faire l'objet d'un dispositif de suivi permettant de renseigner une surface d'habitat sensible (obionnaie) nouvellement perturbée ou perdue par des activités soumises à autorisation administrative. D'une façon plus générale, des AMP ont besoin de qualifier l'état de santé de cet habitat qui constitue un enjeu fort de préservation au sein de leur périmètre. Les prés-salés sont également directement visés au titre de la DHFF. Une initiative actuelle portée par le PNM EPMO sur l'élaboration d'un protocole de suivi de cet habitat ainsi que sur un indicateur d'évaluation est en cours. Il nécessitera des tests sur des sites hors PNM et devra englober les suivis nécessaires pour répondre à l'OE visé. Cet Observatoire serait animé par les délégations du Conservatoire Botanique Nationale (CBN) notamment en charge d'établir des cartographies des prés salés et de définir l'état de ces habitats au regard des activités anthropiques.
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	*Dispositif existant dans le cadre de la directive/politique : DCE : oui, moyens mutualisés, suivis harmonisés DHFF (ce dispositif va contribuer à renseigner le paramètre « structure et fonction » de l'habitat 1330 - Prés-salés atlantiques (Glauco-Puccinellietalia maritima))
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	non
Critère(s) BEE	*Primaire D6C5 - Étendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique
Indicateur(s) BEE	aucun
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) BEE	/
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	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)
Indicateur(s) OE 2nd cycle	D01-HB-OE01-ind1 Surface d'habitat sensible (obionnaie) de prés salés nouvellement perturbée ou perdue par des activités soumises à autorisation administrative
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	A construire
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	A élaborer
Couverture spatiale et	A élaborer

Nom du dispositif	Observatoire des prés-salés
stratégie d'échantillonnage	
Informations sur les protocoles	A élaborer
Bancarisation	A élaborer
Stratégie pour le 2nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2 nd cycle	candidat
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2 nd cycle	<p><u>Action à mener en termes de R&D</u> Elaborer un protocole de suivi stationnel et un indicateur d'évaluation répondant à l'OE dédié Etablir des cartographies des prés-salés (en amont, identifier la méthodologie d'acquisition, de traitement et de bancarisation)</p> <p><u>Action à mener en termes de surveillance</u> Identifier des sites-clés Tester le protocole sur ces sites-clés avant un déploiement à plus grande échelle</p>
Estimation des coûts	A déterminer
Priorisation	<ul style="list-style-type: none"> - renseigne des critères primaires : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : 0 pt - renseigne un indicateur OE non opérationnel : 1 pt - sans modification à court terme : 0 pts (ce dispositif reste à créer) - répond à plusieurs directives : oui 1 pt <p>TOTAL : 3 pts</p>

FICHE ACTION 16 : Suivi des habitats circalittoraux du large

Nom du dispositif	Suivi des habitats circalittoraux du large
Sous-programme	SP6-Habitats sédimentaires circalittoraux du large
Opérationnalité	Dispositif Candidat
SRM Concernée(s)	MMN, MC, GdG, MO
Présentation générale du dispositif	Dans le domaine du circalittoral du large, l'effort portera sur la surveillance des habitats sédimentaires (SP6) au regard de la pression principale, l'abrasion. Dans un premier temps il s'agira de mobiliser les données acquises de façon opportuniste via les campagnes halieutiques DCF menées par l'Ifremer au titre de la PCP, afin de tester la pertinence de différentes méthodes (ex. prélèvements semi-quantitatifs des espèces de mégafaune épigée par traits de chalut de fond ou drague, prélèvements quantitatifs de la macrofaune benthique endogée au moyen de bennes, carottiers). Les données quantifiées d'abrasion estimées via les données VMS (cf sous-programme 14 / Pêche professionnelle - Descripteur 6-BRGM) seront nécessaires pour tester les indicateurs. En complément, il est envisagé de mener des campagnes scientifiques permettant de tester d'autres méthodes et indicateurs (cf. paragraphe 1.4).
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	*Dispositif existant dans le cadre de la directive/politique : PCP
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	non
Critère(s) BEE	*Primaire D6C5 - Étendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique
Indicateur(s) BEE	pour le D6C5 : aucun
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) BEE	A élaborer
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	aucun
Indicateur(s) OE 2nd cycle	aucun
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	/
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	A élaborer Les campagnes halieutiques permettent un suivi annuel des abondances et des biomasses d'invertébrés benthiques commerciaux et également non-commerciaux (https://atlasbenthal.ifremer.fr/ , Vaz <i>et al.</i> , 2019 ; Foveau <i>et al.</i> 2019). Des prélèvements complémentaires de la macrofaune benthique endogée (compartiment plus intégrateur de l'état et des effets des pressions) seront également explorés, au moyen de bennes et de carottiers afin d'étudier l'influence de la pression d'abrasion sur le compartiment endogé (prélèvements effectués lors des campagnes EVHOE de l'automne 2019 qu'il reste à analyser – projet AFB-Ifremer).
Couverture spatiale et	Les campagnes halieutiques sont récurrentes et couvrent une bonne partie du plateau continental (campagnes côtières et hauturières, cf Figure 22). La stratégie reste à élaborer au regard des résultats issus des analyses des données halieutiques et indicateurs proposés.

Nom du dispositif	Suivi des habitats circalittoraux du large
stratégie d'échantillonnage	
Informations sur les protocoles	<p>Ces campagnes halieutiques côtières et hauturières avaient été écartées lors du cycle précédent du fait que le chalut de fond ne permet qu'un échantillonnage semi-quantitatif et que la longueur du trait de chalut ne permet pas d'assurer l'échantillonnage au sein d'un seul et même habitat. De plus, cette technique ne permet pas un bon échantillonnage de la macrofaune benthique endogée à la base des indices biotiques proposés au premier cycle de surveillance.</p> <p>Elles restent cependant pertinentes pour décrire la mégafaune et l'épifaune benthique, fortement impactées par la pêche aux arts trainants (Foveau <i>et al.</i>, 2017). Des prélèvements complémentaires de la macrofaune benthique endogée (compartiment plus intégrateur de l'état et des pressions) seront également explorés, au moyen de bennes et de carottiers afin d'étudier l'influence de la pression d'abrasion sur le compartiment endogé (campagnes EVHOE 2019, l'analyse des données récoltées restent à mener).</p> <p>A ce titre, l'un des axes de travail défini au sein du groupe de travail WGFBIT (<i>Working Group on Fisheries Benthic Impact and Trade-offs</i>) du CIEM consisterait en une adaptation et un développement de l'indicateur spécifique à l'impact des arts trainants, à des données semi-quantitatives et basées sur la mégafaune.</p>  <p>Figure 23: Cartographie des campagnes halieutiques pouvant contribuer à l'évaluation des communautés de mégafaune benthique caractéristiques des habitats meubles du circalittoral côtier et du large.</p>
Bancairisation	A élaborer
Stratégie pour le 2 nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2 nd cycle	candidat
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2 nd cycle	<p><u>Action à mener en termes de R&D</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobiliser les données acquises via les campagnes halieutiques DCF menées par l'Ifremer au titre de la PCP, afin de tester l'apport de différentes méthodes (ex. prélèvements semi-quantitatifs des espèces de mégafaune épigée par traits de chalut de fond ou drague, prélèvements quantitatifs de la macrofaune benthique endogée au moyen de bennes, carottiers). - Comparer des indicateurs existants pour l'évaluation de l'état écologique des communautés benthiques de substrat meuble du circalittoral du large (étude en cours, thèse de Cyrielle Jac, Ifremer). - Tester des méthodes et nouveaux indicateurs basés par exemple sur l'apport des images acquises à l'aide d'un profileur de sédiment (Sédiment profile Image - SPI ; Romero <i>et al.</i> 2013), sur des vidéos sous-marines (système PAGURE, Ifremer), sur l'utilisation des foraminifères comme proxy de l'état de santé des communautés benthiques (Jorissen <i>et al.</i> 2018).

Nom du dispositif	Suivi des habitats circalittoraux du large
Estimation des coûts	A déterminer
Priorisation	<ul style="list-style-type: none"> - renseigne des critères primaires : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : 1 pt - renseigne un indicateur BEE non opérationnel : 1 pt - sans modification à court terme : 1 pts (ce dispositif reste à créer) - répond à plusieurs directives : oui 1 pt <p>TOTAL : 5 pts</p>

FICHE ACTION 17 : Suivi des habitats du domaine bathyal

Nom du dispositif	Suivi des habitats du domaine bathyal
Sous-programme	SP6-Habitats sédimentaires circalittoraux du large
Opérationnalité	Dispositif Candidat
SRM Concernée(s)	GdG, MO
Présentation générale du dispositif	<p>Les habitats du bathyal ne disposent pas à ce jour de dispositifs de suivis ni d'indicateurs d'évaluation relatif au BEE. En Atlantique, la surveillance sera priorisée au deuxième cycle sur un seul canyon, le canyon de Lampaul, dans le cadre de l'observatoire CHEREEF (Life MARHA). Il est prévu de déployer une campagne de cartographie à haute résolution (1m ; cartographie acoustique et optique). En outre, un observatoire des fonds marins (observatoire CHEREEF) sera déployé en 2021 pour 5 ans. Cette initiative constituera le 1^{er} site du domaine bathyal en Atlantique suivi au titre de la DCSMM et pourrait être pérennisé et étendu à d'autres canyons au cycle 3, en fonction des résultats obtenus.</p> <p>Pour la Méditerranée, il est envisagé de lancer une campagne d'acquisition de données pour évaluer leur état écologique sur 12 canyons ciblés par les experts d'ici la fin du troisième cycle de surveillance. Les canyons évoqués lors de ce séminaire sont : Lacaze Duthier, Pruvost, Boucard, Sète, Planier, Cassidaigne, Sicié, Toulon, Port Cros, St Florent, Porto, des Moines, Valenoc. Ce type de campagnes inter-descripteurs nécessite des moyens techniques, logistiques et financiers très importants. La première campagne sera la plus lourde car elle servira de socle pour les futures.</p>
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	*Dispositif existant dans le cadre de la directive/politique : DHFF
Dispositif mutualisé avec un autre programme thématique	non
Critère(s) BEE	*Primaire D6C5 - Étendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique
Indicateur(s) BEE	pour le D6C5 : aucun
Opérationnalité de(s) indicateur(s) BEE	A élaborer
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	D01-HB-OE010 : 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
Indicateur(s) OE 2nd cycle	<p>D01-HB-OE10-ind1 : Part des EMV connus soumis à la pêche de fond en Atlantique D01-HB-OE10-ind2 : Part des EMV connus soumis à la pêche de fond en Méditerranée D01-HB-OE10-ind3 : Proportion de surface d'EMV connus située dans des zones de protection forte D01-HB-OE10-ind4 : Part des structures géomorphologiques particulières** connues soumises à la pêche aux engins trainants 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)" D01-HB-OE10-ind5 : Superficie des habitats profonds (EMV) et des structures géomorphologiques particulières soumises aux activités autres que la pêche et les câbles sous-marins générant une abrasion ou un étouffement (extraction de matériaux, immersion de sédiments...)</p>

Nom du dispositif	Suivi des habitats du domaine bathyal
Opérationnalité de(s) indicateurs(s) OE	Pour les indicateurs OE portant sur les EMV, les cartes de distributions seront mises à jour ponctuellement au gré des campagnes océanographiques et halieutiques (ex. MEDITS). Indicateurs opérationnels. Il réside néanmoins des biais. (i) l'étendue et la distribution réelle des AMV. Les indicateurs sont basés sur les EMV connus. Aucune exploration n'est prévue pour avoir la distribution réelle des EMV. (ii) le devenir et l'impact des panaches de particules remis en suspension par la chalutage ou le dragage de fond qui peuvent étouffer les EMV.
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	
Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage	<p>Pour la Méditerranée :</p> <p>Tous les 12 ans une campagne explorerait 12 canyons avec 2 à 4 transects vidéo remontant du fond du canyon (ou démarrant à 600m) jusqu'à 200m de fond. Des prélèvements de macrofaune seraient associés et des carottiers permettraient un échantillonnage des sédiments de fond de canyon (étude foraminifère, méio- et macrofaune benthique). Ce type de protocole permettrait de renseigner plusieurs descripteurs de la DCSMM (D1, D6, D7, D10...). Les canyons évoqués lors de ce séminaire sont : Lacaze Duthier, Pruvost, Boucard, Sète, Planier, Cassidaigne, Sicié, Toulon, Port Cros, St Florent, Porto, des Moines, Valenoc. Ce type de campagnes inter-descripteurs nécessite des moyens techniques, logistiques et financiers très importants. La première campagne sera la plus lourde car elle servira de socle pour les futures. Tous les 6 ans les transects seraient refaits seulement en vidéo.</p> <p>En complément de cette surveillance régulière, il est proposé d'établir 3 observatoires fixes constituant des plateformes pour des expérimentations et des suivis plus poussés et réguliers, sur le modèle de l'observatoire déployé dans le canyon de Lacaze-Duthiers. Les canyons de Cassidaigne et des Moine (ou autre canyon corse) sont proposés comme sites potentiels.</p> <p>Pour l'Atlantique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - suivi localisé sur un canyon pour une durée de 5 ans : une station d'observation sera déposée dans le canyon de Lampaul en 2021 pour 5 ans (projet CHEREEF-MARHA). Cette station permettra de développer les connaissances sur les habitats de coraux froids et les conditions environnementales. - suivi des habitats des fonds bathyaux rocheux (1170) : En reprenant les propositions scientifiques de 2013 il serait intéressant de suivre une fois tous les 6 ans environ 6 canyons du golfe de Gascogne (sélectionnés en fonction de leur représentativité géomorphologique). Le suivi consisterait en plusieurs transects de ROV vidéo entre le fond et la tête du canyon tous les 6 ans. Puis tous les 12 ans ajouter des prélèvements des faunes de substrats durs et des prélèvements de substrats meubles (carottiers). Cette stratégie a également été proposée en Méditerranée. - suivi des habitats des fonds bathyaux meubles : Les suivis par ROV pourraient être agrémentés de suivis par carottiers dans les fonds meubles des canyons pour étudier la macro/méiofaune benthique et les foraminifères. - suivis des fonds meubles du bathyal profond/ abyssal. Reprendre les transects effectués par le labo d'Angers (projet Oxybenth) de -200 à -3000m de fond pour le suivi des foraminifères
Informations sur les protocoles	Pour la Méditerranée : Pour évaluer l'état de santé des habitats du bathyal, les experts recommandent l'utilisation d'un protocole semblable à celui utilisé lors des campagnes MEDSEACAN déployé sur une douzaine de canyons à l'échelle de la Méditerranée Occidentale et de recourir aux résultats issus du projet européen IDEM (Implementation of the MSFD in the Deep Mediterranean Sea, www.msfd-idem.eu)
Bancarisation	A élaborer
Stratégie pour le 2nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2nd cycle	Candidat
Estimation des coûts	A déterminer
Priorisation	<ul style="list-style-type: none"> - renseigne des critères primaires : 1 pt - présente une méthode d'échantillonnage stabilisée : 0 pt - renseigne un indicateur BEE non opérationnel : 1 pt - sans modification à court terme : 1 pts (ce dispositif reste à créer) - répond à plusieurs directives : oui 1 pt

Nom du dispositif	Suivi des habitats du domaine bathyal
	TOTAL : 4 pts

4 Analyse des sciences participatives

4.1 Analyse critique des dispositifs de sciences participatives

Au premier cycle de surveillance, aucun dispositif de sciences participatives n'a contribué à l'évaluation des critères D6C4 et D6C5.

Globalement, les freins majeurs liés à l'intégration des sciences participatives à la surveillance des habitats benthiques portent sur :

- le fait que ces dispositifs ne renseignent en général que la métrique « présence » (données d'occurrence) sans fournir d'information sur l'abondance, la richesse spécifique, la biomasse etc. ;
- l'absence d'effort d'échantillonnage constant ; les données sont souvent acquises de façon ponctuelle, opportuniste, sans réelle stratégie d'échantillonnage ce qui empêche le renseignement de la plupart des indicateurs basés sur des calculs statistiquement robustes ;
- l'absence de référentiel spatial ;
- l'absence de référentiel temporel ;
- l'absence de données normalisées selon la topologie EUNIS adoptée par les Etats membres ;
- l'absence de bases de données interoperables avec d'autres bases de données nationales.

Ces conditions constituent un pré requis incontournable à la contribution d'un dispositif pour alimenter les critères D6C4 et D6C5 ou les objectifs environnementaux.

Néanmoins, sans alimenter les critères DCSMM au sens strict, certains dispositifs de sciences participatives pourraient offrir des informations contextuelles utiles à la compréhension des évaluations.

4.2 Programmes ou dispositifs de sciences participatives considérés comme « dispositifs de suivi opérationnels »

Aucun

4.3 Programmes ou dispositifs de sciences participatives considérés comme « dispositifs de suivi non opérationnels »

Aucun

4.4 Programmes ou dispositifs de sciences participatives considérés comme « dispositifs de suivi candidats »

Certains des dispositifs ciblés par VIGIE MER pourraient aider à mieux définir l'état de santé des habitats ou à servir d'alerte dans le cas d'un changement inattendu des biocénoses. **Mais avant toute**

analyse de leur contribution à la DCSMM, il faudra fournir le lien vers les protocoles et surtout les jeux de données.

La liste des dispositifs est la suivante :

- Cigesmed for divers
- OPHZ'S pour Observatoire Participatif des Herbiers de Zostères et Syngnathidés

FICHE ACTION 18 : CIGESMED for divers

Nom du dispositif/outil/programme	<i>CIGESMED for divers</i>
Sous-programme	SP3 – Roches et récifs biogènes infralittoraux et circalittoraux côtiers
Opérationnalité	Dispositif de sciences participatives Candidat
SRM Concernée(s)	Méditerranée Occidentale
Présentation générale du dispositif	<p><u>L'objectif du dispositif</u> est d'évaluer l'état écologique des habitats coralligènes (caractéristiques, biodiversité, pressions anthropiques).</p> <p><u>Objet d'études</u> : Faune, Flore, Habitats, Menaces <u>Précisions</u> : « Habitats récifs coralliens (=coralligène ici) », avec Arthropodes, Cnidaires, Echinodermes, Poissons cartilagineux, Poissons osseux, Spongiaires, Macro-algues, Habitat récif coralien, Macro-déchets)</p> <p><u>Lancement</u> : 2016 - en cours <u>Site internet</u> : http://cs.cigesmed.eu/fr</p> <p><u>Organisme principal</u> : Ce dispositif a été développé dans le cadre du programme international CIGESMED entre la France, la Grèce, et la Turquie. Il était alors porté par un établissement public de recherche, l'Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale (https://www.imbe.fr/). Depuis la fin de ce programme, ce dispositif est porté bénévolement par Gulia Gatti en partenariat avec Septentrion environnement.</p> <p><u>Organisme de recherche</u> : Aucun autre organisme de recherche n'est associé au dispositif.</p>
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental * Volet Usages et Activités en mer
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	
Lien avec les Indicateurs	
Critère(s) BEE	Préciser à quel critère, et si possible indicateur, le dispositif/outil/programme peut être utile (cf. 20191010_Liste critères et indicateurs BEE.xlsx) et préciser si : *Primaire : D6C5
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	Préciser à quel OE, et si possible indicateur, le dispositif/outil/programme peut être utile (cf. 20190801_V5 OE.xlsx) D01-HB-OE09-ind2 (coralligène/pression par les mouillages)
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	Données de « présence/absence » (nombre approximatif / indice d'abondance) et données complémentaires (rugosité de l'habitat, étendue verticale et horizontale de l'habitat, température, thermocline, profondeur de l'observation).
Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage	L'observation se fait sous l'eau (bouteille), avec une fréquence d'application du protocole aléatoire, à l'échelle de la façade méditerranéenne. L'objet observé se situe sous l'eau.

Informations sur les protocoles	<p>Le dispositif est protocolé, faisant appel à des bénévoles avertis, avec des observations en autonome, et des outils de collecte type « Formulaire en ligne ». Un guide méthodologique, un guide d'identification et une formation sont en appui à la mise en œuvre du protocole.</p> <p>Lien vers le protocole : http://cs.cigesmed.eu/fr/node/36</p> <p>Les données sont validées par fiabilité du contributeur, par validation par expert à posteriori (vraisemblance), par échange direct avec expert, et par preuve (photo ou matériel).</p>
Bancaisation	<p>1/ La mise à jour des données se fait en temps réel</p> <p>2/ Le jeu de données est formaté-nettoyé-bancaisé (format BDD non renseigné)</p> <p>3/ Le jeu de données est téléchargeable sur le site : http://cs.cigesmed.eu/fr/observations</p> <p>4/ Le jeu de données est visualisable sur le site : http://cs.cigesmed.eu/fr/observations</p>
Stratégie pour le 2nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2nd cycle	Dispositif à intégrer au 2nd cycle (dispositif déjà existant hors DCSMM)
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2nd cycle	Etudier les jeux de données disponibles en vue d'en évaluer leur contribution à la DCSMM.
Estimation des coûts	Non défini
Priorisation	/

FICHE ACTION 19 : OPHZ'S pour Observatoire Participatif des Herbiers de Zostères et Syngnathidés

Nom du dispositif/outil/programme	OPHZ'S pour Observatoire Participatif des Herbiers de Zostères et Syngnathidés
Sous-programme	SP4- Habitats sédimentaires infralittoraux et circalittoraux côtiers
Opérationnalité	Dispositif de sciences participatives Candidat
SRM Concernée(s)	Golfe de Gascogne et côtes ibériques
Présentation générale du dispositif	<p><u>L'objectif du dispositif</u> est de suivre des indicateurs de l'état ainsi que de la dynamique de 3 herbiers « témoins » de <i>Zostera marina</i> en identifiant d'éventuelles modifications locales et/ou temporelles au niveau de ces herbiers.</p> <p><u>Objet d'études</u> : Faune, Habitats, Flore <u>Précisions</u> : Habitat herbier</p> <p><u>Lancement</u> : 2018 - en cours <u>Site internet</u> : pas de lien disponible, car le site n'est pas encore opérationnel.</p> <p><u>Organisme principal</u> : Le suivi est porté par le Syndicat Mixte de la Ria d'Etel (smre.bv@ria-etel.com) dont l'objectif est la préservation de la qualité de l'eau, Gestion et protection des milieux aquatiques, Gestion intégrée des zones côtières, Gestion des milieux naturels.</p> <p><u>Organisme de recherche</u> : L'IUEM est associé au dispositif pour la validation du protocole.</p>
Volet concerné dans les dispositifs de suivi des DSF	* Volet Environnemental * Volet Usages et Activités en mer
Liens avec les autres politiques européennes et nationales	
Lien avec les Indicateurs	
Critère(s) BEE	Préciser à quel critère, et si possible indicateur, le dispositif/outil/programme peut être utile (cf. 20191010_Liste critères et indicateurs BEE.xlsx) et préciser si : *Primaire : D6C5
Objectif(s) environnementaux concerné(s)	Préciser à quel OE, et si possible indicateur, le dispositif/outil/programme peut être utile (cf. 20190801_V5 OE.xlsx) A priori aucun, les OE portent sur des surfaces d'habitats.
Protocole scientifique du dispositif	
Paramètres mesurés	Données de « présence » (nombre exact, nb de pieds, longueur, largeur) et données complémentaires (coefficient marée, heure, emplacement du quadrat par rapport au transect, profondeur)
Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage	L'observation se fait sous l'eau (bouteille), avec une fréquence d'application du protocole d'1 fois par an, c'est-à-dire, avec 1 plongée sur chaque herbier en début d'été. Le souhait est de passer à 2 périodes d'observations, une en début d'été et l'autre en fin d'été. Le protocole est mis en œuvre à l'échelle d'un site : la ria d'Etel. L'objet observé se situe sous l'eau.
Informations sur les protocoles	Le dispositif est protocolé, faisant appel à des bénévoles avertis, avec des observations encadrées et des outils de collecte type « formulaire papier ». Une formation est en appui à la mise en œuvre du protocole. Lien vers le protocole : aucun lien disponible.

	Les données sont validées par fiabilité du contributeur.
Bancarisation	<p>1/ La mise à jour des données se fait en temps réel</p> <p>2/ Le jeu de données est formaté-non nettoyé sur une BDD Excel. Il y a une recherche solution pour la bancarisation des données et leur transférabilité vers des BDD régionales voire nationales ainsi que des possibilités de valorisation (via Lizmap ou plateforme existante : lien Ocean'Obs?) pour un retour aux plongeurs participants</p> <p>3/ Le jeu de données est inaccessible (aucun lien disponible)</p> <p>4/ Le jeu de données n'est pas visualisable (aucun lien disponible)</p>
Stratégie pour le 2nd cycle	
Statut du dispositif pour le 2nd cycle	*Dispositif à intégrer au 2nd cycle (dispositif déjà existant hors DCSMM)
Proposition d'action(s) associée(s) au dispositif pour le 2nd cycle	Etudier les jeux de données disponibles en vue d'en évaluer leur contribution à la DCSMM.
Estimation des coûts	Non défini
Priorisation	/

5 Analyse des nouvelles technologies

En matière d'analyse spatiale des habitats, différentes techniques existent dont certaines peuvent être qualifiées de « nouvelles technologies ». Dans le guide technique « Cartographie des herbiers de zostères » (Bajjouk *et al.*, 2019), il est décrit et comparé ces techniques qui peuvent s'appliquer à d'autres habitats benthiques. Les auteurs étudient notamment le potentiel des différents capteurs dont deux offrent des perspectives intéressantes en matière de surveillance (Tableau XX) :

L'imagerie hyperspectrale

L'imagerie Pléiades

Imagerie hyperspectrale : selon Bajjouk *et al.* (2019), cette technique présente moins d'erreurs que Pléiades pour la détection des deux espèces de zostères, zostère naine et zostère marine y compris en zone immergée. Ceci s'explique par sa grande résolution spectrale (nombre et largeur des bandes) qui permet d'améliorer la discrimination entre les différentes espèces de végétation marine. Il a également été montré le potentiel de ce type de capteurs à produire des cartes de distribution de l'abondance des phanérogame pour les deux espèces de zostères. On peut également souligner les possibilités qu'offrent ces capteurs aéroportés pour le choix de la configuration d'acquisition (résolution spatiale et spectrale) en fonction de l'objectif de l'étude. L'usage des capteurs hyperspectraux présente cependant certaines difficultés pour un usage opérationnel. Au-delà des contraintes d'acquisition connues pour les capteurs optiques et qui sont liées à la présence des nuages, à la réflexion des rayons lumineux à la surface de l'eau et à la pénétration du signal pour des eaux turbides et profondes (3-20 m), l'imagerie hyperspectrale a également un coût d'acquisition au km² plus cher que d'autres capteurs optiques et notamment pour couvrir de grandes zones d'étude. La complexité et le volume de données ainsi que l'absence d'outils d'exploitation opérationnels utilisables par les non spécialistes, présente aujourd'hui le principal frein pour son utilisation en mode à large échelle.

Imagerie Pléiades : selon les mêmes auteurs, les satellites de la constellation Pléiades permettent d'imager de grandes étendues avec une bonne résolution spatiale et un coût nul pour les utilisateurs institutionnels (scientifiques, collectivités, etc.). Par ailleurs, grâce à sa capacité de dépointage (possibilité de modifier l'orientation de l'axe de prise de vue) et à sa fréquence de revisite élevée, ce capteur offre une certaine flexibilité par rapport à d'autres satellites, ce qui minimise les contraintes d'acquisition (liées à la météorologie et au niveau de marée notamment). L'approche testée montre un fort potentiel de détection des herbiers les plus hauts sur l'estran, même si ceux-ci sont partiellement immergés, et cela sur une zone pourtant complexe du point de vue de la diversité algale. L'algorithme employé exploite par ailleurs une base d'apprentissage qui pourrait être mise à jour lors de l'acquisition de nouvelles données. Son potentiel de classification pourrait donc s'améliorer.

Si le décalage de marée ne permet pas d'acquérir, au cours du même passage, toutes les images avec une hauteur d'eau optimale (cas spécifique du Golfe du Morbihan), plusieurs acquisitions décalées dans le temps permettraient de contourner cette difficulté.

Afin de répondre à l'exigence d'une couverture spatiale importante au coût le plus faible possible, les recommandations suivantes sont avancées :

(i) pour les herbiers intertidaux et de très petits fonds : les acquisitions aéroportées semblent trop coûteuses. Le suivi Pléiades serait le plus adapté avec des canaux visibles et proche infrarouge qui offrent une résolution spatiale suffisante (50 cm après un affinage panchromatique) tout en permettant un temps de revisite intéressant. La gratuité des images Pléiades pour les institutionnels plaide également en faveur de leur utilisation dans un cadre opérationnel. Toutefois, il est nécessaire de vérifier la disponibilité des images aux heures de basse mer. Certains sites pourraient nécessiter des acquisitions aéroportées spécifiques (résolution minimale de 50 cm). Il est dans ce cas

recommandé d'utiliser un capteur hyperspectral permettant une meilleure discrimination des herbiers de zostères tout en offrant la possibilité de simuler les résolutions spatiales et spectrales d'une scène Pléiades. Notons que l'acquisition de données « drone » permettrait de couvrir de faibles étendues plus facilement.

(ii) pour les herbiers immergés, l'acoustique semble nécessaire. Il est donc proposé de maintenir l'acoustique (sonar latéral, échosondeur) sur les sites avec des herbiers subtidaux profonds et/ou à forte turbidité.

6 Bilan des dispositifs de suivis à supprimer des PdS

Nom dispositif	RESOMAR - Benthos
Sous-Programme	SP1 à SP4
SRM	Toutes
Raison de la suppression des PdS	Il ne s'agit pas d'un dispositif mais d'un réseau de stations marines. Les suivis menés par des membres du RESOMAR sont pour la plupart inclus dans ce programme thématique via les suivis DCE Benthos ou encore le REBENT Bretagne stationnel auxquels certains membres du RESOMAR contribuent.

Nom dispositif	Impacts des grands aménagements (IGA)
Sous-Programme	SP4
SRM	MMN
Raison de la suppression des PdS	Ce dispositif est ciblé au 2 ^{ième} cycle de surveillance, sein d'un sous-programme proposé par le BRGM, au titre du descripteur 6.

Nom dispositif	Suivi des habitats intertidaux de substrat meuble au sein du réseau RNF
Sous-Programme	SP2
SRM	MMN, MC, GDG Nord et Sud
Raison de la suppression des PdS	Ce dispositif est inclus sous l'appellation « Suivis des habitats sédimentaires menés en propre par les AMP » (dispositif candidat).

Nom dispositif	Suivi des macroalgues intertidales par la Cellule de Suivi du Littoral Normand (CSLN) – hors suivis DCE
Sous-Programme	SP2
SRM	MMN
Raison de la suppression des PdS	Une étude visant l'analyse comparative des protocoles relatifs aux habitats rocheux sur le site N2000 Littoral cauchois" a été réalisée par l'IUEM et la CSLN sur des financements AESN/AFB. Elle a permis de vérifier les apports d'un tel suivi au programme de surveillance DCSMM. Le rapport conclut que ce suivi peut jouer un rôle d'alerte pour la détection d'ENI (D2) au niveau local/régional ; ce suivi donne également des informations complémentaires pour le critère "Répartition spatiale des espèces" du descripteur biodiversité pour les habitats rocheux intertidaux SP2 (D1 HB). La répartition spatiale n'entrant pas dans le calcul du critère BEE D1HB, ce dispositif sera supprimé au cycle 2 pour ce descripteur.

Par ailleurs, il existe un certain nombre de « dispositifs » qui figuraient dans les PAMM PdS 1er cycle (2015), mais qui n'ont jamais été considérés en tant que tel pour plusieurs raisons :

- Erreur de terminologie (ex. REBENT Seine-Normandie, REBENT DCE Gascogne, etc.)
- Dispositifs n'existant plus (ex. MEDBENTH, REBENT sectoriel, ...)
- Programmes ponctuels et non dispositif (ex. JERICO, CARTHAM, CAPCORAL, CORSEACAN, etc.).

Les détails par SRM figurent à la fin du rapport « Analyse critique des PdS DCSMM 1^{er} cycle au regard du Bon Etat écologique et de l'Évaluation 2018, annexe 4, Mai 2019 ».

7 Listes des Figures, Tableaux, Fiches Action

Liste des Figures

<i>Figure 1 : schéma des composantes principales des habitats benthiques et pélagiques selon un gradient côte/large et une zonation verticale. Source : PAMM, Document d'accompagnement de l'arrêté relatif à la définition de Bon Etat Ecologique des eaux marines, 2012.....</i>	<i>1</i>
<i>Figure 2 : Analyse de l'opérationnalité des dispositifs de surveillance du programme thématique « habitats benthiques – Descripteur 1 ». La somme des dispositifs est supérieure à 24 dans la mesure où certains dispositifs contribuent à plusieurs sous-programmes.....</i>	<i>19</i>
<i>Figure 3 : Analyse des dispositifs de surveillance du programme thématique « habitats benthiques – Descripteur 1 » 2^{ième} cycle au regard du Bon état écologique (BEE). Les dispositifs « candidats » n'entrent pas dans cette analyse.....</i>	<i>36</i>
<i>Figure 4 : Analyse des dispositifs de surveillance du programme thématique « habitats benthiques – Descripteur 1 » 2^{ième} cycle au regard des objectifs environnementaux.....</i>	<i>41</i>
<i>Figure 5 : Nombre de dispositifs de suivi en lien avec les autres politiques européennes et nationales.....</i>	<i>46</i>
<i>Figure 6 : Cartographie des campagnes halieutiques pouvant contribuer à l'évaluation des communautés de mégafaune benthique caractéristiques des habitats meubles du circalittoral côtier et du large.....</i>	<i>49</i>
<i>Figure 7 : Localisation des secteurs de suivi (en bleu) des habitats rocheux médio/infralittoraux dans le dispositif DCE-benthos méthode CARLIT pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale.....</i>	<i>53</i>
<i>Figure 8 : Répartition des stations de suivi du DCE Benthos Macroalgues intertidales en 2018 (source : Ar Gall).....</i>	<i>65</i>
<i>Figure 9 : Répartition des stations de suivi du Rebent Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales en 2017 (source : S. Derrien).....</i>	<i>66</i>
<i>Figure 10 : Répartition des stations de suivi du DCE Benthos Macroalgues subtidales en 2014 (source : DERRIEN-COURTEL S. et LE GAL A., 2014.).....</i>	<i>73</i>
<i>Figure 11 : Répartition des stations de suivi DCE Benthos et DCE Benthos/REBENT Bretagne « Macroalgues subtidales » en 2016 (source : S. Derrien, 2016).....</i>	<i>73</i>
<i>Figure 12 : Répartition des stations DCE Benthos MIB et REBENT Bretagne stationnel en zone intertidale en 2016 (source : Aamp).....</i>	<i>78</i>
<i>Figure 13 : Répartition des stations DCE Benthos MIB / REBENT Bretagne stationnel en zone intertidale en 2016 (source : Derrien, 2016).....</i>	<i>79</i>
<i>Figure 14 : Répartition des stations DCE Benthos MIB / REBENT Bretagne stationnel en zone subtidale en 2016 (source : Derrien, 2016).....</i>	<i>79</i>
<i>Figure 15 : Répartition des stations de suivi DCE Benthos stationnel Zostera noltei en 2016 (ronds verts ; source : Aamp).....</i>	<i>85</i>
<i>Figure 16 : Répartition des stations de suivi DCE Benthos/REBENT Bretagne stationnel Zostera marina en 2016 (source : S. Derrien 2016).....</i>	<i>89</i>
<i>Figure 17 : Répartition des stations de suivi DCE Benthos stationnel Zostera marina en 2016 (ronds verts ; source : Aamp).....</i>	<i>90</i>
<i>Figure 18 : répartition des stations de surveillance du réseau TEMPO.....</i>	<i>102</i>
<i>Figure 19 : Localisation des sites de suivi des fonds à coralligène dans le dispositif RECOR (points orange).</i>	<i>107</i>
<i>Figure 20 : liste des 9 stations suivies au titre de la DCSMM en 2020 (source : Réseau de surveillance "PdS1 DCSMM Benthos" Convention MNHN/AELB 2020).....</i>	<i>111</i>

Figure 21 : Répartition des stations de suivi des bancs de maërl dans le cadre du REBENT stationnel phase II (source : Derrien, 2016)..... 112

Figure 22 : Localisation des sites des récifs herminelles suivis (dispositif REEHAB, 2020) 117

Figure 23: Cartographie des campagnes halieutiques pouvant contribuer à l'évaluation des communautés de mégafaune benthique caractéristiques des habitats meubles du circalittoral côtier et du large. 122

Liste des Tableaux

Tableau I : Les « grands types d'habitats » devant être évalués au titre de la DCSMM. Source : DÉCISION (UE) 2017/848 DE LA COMMISSION du 17 mai 2017 établissant des critères et des normes méthodologiques. ____ 4

Tableau II : structuration du programme thématique « Habitats benthiques » – volet « Etat écologique – Descripteur 1 » au deuxième cycle de surveillance. _____ 5

Tableau III : liste des dispositifs de suivi répartis par sous-programme (O : opérationnels ; NO : non opérationnels ; C : candidats) et SRM concernées (MMN = Manche Mer du Nord ; MC = Mers Celtiques ; GDG = Golfe de Gascogne ; MO = Méditerranée Occidentale ; T = toutes les SRM). _____ 12

Tableau IV : Actions à mener au cycle 2 du PdS DCSMM HBIF pour les dispositifs dits « opérationnels ». ____ 20

Tableau V : Actions à mener au cycle 2 du PdS DCSMM HBIF pour les dispositifs « non opérationnels à maintenir ». Les sous programmes concernés sont les SP1, SP2, SP3 et SP4. _____ 26

Tableau VI : Actions à mener au cycle 2 du PdS DCSMM HBIF pour les dispositifs « non opérationnels à intégrer ». Le sous-programme concerné est le SP1 _____ 29

Tableau VII : Actions à mener au cycle 2 du PdS DCSMM HBIF pour les dispositifs « candidats ». _____ 33

Tableau VIII : Dispositifs de surveillance existants selon les SP et les SRM concernées (MMN, MC, GdG, MO, T toutes les SRM), leur statut (O=opérationnel, NO = non-opérationnel, C = candidat), et leur alimentation à l'évaluation du Bon Etat Ecologique (BEE) cycle 3 et aux Objectifs Environnementaux (OE) cycle 3 _____ 36

Tableau IX : liste des 10 Objectifs Environnementaux (OE) et 22 indicateurs associés, concernés par le programme thématique « Habitats benthiques – D1. « Op. » signifie que l'indicateur est considéré comme opérationnel, « Cand. » signifie qu'il est considéré comme candidat. Sci = indicateur scientifique ; Mixte = indicateur reposant sur des données scientifiques et administratives. _____ 38

Tableau X : liste des dispositifs devant permettre à terme, d'alimenter les indicateurs OE dits « opérationnels ». O = dispositif opérationnel, NO = dispositif non opérationnel. _____ 42

Tableau XI : liste des 3 objectifs environnementaux (OE) et indicateurs associés reposant sur des données administratives, en lien avec les surfaces d'habitats mais ne nécessitant pas à priori d'actions dans le cadre de la surveillance. _____ 43

Tableau XII : synthèse des actions à mener en vue d'alimenter les indicateurs associés aux OE « habitats ». ____ 45

Liste des Fiches ACTION

FICHE ACTION 1 : DCE Benthos - Macroalgues (méthode CARLIT) 51

FICHE ACTION 2 : SURFSTAT - Suivi surfacique du coralligène 55

FICHE ACTION 3 : SURFSTAT - Suivi surfacique des herbiers de posidonie 59

FICHE ACTION 4 : DCE Benthos - Macroalgues fixées intertidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues intertidales 63

FICHE ACTION 5 : DCE Benthos - Macroalgues fixées subtidales et REBENT Bretagne stationnel - Macroalgues subtidales 70

FICHE ACTION 6 : DCE Benthos Macroinvertébrés benthiques (MIB) et REBENT Bretagne stationnel – MIB 76

<i>FICHE ACTION 7 : DCE Benthos Angiospermes – stationnel – Zostera noltei</i>	<i>83</i>
<i>FICHE ACTION 8 : DCE Benthos Angiospermes – stationnel – Zostera marina et REBENT Bretagne stationnel - Z. marina</i>	<i>87</i>
<i>FICHE ACTION 9 : DCE Benthos Angiospermes – surfacique – Zostera noltei.....</i>	<i>92</i>
<i>FICHE ACTION 10 : DCE Benthos Angiospermes – surfacique – Zostera marina</i>	<i>96</i>
<i>FICHE ACTION 11 : TEMPO – Réseau de suivi des herbiers de Posidonie (inclut le DCE-Posidonie)</i>	<i>100</i>
<i>FICHE ACTION 12 : RECOR – Réseau de suivi des assemblages coralligènes.....</i>	<i>105</i>
<i>FICHE ACTION 13 : REBENT Bretagne stationnel - Maërl</i>	<i>110</i>
<i>FICHE ACTION 14 : REEHAB Réseau National de Suivi des bioconstructions intertidales à Sabellaridés.....</i>	<i>114</i>
<i>FICHE ACTION 15 : Observatoire des prés-salés</i>	<i>119</i>
<i>FICHE ACTION 16 : Suivi des habitats circalittoraux du large.....</i>	<i>121</i>
<i>FICHE ACTION 17 : Suivi des habitats du domaine bathyal.....</i>	<i>124</i>
<i>FICHE ACTION 18 : CIGESMED for divers</i>	<i>127</i>
<i>FICHE ACTION 19 : OPHZ'S pour Observatoire Participatif des Herbiers de Zostères et Syngnathidés</i>	<i>129</i>

8 Références bibliographiques

- Alve E., Korsun S., Schönfeld S., Dijkstra D., Golikova E., Hess S., Husum K., Paniere G., 2016. Forma-AMBI: a sensitivity index based on benthic formaliniferal faunas from NorthEast Atlantic and Arctic fjords, continental shelves and slopes. *Marine micropaleontology*, 122: 1-12
- Ar Gall E., Le Duff M., 2007. Protocole d'observation in situ et proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux dans le cadre DCE. Rapport BEBAHM-IUEM-UBO, 7p. + annexe
- Ar Gall E., Le Duff M., 2014. Development of a quality index to evaluate the structure of macroalgal communities. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 139: 99-109
- Ar Gall E., Le Duff M., Sauriau P.-G., de Casamajor M.-N., Gevaert F., Poisson E., Hacquebart P., Joncourt Y., Barillé A.-L., Buchet R., Bréret M., Miossec L., 2016. Implementation of a new index to assess intertidal seaweed communities as bioindicators for the European Water Framework Directory. *Ecological Indicators* 60: 162–173
- Auby I., Oger-Jeanneret H., Sauriau P.-G., Hily C., Barillé L., 2010. Angiospermes des côtes françaises Manche-Atlantique. Propositions pour un indicateur DCE et premières estimations de la qualité. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/10-15, 64 p. + annexe
- Auby I., Oger-Jeanneret H., Gouillieux B., Grall J., Janson A.-L., Maguer M., Rigouin L., Rollet C., Sauriau P.-G., Trut G., 2018. Protocoles de suivi stationnel des herbiers à zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). *Zostera marina - Zostera noltei*, version 3. Rapport Ifremer/ODE/UL/LER/AR/18.017, 42 P. + annexe
- Bajjouk T., Cordier C., Auby I., Liobot P.-O., Kerninon F., Le Bouffant N., Trut G., Oger-Jeanneret H., 2019. Cartographie des Herbiers de Zostères. Guide technique. Convention Ifremer-AQUAREF Thème Formation et outils 2016-2018. DYNECO/LEBCO/19-01/TB. 105p.
- Ballesteros E., Torras X., Pinedo S., Garcia M., Mangialajo L., de Torres M., 2007. A new methodology based on littoral community cartography dominated by macroalgae for the implementation of the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*, 55: 172-180.
- Barras C., Jorissen F. J., Labrune C., Andral B., Boissery P., 2014. Live benthic foraminiferal faunas from the French Mediterranean Coast: Towards a new biotic index of environmental quality. *Ecological Indicators*, 36: 719-743.
- Bernard G., Janson A.-L., Grémare A., Grall J., Labrune C., Guérin L., 2018. Evaluation de l'état écologique des habitats benthiques en France métropolitaine. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre des descripteurs 1 et 6 de la DCSMM (critères D6C4 et D6C5). Version finale. CNRS-EPOC, MNHN-UMS PatriNat, CNRS-IUEM/OSU, CNRS-LECOB. 80 p + annexes
- Bernard G., Romero-Ramirez A., Tauran A., Pantalos M., Deflandre B., Grall J., Grémare A., 2019. Declining maerl vitality and habitat complexity across a dredging gradient: Insights from *in situ* sediment profile imagery (SPI), *Nature Research Scientific Reports*, 9:16463. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52586-8>
- Blanfuné A., Thibaut T., Boudouresque C.-F., Macicc V., Markovic L., Palomba L., Verlaque M., Boissery P., 2017. - The CARLIT method for the assessment of the ecological quality of European Mediterranean waters: Relevance, robustness and possible improvements. *Ecological Indicators*, 72: 249-359.

Borja A., Franco J., Pérez V., 2000. A Marine Biotic Index to Establish the Ecological Quality of Soft-Bottom Benthos Within European Estuarine and Coastal Environments. *Marine Pollution Bulletin*, 40: 1100–1114.

Bouchet V. M. P., Alve E., Rygg B., Telford R. J., 2012. Benthic foraminifera provide a promising tool for ecological quality assessment of marine water. *Ecological Indicators*, 23: 66-75

Bouchet V. M. P., Goberville E., Frontalini F., 2018. Benthic foraminifera to assess ecological statuses in Italian transitional waters. *Ecological indicators*, 84 : 130-139

Commission Européenne, 20xx. Report from the Commission to the EU Parliament and the Council assessing Member States' monitoring programmes under the MSFD – COM(2017)3 final

Dalloyau S., Trut G., Plus M., Auby I., Emery E., 2009. Caractérisation de la qualité biologique des Masses d'Eau Côtières : Cartographie des herbiers de *Zostera noltii* et *Zostera marina* du Bassin d'Arcachon. Rapport Ifremer RST /LER/AR/09-003, 52 p

Dauvin J.C., Ruellet T., 2007. Polychaete/amphipod ratio revisited. *Marine Pollution Bulletin*, 55 : 215-224

DÉCISION (UE) 2017/848 DE LA COMMISSION du 17 mai 2017 établissant des critères et des normes méthodologiques.

Derrien-Courtel S., Le Gal A., 2014. Protocole de surveillance DCE pour l'élément de qualité « Macroalgues subtidales » - second cycle de suivi (DCE-2). Rapport MNHN – Station Biologie Marine de Concarneau, V1 version 2014, 20 p. + annexes

Deter J., Descamp P., Ballesta L., Boissery P., Holon F., 2012. A preliminary study toward an index based on coralligenous assemblages for the ecological status assessment of Mediterranean French coastal waters. *Ecological Indicators*, 20: 345–352.

Dimiza *et al.*, 2016

Dupont et al. « Article 12 - Technical Assessment of the MSFD 2014 reporting on Monitoring programmes – France country Report, 15 November 2015”.

Foveau A., Vaz S., Desroy N., Kostylev V. E., 2017. Process-driven and biological characterisation and mapping of seabed habitats sensitive to trawling. *Plos One*, 12(10), e0184486 (1-30). Publisher's official version: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184486>, Open Access version: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00405/51615/>

Foveau A., Jac C., Lapasset M., Guillaume C., Desroy N., Vaz S., 2019. Updated biological traits' scoring and protection status to calculate sensitivity to trawling on mega-epibenthic fauna. *SEANOE*. <https://doi.org/10.17882/59517>

Garcia A., Desroy N., Le Mao P., Miossec L., 2014. Protocole de suivi stationnel des macroinvertébrés benthiques de substrats meubles subtidaux et intertidaux dans le cadre de la DCE. Façades Manche et Atlantique – Rapport AQUAREF 2014 – 13 p. + annexes

- Gatti G., Bianchi C.N., Morri C., Montefalcone M., Sartoretto S., 2015. Coralligenous reefs state along anthropized coasts: Application and validation of the COARSE index, based on a rapid visual assessment (RVA) approach. *Ecological Indicators*, 52: 567–576. doi:10.1016/j.ecolind.2014.12.026
- Gobert S., Sartoretto S., Rico-raimondino, V., Andral, B., Chery, A., Lejeune, P., Boissery, P., 2009. Assessment of the ecological status of mediterranean French coastal waters as required by the Water Framework directive using the *Posidonia oceanica*. *Marine Pollution Bulletin*, 58: 1727–1733.
- Goyot, L., Desroy N., Garcia, A., Le Mao, Patrick., 2016. Etude des communautés benthiques des sites d'appui des façades Manche et Atlantique (2007-2013) -Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE). Rapport Ifremer/ODE/LITTORAL/LERBN-16-009, 20 p.
- Grall J., Quiniou F., Glémarec M., 2003. Bioévaluation de la qualité environnementale des milieux portuaires. *In* Ifremer (Ed.), Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion, pp. 87-117
- GT de Bordeaux, 2014. Proposition de programme de surveillance des habitats benthiques et de l'intégrité des fonds marins pour les plans d'actions pour le Milieu Marin du Golfe de Gascogne et des Mers Celtiques. Compte rendu du groupe de travail DCSMM de Bordeaux, 16-18 juin 2014
- GT de Rennes, 2015. Recommandations pour le Programme de Surveillance des Habitats Benthiques et de l'Intégrité des Fonds marins pour les Plans d'Actions pour le Milieu Marin de la Manche-Mer du Nord et des Mers Celtiques. Compte rendu du groupe de travail DCSMM de Rennes, 2-3 mars 2015
- Hily, C, Grall J., 2003. Fiche technique REBENT n°2 - Suivi stationnel des bancs de maërl. 4p.
- Holon F., Boissery P., Guilbert A., Freschet E., Deter J., 2015. The impact of 85 years of coastal development on shallow seagrass beds (*Posidonia oceanica* L. (delile)) in south eastern France: a slow but steady loss without recovery. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 165:204-212
- Jorissen F., Nardelli M. P., Almogi-Labin A., Barras C., Bergamin L., Bicchi E., El Kateb A., Ferraro L., McGann M., Morigi C., Romano E., Sabbatini A., Schweizer M. and Spezzaferri S., 2018. Developing Foram-AMBI for biomonitoring in the Mediterranean: Species assignments to ecological categories. *Marine Micropaleontology* 140: 33–45.
- Juan S., Demestre M., 2012. A Trawl Disturbance Indicator to quantify large scale fishing impact on benthic ecosystems. *Ecological Indicators*, 18: 183–190. 10.1016/j.ecolind.2011.11.020.
- Kaiser M. J., Clarke K. R., Hinz H., Austen M. C. V., Somerfield P. J. and Karakassis I., 2006. Global analysis of response and recovery of benthic biota to fishing. *Marine Ecology Progress Series*, 311: 1–14.
- Labrune C., Conde A., Geuthier O., Grall J. R., Blomqvist M., Bernard G., Gallon R., Grémare A. (en revision). A new biotic index to assess marine benthic quality change along different pressure gradients. *Marine Pollution Bulletin*
- Le Gal A., Derrien-Courtel S., 2015. Quality Index of Subtidal Macroalgae (QISubMac): A suitable tool for ecological quality status assessment under the scope of the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*, 101: 334-348
- Lopez y Royo C., Casazza G., Pergent-Martini C., Pergent G., 2010. A biotic index using the seagrass *Posidonia oceanica* (Bipo), to evaluate ecological status of coastal waters. *Ecological Indicators*, 10: 380–389

Muxika I., Borja W., Bonne W., 2005. The suitability of the marine biotic index (AMBI) to new impact sources along European coasts, *Ecological Indicators*, 5 (1): 19-31

Nilsson H. C., Rosenberg R., 1997. Succession in marine benthic habitats and fauna in response to oxygen deficiency: analysed by sediment profile-imaging and by grab samples. *Marine Ecology Progress Series*, 197: 139-149

Personnic, S., Boudouresque, C.F., Astruch, P., Ballesteros, E., Blouet, S., Bellan-santini, D., Bonhomme, P., thibault-Botha, D., Feunteun, E., Harmelin-Vivien, M., Pergent, G., Pergent-martini, C., Pastor, J., Poggiale, J.-C., Renaud, F., Thibaut, T., Ruitton, S., 2014. an ecosystem-based approach to assess the status of a mediterranean ecosystem, the *Posidonia oceanica* seagrass meadow. *plos one* 9.

Piazzì L., Bianchi C. N., Cecchi E., Gatti G., Guala I., Morri C., Sartoretto S., Fabrizio S., Montefalcone M., 2017. What's in an index? Comparing the ecological information provided by two indices to assess the status of coralligenous reefs in the NW Mediterranean Sea. *Aquatic Conservation-marine And Freshwater Ecosystems*, 27(6): 1091-1100

Pielou E. C., 1975. *Ecological diversity*. Wiley & Sons, New-York, 165 pp.

Romero J., Martínez-Crego B., Alcoverro T., Pérez M. (2007) A multivariate index based on the seagrass *Posidonia oceanica*(POMI) to assess ecological status of coastal waters under the water framework directive (WFD). *Marine Pollution Bulletin* 55(1-6): 196-204

Romero-Ramirez A., Grémare A., Desmalades M., Duchêne J. C., 2013. Semi-automatic analysis and interpretation of sediment profile images. *Environmental Modelling Software*, 47: 42–54.

Rosenberg R., Nilsson H. C., Grémare A., Amouroux J.-M., 2003. Effects of demersal trawling on marine sedimentary habitats analysed by sediment profile imagery. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 285–286: 465–477.

Rosenberg R., Blomqvist M., Nilsson C.H., Cederwall H., Dimming A., 2004. Marine quality assessment by use of benthic species-abundance distributions; a proposed new protocol within the European Union Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*, 49: 728-739

Ruitton S., Personnic S., Ballesteros E., Bellan-Santini D., Boudouresque C.F., Chevaldonné P., Bianchi C.N., David R., Féral J.P., Guidetti P., Harmelin J.G., Montefalcone M., Morri C., Pergent G., Pergent-Martini C., Sartoretto S., Tanoue H., Thibaut T., Vacelet J., Verlaque M. 2014. An ecosystem-based approach to assess the status of the Mediterranean coralligenous habitat. *Proceedings of the 2nd Mediterranean Symposium on the conservation of Coralligenous& other Calcareous Bio-Concretions (Portorož, Slovenia, 29-30 October 2014)*, in Bouafif C., Langar H., Ouerghi A. (eds.), RAC/SPA publications, Tunis: 153-158.

Sacchi J., 2008. The use of trawling nets in the Mediterranean. Problems and selectivity options. In *The Mediterranean fisheries sector. A reference publication for the VII meeting of Ministers of agriculture and fisheries of CIHEAM member countries (Zaragoza, Spain, 4 february 2008)*. In *Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches*; n. 62. (ed. B. Basurco) CIHEAM / FAO / GFCM, Zaragoza. pp. 87–96.

Sartoretto S., Schohn T., Bianchi C. N., Morri C., Garrabou J., Ballesteros E., Ruitton S., Verlaque M., Daniel B., Charbonnel E., Blouet S., David R., Feral J.-P., Gatti G., 2017. An integrated method to evaluate and monitor the conservation state of coralligenous habitats: The INDEX-COR approach. *Marine Pollution Bulletin*, 120(1-2) : 222-231

Simboura N., Zenetos A., 2002. Benthic indicators to use in ecological quality classification of Mediterranean soft bottoms marine ecosystems, including a new biotic index. *Mediterranean Marine Science*. 3: 77-111

Simboura N., Papathanassiou E., Sakellariou D., 2007. A comparative approach of assessing ecological status in two coastal areas of Eastern Mediterranean. *Ecological indicators*, 7: 455-468.

Thibaut T., Markovic L., 2009. Préfiguration du réseau macroalgues – Bassin Rhône Méditerranée Corse, Application de la Directive cadre sur l'Eau – 2000/60/CE - Rapport d'état écologique des masses d'eau, ensemble du littoral rocheux continental française de Méditerranée. Contrat Agence de l'EAU RM, 31p.

Thibaut T., Markovic L., Blanfuné A., 2010. Préfiguration du réseau macroalgues – Bassin Rhône Méditerranée Corse, Application de la Directive cadre sur l'Eau – 2000/60/CE - Rapport d'état écologique des masses d'eau, littoral rocheux de la Corse. Contrat Agence de l'EAU RM, 24p.

Vaz S., Auber A., Coppin F., Desroy N., Foveau A., Goascoz N., Lazard C., Le Roy D., Martin J., Quinquis J., Rouquette M., Travers-Trolet M., Verin Y., 2019. Benthic invertebrates' by-catches in Ifremer bottom trawl surveys in the English Channel and Southern North Sea: 2006-2018 observations. *SEANOE*. <https://doi.org/10.17882/59595>