



Evaluation de l'atteinte du bon état écologique des habitats benthiques au titre des descripteurs 1 – Biodiversité & 6 – Intégrité des fonds marins

Messages-clés

L'évaluation de la composante « **Habitats benthiques** » au titre des descripteurs 1 et 6 est réalisée, pour la période **2016-2021**. Les **Grands Types d'Habitats (GTH)** présents ainsi que les **Autres Types d'Habitats (ATH-habitats particuliers)** pertinents à l'échelle de la **Sous-Région Marine Méditerranée Occidentale (SRM MO)** sont évalués.

L'état de chaque GTH et ATH est évalué grâce à la combinaison du dire d'experts et des résultats d'indicateurs relatifs à **l'étendue des effets néfastes liés aux pressions anthropiques sur l'état du type d'habitat, notamment l'altération de sa structure biotique et abiotique et de ses fonctions (D6C5)**. **L'étendue de la perte du type d'habitat résultant de pressions anthropiques (D6C4) n'a pas pu être renseignée de manière spécifique** dans le cadre de cette évaluation, sauf pour un des ATH (Herbiers à posidonies).

Ainsi pour la SRM MO, **quatre GTH** sur les 22 présents dans la SRM ont été évalués. L'évaluation de ces 4 GTH est menée distinctivement pour quatre UMR définies à partir de l'emprise des masses d'eau côtières de la DCE (MEC DCE) :

- partie ouest de la Côte Languedoc-Roussillon, de la frontière espagnole au cap d'Agde (MWE-FR-MS-MO-CLR) ;
- zone du cap d'Agde à l'embouchure du Rhône (MWE-FR-MS-MO-LRR) ;
- zone côtière de la région PACA (Provence-Alpes-Côte d'Azur) (MWE-FR-MS-MO-PACA) ;
- zone côtière de la Corse (MWE-FR-MS-MO-CORSE).

Le GTH « Roches et récifs biogènes intertidaux » est en mauvais état dans deux UMR (Partie ouest de la Côte Languedoc-Roussillon et zone du cap d'Agde à l'embouchure du Rhône) et en bon état dans les UMR Corse et PACA. Les autres GTH (vases, sables et sédiments grossiers infralittoraux) sont dans un état inconnu dans les quatre UMR. Bien que l'état de ces GTH soit considéré comme inconnu, les résultats stationnels montrent que pour les vases infralittorales seule une station sur les 11 stations évaluées pour la zone continentale de la SRM MO est en mauvais état au regard de l'indicateur AMBI. De même, **six des sept stations suivies dans l'UMR Corse sont en bon état.**

Habitats Benthiques - Sous-Région Marine Méditerranée Occidentale												
Grands types d'habitats benthiques	UMR MWE-FR-MS-MO-CLR			UMR MWE-FR-MS-MO-LRR			UMR MWE-FR-MS-MO-PACA			UMR MWE-FR-MS-MO-CORSE		
	D6C4	D6C5	Etat global	D6C4	D6C5	Etat global	D6C4	D6C5	Etat global	D6C4	D6C5	Etat global
Roches et récifs biogènes intertidaux	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sédiments grossiers infralittoraux	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sables infralittoraux	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Vases infralittorales	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● Bon état ● Mauvais état ● Etat inconnu

De plus, deux ATH ont été évalués à l'échelle de la SRM MO : le « Coralligène » et les « Herbiers à posidonie ». **Ces deux ATH sont quant à eux en mauvais état.**

Habitats Benthiques - Sous-Région Marine Méditerranée Occidentale			
Autres types d'habitats benthiques	D6C4	D6C5	Etat global
Coralligène	●	●	●
Herbiers à posidonie	●	●	●

● Mauvais état
● Etat inconnu

La méthodologie de l'évaluation ayant évolué entre les deux cycles, la comparaison avec les résultats de l'évaluation précédente est impossible.

1. Introduction

Rocheux, caillouteux, sableux ou vaseux, vallonnés ou plats, parfois bio-construits : [les habitats benthiques](#) sont d'une extraordinaire diversité. Ils se définissent par le substrat et les espèces qui les composent. Les habitats benthiques assurent des fonctions essentielles (nourricerie, frayère, zone d'alimentation, de reproduction ou de repos) pour la faune et la flore marines qui s'y développent et constituent ainsi un élément majeur des écosystèmes marins.

La Mer Méditerranée, est singulière à bien des égards. Cette mer semi-fermée présente des circulations d'eau profondes et complexes et respectivement liées aux apports d'eau provenant de l'Atlantique et aux échanges avec l'atmosphère (vents et flux de chaleur principalement). La Mer Méditerranée est moins riche en sels nutritifs que les océans dû à son régime hydrologique particulier ; elle reçoit de l'Atlantique une eau pauvre en nutriments mais est enrichie par les apports continentaux. Durant les 30 dernières années, les eaux du bassin continental se sont particulièrement enrichies en nitrates et phosphates ce qui est dû à l'activité humaine sans pour autant atteindre des niveaux de perturbation pour la vie marine. La Mer Méditerranée présente une salinité supérieure aux eaux océaniques (en moyenne équivalente à 37,5 gr/L sur les côtes françaises) et un régime microtidal (marnage compris entre 20 et 50 cm).

Une autre particularité de la Mer Méditerranée est l'étroitesse de son plateau continental. En métropole, le talus commence ainsi à quelques centaines de mètres seulement du rivage, particulièrement en Corse et en région PACA. Le Golfe du Lion, situé au Nord-Ouest de la Méditerranée entre Marseille et le Cap Creus, est le plus grand plateau continental du bassin Nord-Méditerranéen.

Sur la base d'une revue de la littérature réalisée à l'échelle du bassin Méditerranéen, Coll *et al.* (2010) ont renforcé l'idée que la Mer Méditerranée est un « hotspot » de biodiversité avec près de 17 000 espèces marines, tous taxons confondus. Ce nombre étant bien entendu très largement sous-estimé, notamment pour les habitats profonds. Ces auteurs ont également caractérisé des typologies spatiales de diversité, mettant en évidence, entre autres, une diminution avec la profondeur. Les tendances temporelles indiquent que la surexploitation et la perte d'habitat ont été les principaux moteurs humains des changements historiques de la biodiversité. Cette étude a également listé les menaces actuelles pour la biodiversité et indique que la perte et la dégradation de l'habitat, suivies des impacts de la pêche, de la pollution, du changement climatique, de l'eutrophisation et de l'établissement d'espèces exotiques sont les principales menaces pour un grand nombre de groupes taxonomiques.

Du fait de leur mobilité réduite, de leur durée de vie relativement longue et de leur exposition à la fois aux perturbations venant de la colonne d'eau et des sédiments, les organismes benthiques sont fortement soumis aux changements environnementaux intervenant au sein des écosystèmes marins (Gray, 1974 ; Pearson & Rosenberg 1978 ; Gray *et al.*, 1990).

Les pressions qui engendrent potentiellement des effets néfastes sur les habitats benthiques peuvent être de plusieurs natures (pressions biologiques, physiques, *etc.*) et avoir des impacts plus ou moins directs. Une description détaillée des secteurs d'activités qui génèrent des pressions anthropiques susceptibles d'affecter la composante « Habitats benthiques » du Descripteur 1 (D1), ou les secteurs d'activités susceptibles d'être impactés par un changement d'état de cette composante est disponible dans les fiches activités listées dans la section Analyse Economique et Sociale (AES) du chapitre 7. « Pour en savoir plus... ».

2. Présentation de l'évaluation de la composante « Habitats benthiques » au titre des descripteurs 1 et 6

Le D1 est défini ainsi : « **la diversité biologique est conservée. La qualité des habitats et leur nombre, ainsi que la distribution et l'abondance des espèces sont adaptées aux conditions physiographiques, géographiques et climatiques existantes.** » (directive 2008/56/CE).

De plus, l'évaluation de l'état des habitats benthiques est également associée au Descripteur 6 (D6) relatif au niveau d'intégrité des fonds marins (décision 2017/848/UE) qui est défini comme : « **le niveau d'intégrité des fonds marins garantit que la structure et les fonctions des écosystèmes sont préservées et que les écosystèmes benthiques, en particulier, ne sont pas perturbés.** » (directive 2008/56/CE).

Ainsi, d'après la décision 2017/848/UE, l'atteinte du Bon Etat Ecologique (BEE) de la composante « Habitats benthiques » au titre du D1 et du D6 repose sur l'évaluation d'un état global **de chaque Grand Type d'Habitats benthiques (GTH)** [habitat(s) EUNIS¹ (version 2022) de niveau 2, tel que défini par la décision 2017/848/UE]. Cet état est défini en fonction de **deux critères** (D6C4 et D6C5) présentés dans le Tableau 1. Les pertes d'habitats étant un effet néfaste sur l'état de l'habitat, cette part d'habitat perdue (évaluation du D6C4) doit être intégrée à celle du D6C5 (décision 2017/848/UE). Trois autres critères du D6 relatifs aux pressions physiques exercées sur les fonds marins ainsi qu'à leur impact sur les grands types d'habitats benthiques sont traités dans la synthèse « D6 - Intégrité des fonds marins ».

L'évaluation des critères D6C4 et D6C5 doit prendre en considération les évaluations d'autres critères (i) du descripteur 6² (l'évaluation du critère D6C1 contribue à celle du D6C4 et l'évaluation du critère D6C3 à celle du D6C5) et (ii) d'autres descripteurs³ (D2, D3, D5, D7 ou D8). L'état écologique des habitats doit, dans la mesure du possible, s'appuyer sur les évaluations réalisées dans le cadre d'autres directives telles que la Directive Cadre sur l'Eau (DCE ; directive 2000/60/CE) et la [Directive Habitats - Faune - Flore \(DHFF ; directive 92/43/CEE\)](#). A noter que les critères D6C4 et D6C5 correspondent aux critères relatifs à « l'aire de répartition/la superficie couverte par type d'habitat dans l'aire de répartition » et aux « structures et fonctions spécifiques » de la DHFF.

En complément des grands types d'habitats listés dans la décision 2017/848/UE, d'**Autres Types d'Habitats benthiques (ATH)** (habitats sensibles, habitats particuliers) peuvent compléter cette liste (Tableau 1) via une coopération des états membres **au niveau régional ou sous-régional**. De même, la **définition de l'étendue maximale autorisée des effets néfastes (par rapport à l'étendue naturelle de l'habitat) et de l'étendue maximale autorisée de perte d'habitat, ainsi que les valeurs seuils** doivent faire l'objet **de coopération au niveau communautaire**.

Les normes méthodologiques générales sont détaillées dans la décision 2017/848/UE et les spécificités nationales (liste des habitats évalués, étendue maximale autorisée, valeurs seuils) dans l'arrêté relatif à la définition du BEE des eaux marines et aux normes méthodologiques d'évaluation (JORF, 2023).

Pour des informations plus détaillées concernant l'évaluation cycle 3, se référer au rapport scientifique (Boyé *et al.*, 2023) ainsi qu'aux différentes fiches indicateurs BEE (voir chapitre 7. « Pour en savoir plus... »).

¹ EUNIS : la [typologie EUNIS](#) (European Nature Information System) est une classification des habitats naturels, semi-naturels et anthropiques des secteurs terrestres et marins d'Europe.

² D6C1 (perte physique) ; D6C3 (effets néfastes dus aux perturbations physiques).

³ D2 (espèces non indigènes) ; D3 (espèces commerciales) ; D5 (eutrophisation) ; D7 (changements hydrographiques) ; D8 (contaminants).

A noter également que la majorité des représentations graphiques présentées dans ce document proviennent ou sont adaptées de Boyé *et al.* (2023) et des fiches indicateurs BEE (voir chapitre 7. « Pour en savoir plus... »).

Tableau 1 : Critères et éléments constitutifs associés pour l'évaluation du bon état écologique de la composante « Habitats benthiques » au titre du descripteur 1 et du descripteur 6 (décision 2017/848/UE).

Critères	Éléments constitutifs des critères
<p>D6C4 (primaire) : L'étendue de la perte du type d'habitat résultant de pressions anthropiques ne dépasse pas une proportion donnée de l'étendue naturelle du type d'habitat dans la zone d'évaluation. [...]</p>	<p>Grands Types d'Habitats (GTH) benthiques tels qu'énumérés dans la décision 2017/848/UE et s'ils sont présents dans la région ou la sous-région, et autres types d'habitats [...] pouvant inclure les types d'habitats listés dans la directive 92/43/CEE ou dans des accords internationaux tels que les conventions des mers régionales, aux fins suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Evaluer chaque GTH sur la base du critère D6C5 ; b) Evaluer ces types d'habitats supplémentaires. <p>[...]</p>
<p>D6C5 (primaire) : L'étendue des effets néfastes liés aux pressions anthropiques sur l'état du type d'habitat, notamment l'altération de sa structure biotique et abiotique et de ses fonctions (par exemple, composition en espèces caractéristiques et abondance relative de celles-ci, absence d'espèces particulièrement sensibles ou fragiles ou d'espèces assurant une fonction clé, structure par taille des espèces), ne dépasse pas une proportion donnée de l'étendue naturelle du type d'habitat dans la zone d'évaluation. [...]</p>	

3. Méthode d'évaluation

3.1. Echelles spatiales (zones de rapportage ; zones d'évaluation)

3.1.1. Grands Types d'Habitats

L'évaluation du GTH « Roches et récifs biogènes intertidaux » et des GTH « Sédiments grossiers infralittoraux », « Sables infralittoraux » et « Vases infralittorales » (appelés parfois habitats sédimentaires dans la suite de la synthèse) dans la Sous-Région Marine Méditerranée Occidentale (SRM MO) est réalisée pour quatre Unités Marines de Rapportage (UMR) définies à partir de l'emprise des Masses d'Eau Côtières (MEC) DCE :

- partie ouest de la Côte Languedoc-Roussillon, de la frontière espagnole au cap d'Agde (MWE-FR-MS-MO-CLR) ;
- zone du cap d'Agde à l'embouchure du Rhône (MWE-FR-MS-MO-LRR) ;
- zone côtière de la région PACA (Provence-Alpes-Côte d'Azur) (MWE-FR-MS-MO-PACA) ;
- zone côtière de la Corse (MWE-FR-MS-MO-CORSE).

Une dernière UMR (MWE-FR-MS-MO-ZL1M ; UMR LARGE), comprise entre premier mille nautique et limite zone économique exclusive française, a été considérée pour l'évaluation des habitats situés au-delà de l'emprise des MEC DCE.

Par ailleurs, les échelles d'évaluation des critères doivent refléter les différences biogéographiques dans la composition en espèces du grand type d'habitat mais dépendent également de la disponibilité de données représentatives. C'est la raison pour laquelle l'évaluation des habitats sédimentaires est

réalisée à l'échelle stationnelle alors que celle du GTH « Roches et récifs biogènes intertidaux » est réalisée à l'échelle de la MEC DCE.

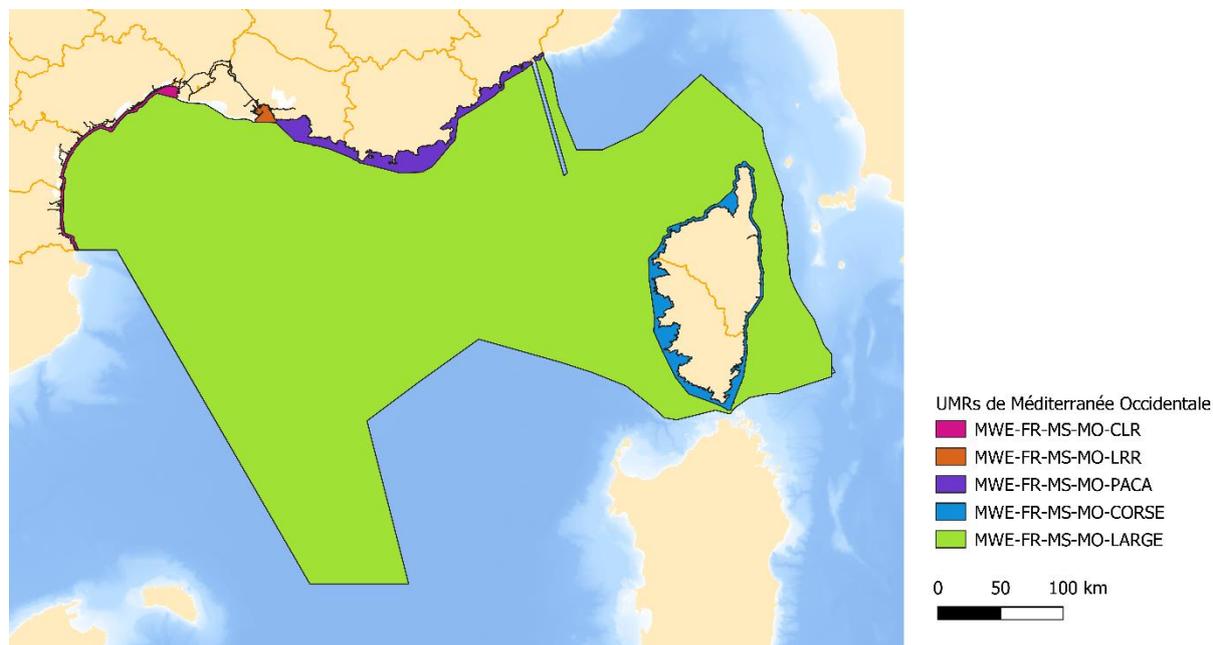


Figure 1 : Illustration des cinq Unités Marines de Rapportage (UMR) utilisées pour l'évaluation des Grands Types d'Habitats (GTH) « Roches et récifs biogènes intertidaux », « Sédiments grossiers infralittoraux », « Sables infralittoraux » et « Vases infralittoraux ».

3.1.2. Autres Types d'Habitats

Pour la façade maritime Méditerranée (MED), l'évaluation des ATH « Coralligène » et « Herbiers à Posidonie » est réalisée pour une UMR : la partie française de la SRM MO.

3.2. Méthode de suivi/surveillance

Le Programme de Surveillance (PdS) « Habitats benthiques » a pour objectif de déterminer la répartition, l'étendue et l'état écologique des habitats benthiques, depuis la côte jusqu'à la zone bathyale. Pour cela, il s'appuie sur le suivi de paramètres décrivant les habitats benthiques des eaux métropolitaines (paramètres biotiques et abiotiques). L'objectif est ensuite de prendre des mesures de gestion pertinentes pour limiter les pressions et leurs impacts. Le programme de surveillance « Habitats benthiques » de la DCSMM s'appuie principalement dans les eaux côtières sur des dispositifs existants issus de la DCE.

A ce jour, ce PdS « Habitats benthiques » repose sur des dispositifs de surveillance non-opérationnels pour le deuxième cycle de mise en œuvre des programmes de surveillance. Certains d'entre eux ont cependant pu être utilisés, ils sont mentionnés dans le Tableau 4.

Une description détaillée des dispositifs de suivi est disponible dans [l'annexe 1 des DSF relative au PdS cycle 2 « Habitats benthiques »](#).

3.3. Vision globale du processus d'évaluation

L'évaluation de la composante « Habitats benthiques » au titre du D1 et du D6 est réalisée de manière indépendante au niveau de chaque GTH ou ATH.

Vingt-deux GTH sont présents sur la façade maritime MED (Tableau 2). Toutefois, les données disponibles **ne permettent d'évaluer que quatre d'entre eux et uniquement en zone côtière**. A cela s'ajoute l'évaluation de **deux ATH**.

Ainsi, de par leur patrimonialité, sensibilités extrêmes aux pressions et services écosystémiques qu'ils rendent (hotspot de biodiversité, zone de nourricerie, production d'oxygène, protection forte des plages, etc.) le **coralligène** et les **herbiers à posidonie** sont évalués en tant que ATH.

Tableau 2 : Grands Types d'Habitats benthiques (GTH) (décision 2017/848/CE) présents pour les différentes Unités Marines de Rapportage (UMR) de la façade maritime Méditerranée et Autres Types d'Habitats benthiques (ATH). X : présent et évalué ; * : présent mais non-évalué.

Habitats	Codes des habitats EUNIS ⁴ correspondants	SRM MO						
		UMR SRM MO	Superficie (km ²)	UMR CLR	UMR LRR	UMR PACA	UMR CORSE	UMR LARGE
Grands Types d'Habitats benthiques								
Roches et récifs biogènes intertidaux	MA1, MA2			X	X	X	X	
Sédiments intertidaux	MA3, MA4, MA5, MA6			*	*	*	*	
Roches et récifs biogènes infralittoraux	MB1, MB2			*	*	*	*	*
Sédiments grossiers infralittoraux	MB3			*	*	X	X	*
Sédiments hétérogènes infralittoraux	MB4			*	*	*	*	*
Sables infralittoraux	MB5			X	*	X	X	*
Vases infralittorales	MB6			X	X	X	X	*
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			*	*	*	*	*

⁴ La décision 2017/848/UE fait référence à la version d'EUNIS datant de 2016.

Habitats	Codes des habitats EUNIS ⁴ correspondants	SRM MO						
		UMR SRM MO	Superficie (km ²)	UMR CLR	UMR LRR	UMR PACA	UMR CORSE	UMR LARGE
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							*
Autres Types d'Habitats benthiques								
Herbiers à posidonie	Non concerné	X	794					
Coralligène	Non concerné	X	26,6					

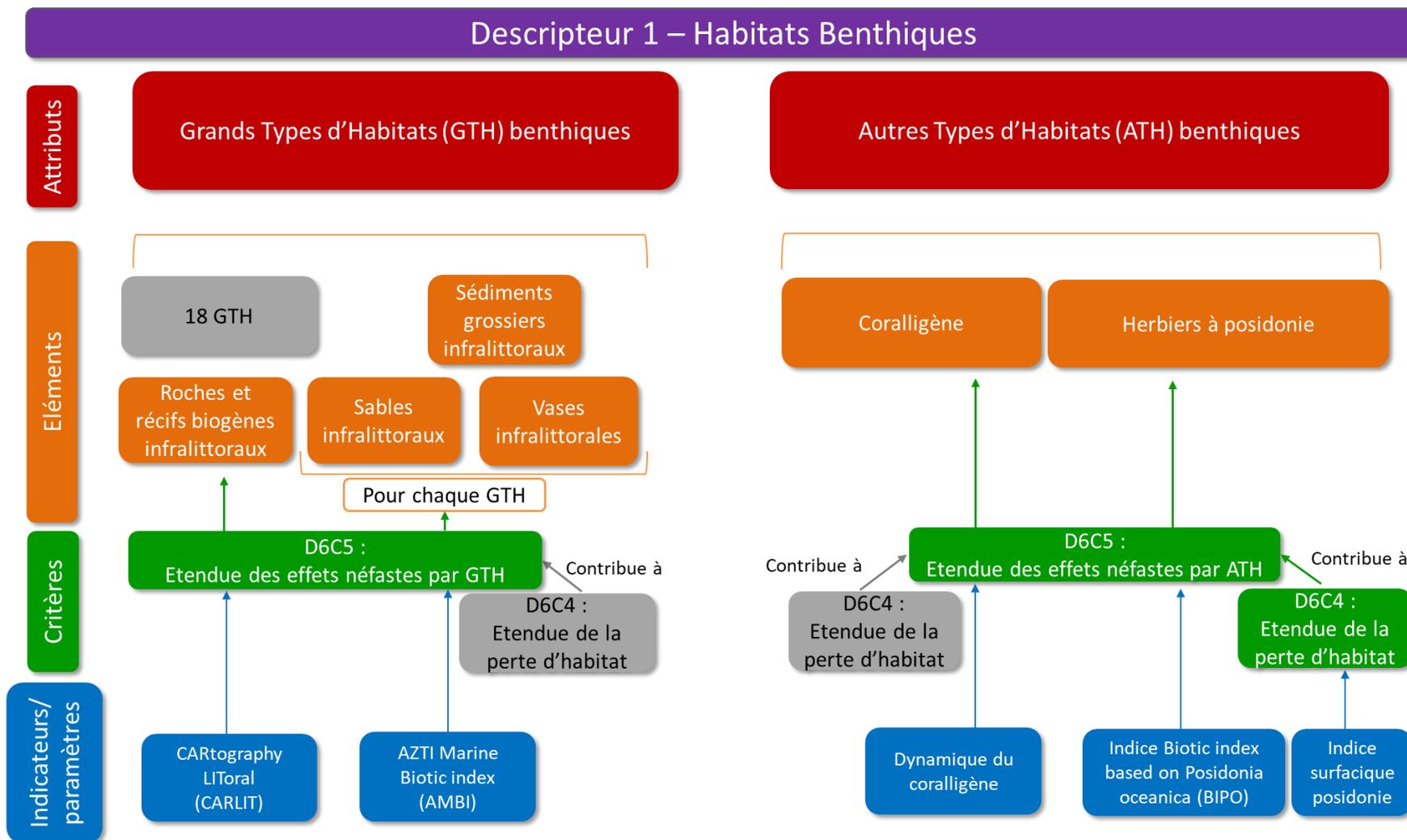


Figure 2 : Processus d'évaluation de la composante « Habitats benthiques » au titre du descripteur 1 et du descripteur 6 : niveaux d'évaluation et méthodes d'intégration (adapté de EC, 2022). En gris : niveau d'évaluation non renseigné.

3.4. Evaluation des critères

Les outils et la méthode d'évaluation des GTH ou ATH considérés sur la façade maritime MED sont présentés dans le Tableau 4.

3.4.1. Critère D6C4 - Etendue de la perte du type d'habitat benthique

L'évaluation du critère D6C4 ne peut être réalisée qu'à partir de données surfaciques pertinentes, c'est-à-dire avec une bonne représentativité spatiale et temporelle couvrant la période d'évaluation. Compte tenu de l'absence de telles données pour la majorité des habitats considérés dans la SRM MO, **l'évaluation du D6C4 n'est réalisée que pour l'ATH « Herbiers à posidonie »** et l'état du critère est considéré comme inconnu pour tous les autres GTH et ATH.

Herbiers à posidonie

L'évaluation de l'ATH « Herbiers à posidonie » pour le critère D6C4 est réalisée à partir de l'indicateur « indice surfacique Posidonie » qui s'appuie sur deux métriques : la surface d'herbiers à posidonie mort (matte morte) et la surface totale d'herbiers à posidonie présents (vivant et mort).

A l'échelle de la SRM MO, afin de statuer sur l'état du D6C4, le pourcentage de surface d'herbiers à posidonie mort par rapport à la surface totale d'herbiers à posidonie présent est calculé. Si le pourcentage de surface d'herbier à posidonie mort est inférieur à 10 % de la surface totale d'herbiers à posidonie présent alors le D6C4 est en bon état (seuil fixé à dire d'experts).

3.4.2. Critères D6C5 - Etendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique

Les GTH « Roches et récifs biogènes intertidaux », « Sédiments grossiers infralittoraux », « Sables infralittoraux » et « Vases infralittorales » sont évalués de manière quantitative à partir des résultats des indicateurs utilisés pour les évaluations menées dans le cadre de la DCE. Les ATH « Coralligène » et « Herbiers à posidonie » sont évalués de manière quantitative à partir de résultats d'indicateurs développés spécifiquement pour apprécier les évolutions de ces habitats en Méditerranée.

Roches et récifs biogènes intertidaux

L'évaluation du GTH « Roches et récifs biogènes intertidaux » porte uniquement sur l'état des « Biocénoses rocheuses médiolittorales à dominante macroalgale », correspondant aux habitats EUNIS MA153 et MA154. Cette évaluation repose sur les résultats de l'indicateur [CARTography LITtoral](#) (CARLIT ; Ballesteros *et al.*, 2007 ; Blanfuné *et al.*, 2017) utilisé depuis 2007 pour évaluer l'élément de qualité biologique des macroalgues de substrat dur en Méditerranée française au titre de la DCE. L'indicateur CARLIT est considéré comme « utilisable pour la DCSMM sans modification » dans le guide REEEL de la DCE (MTES/DGALN/DEB/ELM, 2018). En effet, il est considéré robuste et reproductible dans le temps (Cavallo *et al.*, 2016). De plus, CARLIT est sensible aux pressions anthropiques qui modifient la qualité de l'eau (rejets turbides, apports en éléments nutritifs enrichissant les eaux, substances polluantes) ou qui provoquent des destructions ou modifications du substrat rocheux (aménagement du littoral) (MTES/DGALN/DEB/ELM3, 2018 ; Blanfuné *et al.*, 2017).

L'indicateur est calculé à partir d'une cartographie de l'intégralité du linéaire rocheux méditerranéen à l'échelle 1/2 500^{ème}. Pour cette évaluation, la donnée la plus récente a été utilisée, mais pour certaines MEC, celle-ci datait d'avant 2015 (*cf.* informations dans FI BEE-Tableau 8). Les cartographies réalisées dans ce cadre sont ensuite découpées selon les masses d'eau côtière de la DCE pour calculer l'indicateur. Ce sont ainsi 40 MEC (Figure 3) dont la partie du linéaire côtier correspondant au GTH « Roches et récifs biogènes intertidaux » qui sont évaluées au moyen de l'indicateur CARLIT. Les

valeurs de l'indicateur CARLIT (Ecological Quality Ratio - EQR⁵) sont ensuite interprétées selon la limite des classements bon/mauvais de la DCSMM (Tableau 3) en y intégrant le dire d'experts. Pour chaque UMR, la proportion du linéaire côtier rocheux des MEC en bon état et en mauvais état est alors calculée et revue par du dire d'experts qui peut pondérer ces résultats. Si le pourcentage de linéaire côtier rocheux en mauvais état est inférieur à 25 % du linéaire côtier rocheux total alors le D6C5 est en bon état (seuil fixé à dire d'experts). Ainsi, le GHT est considéré en bon état dans l'UMR.

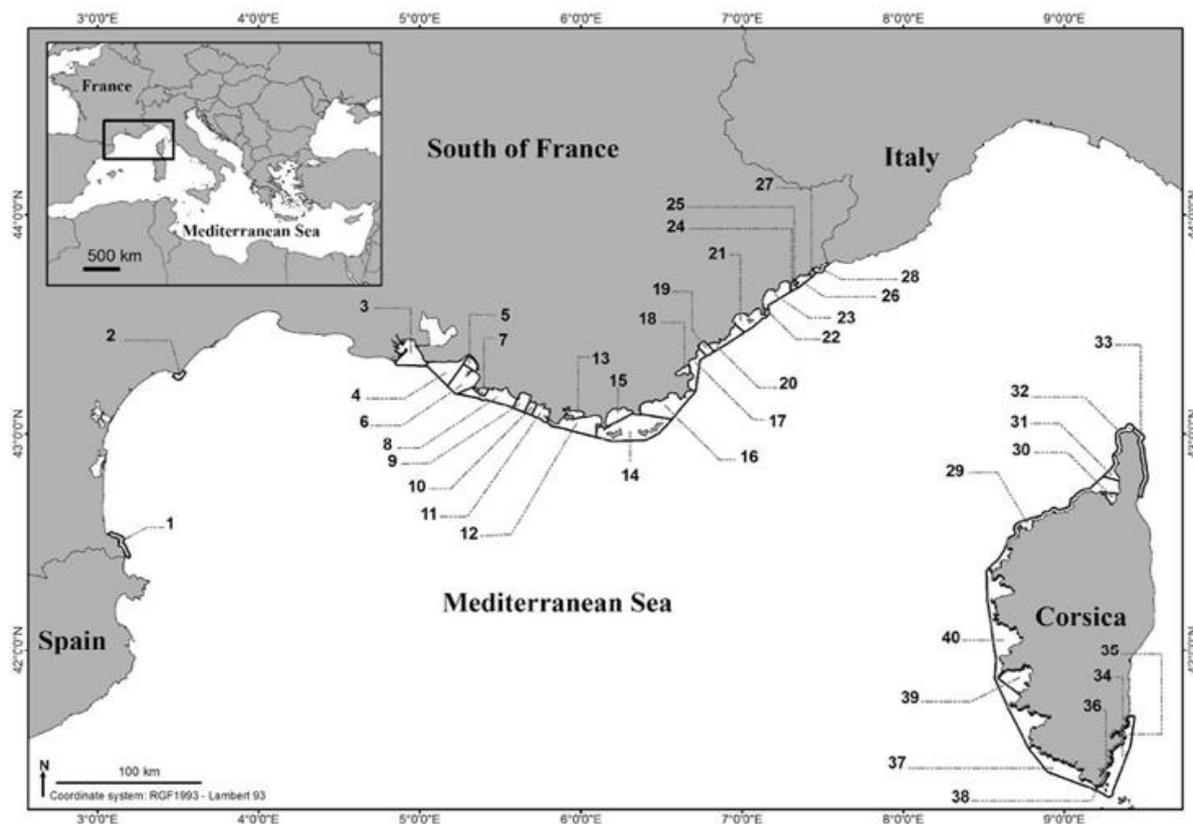


Figure 3 : Localisation des 40 masses d'eau côtières de la Directive Cadre sur l'Eau pour lesquelles le grand type d'habitats « Roches et récifs biogènes intertidaux » fait l'objet d'une évaluation à partir de l'indicateur CARTography LITtoral (CARLIT).

Sédiments grossiers infralittoraux, sables infralittoraux et vases infralittorales

L'évaluation des GTH « Sédiments grossiers infralittoraux », « Sables infralittoraux » et « Vases infralittorales » se concentre à ce jour sur les communautés macro-benthiques côtières (<1 mile nautique), qui sont suivies grâce aux dispositifs MacroInvertébrés Benthiques de la DCE (DCE Benthos-MIB). Ainsi, l'évaluation est réalisée à partir des résultats de l'indicateur **AZTI Marine Biotic index (AMBI)** qui correspond à un EQR) calculé pour **les 30 stations du dispositif de surveillance de cet élément de qualité biologique de la DCE** (Figure 6, Tableau 6).

Les stations de suivis ont été rattachées aux GTH grâce à la granulométrie mesurée in situ dans le cadre du dispositif DCE Benthos-MIB et ceci à chaque date d'échantillonnage depuis le début des suivis DCE Benthos-MIB. Ainsi, pour chacune des 30 stations, le type sédimentaire le plus fréquemment déterminé a été attribué à chaque station du réseau DCE-MIB. Dans le cas où deux types sédimentaires auraient été déterminés avec la même fréquence sur une station, c'est le type sédimentaire le plus récent qui a été retenu. La combinaison (« étage infralittoral » * type sédimentaire) a ainsi pu permettre de rattacher chaque station à un GTH.

⁵ **Ecological Quality Ratio (EQR)** : rapport entre un état observé et l'état que « devrait » avoir le milieu en l'absence de perturbation anthropique. L'EQR est calculé sur la base d'indices ; ses valeurs sont bornées entre 0 et 1, la valeur maximale traduisant un bon état.

Une fois la station rattachée à un GTH, l'indicateur AMBI (Borja *et al.*, 2000) est calculé à chaque date d'échantillonnage de la période d'évaluation du cycle 3 (2016-2021) puis la **moyenne de ces valeurs est calculée**. L'état de la station est alors déterminé à partir de l'interprétation de cette valeur moyenne selon la limite des classements bon/mauvais de la DCSMM (Tableau 3).

En raison du faible nombre de stations vis-à-vis des surfaces de chaque GTH (Tableau 6) ainsi que de leur positionnement dans la seule bande du premier mile nautique, aucune agrégation/interprétation des résultats stationnels n'est réalisée à l'échelle de chaque GTH.

Coralligène

L'évaluation de l'ATH « Coralligène » pour le critère D6C5 est réalisée à partir de l'indicateur « **dynamique du coralligène** » qui correspond au pourcentage de nécrose des algues bio-constructrices, soit le nombre de points de nécroses sur les algues rouges encroûtantes par rapport au nombre de stations de surveillance sur les algues rouges encroûtantes (avec et sans nécroses).

L'indicateur « dynamique du coralligène » est calculé pour chaque masse d'eau côtière surveillée⁶ puis interprété selon la limite des classements bon/mauvais de la DCSMM (Tableau 3). Ensuite, à l'échelle de la SRM, les résultats obtenus pour chaque MEC sont agrégés spatialement en fonction des classes d'état DCSMM afin de déterminer la surface de coralligène en « mauvais état » selon l'indicateur « dynamique du coralligène ». Le pourcentage de surface de coralligène en mauvais état par rapport à la surface totale de coralligène surveillé dans la SRM est alors calculé. Si ce pourcentage **est inférieur à 25 %** de la surface totale de coralligène surveillé alors le **D6C5 est en bon état** (seuil fixé à dire d'experts).

Herbiers à posidonie

L'évaluation de l'ATH « Herbiers à posidonie » pour le critère D6C5 est réalisée à partir de l'indicateur « **indice Biotic index based on *Posidonia oceanica* (BIPO)** » qui est un indice de vitalité renseigné par la densité de faisceaux et la longueur des feuilles à une profondeur intermédiaire considéré comme le milieu de l'herbier à posidonie (15 m) ainsi que les surfaces perdus (résultats du critère D6C4).

Une valeur de l'indice BIPO (qui correspond à un EQR) est calculée pour chaque masse d'eau côtière où sont présents des herbiers à posidonie puis interprétée selon la limite des classements bon/mauvais de la DCSMM (Tableau 3). Ensuite, à l'échelle de la SRM, les résultats obtenus pour chaque MEC sont agrégés spatialement en fonction des classes d'état DCSMM afin de déterminer la surface d'herbier à posidonie en « mauvais état » selon l'indicateur BIPO. Le pourcentage de surface d'herbiers à posidonie perdus ou présentant un indice de vitalité mauvais par rapport à la surface totale d'herbiers à posidonie dans la SRM est alors calculé. Si ce pourcentage est **inférieur à 10 %** de la surface totale d'herbiers à posidonie présent alors le **D6C5 est en bon état** (seuil fixé à dire d'experts).

Tableau 3 : Classes des Ecological Quality Ratio (EQR) des indicateurs AZTI Marine Biotic index (AMBI), CARTography LITtotal (CARLIT) retenus dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et de l'indicateur « dynamique du coralligène » et de l'indice Biotic index based on *P. oceanica* (BIPO) ; classes de qualité de la DCE et d'état de la Directive Cadre Stratégie Milieu Marin (DCSMM).

Classe - Ecological Quality Ratio			Classe - %	Classe	
AMBI	CARLIT	BIPO	Dynamique du coralligène	DCE	DCSMM
[1,00 - 0,83]	[1,00 - 0,75]	[1,00 - 0,775]	]1	Très bon	Bon
]0,83 - 0,58]	]0,75 - 0,60]	]0,775 - 0,55]	[1 - 3]	Bon	

⁶ Du coralligène est présent au niveau des MEC FRDC02b-Embouchure de l'Aude - Cap d'Agde et FRDC06a-Petite Rade de Marseille mais ces dernières ne sont pas suivies. La superficie du coralligène présent dans ces MEC n'est pas considérée dans le calcul final de la superficie totale de coralligène.

Classe - Ecological Quality Ratio			Classe - %	Classe	
AMBI	CARLIT	BIPO	Dynamique du coralligène	DCE	DCSMM
]0,58 - 0,39]	]0,60 - 0,40]	]0,55 - 0,325]	]3 - 6]	Moyen	Mauvais
]0,39 - 0,21]	]0,40 - 0,25]	]0,325 - 0,1]	]6 - 10]	Médiocre	
]0,21 - 0,00]	]0,25-0,00]	]0,1-0,00]	]10	Mauvais	

Tableau 4 : Outils d'évaluation du bon état écologique pour la composante « Habitats benthiques » au titre des descripteurs 1 et 6 pour la façade maritime Méditerranée Occidentale. * Seuls les Grands Types d'Habitats benthiques (GTH) et Autres Types d'Habitats benthiques (ATH) présents et évalués sont mentionnés dans le tableau. D'autres GTH sont présents dans la SRM (en particulier dans l'UMR LARGE définie au-delà de l'emprise des masses d'eaux côtières) mais ne bénéficient pas d'évaluation. La liste complète est présentée dans le Tableau 2.

Unités marines de rapportage	Partie française de la Sous-Région Marine Méditerranée Occidentale (SRM MO), définies à partir de l'emprise des Masses d'Eau Côtières de la Directive Cadre sur l'Eau : <ul style="list-style-type: none"> partie ouest de la Côte Languedoc-Roussillon, de la frontière espagnole au cap d'Agde (MWE-FR-MS-MO-CLR) ; zone du cap d'Agde à l'embouchure du Rhône (MWE-FR-MS-MO-LRR) ; zone côtière de la région PACA (Provence-Alpes-Côte d'Azur) (MWE-FR-MS-MO-PACA) ; zone côtière de la Corse (MWE-FR-MS-MO-CORSE). 		Partie française de la SRM MO - MWE-FR-MS-MO		
Attributs	Grands Types d'Habitats benthiques (GTH)		Autres Types d'Habitats benthiques (ATH)		
Éléments considérés*	Roches et récifs biogènes intertidaux	Sédiments grossiers infralittoraux, sables infralittoraux et vases infralittoraux	Herbier à posidonie		Coralligène
Critères	D6C5 – Etendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique		D6C4 – Etendue de la perte du type d'habitat benthique	D6C5 – Etendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique	
Indicateurs associés	CARTography LITtoral (CARLIT) ; (Ballesteros <i>et al.</i> , 2007 ; Blanfuné <i>et al.</i> , 2017)	AZTI Marine Biotic index (AMBI)	Indice surfacique Posidonie	Biotic index based on Posidonia oceanica (BIPO)	Dynamique du coralligène
Unités géographiques élémentaires d'évaluation	MEC DCE	Stations du réseau de surveillance de la DCE Benthos-MIB	Station du réseau de surveillance SURFSTAT	MEC DCE	MEC DCE
Echelle géographique d'évaluation	Emprise surfacique du GTH par UMR	Emprise surfacique de chaque GTH par UMR	Emprise surfacique des herbiers à posidonie	Emprise surfacique des herbiers à posidonie	Emprise surfacique du coralligène

<p>Métriques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcul de l'indicateur CARLIT selon trois métriques : <ul style="list-style-type: none"> • 1. Longueur de côte occupée par chaque type géomorphologique (m). • 2. Longueur de côte occupée par chaque type de communauté végétale dans chaque type morphologique (m). • 3. Niveau de sensibilité de chaque type de communauté végétale (entre 1 et 20). • Comparaison à une valeur seuil de EQR • A l'échelle de la SRM : calcul de la proportion de linéaire en bon état (nombre de km où le paramètre est atteint/ nombre total de km) 	<p><u>Niveau stationnel :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse des données granulométriques de chaque station pour rattachement à un GTH • Calcul de la moyenne des valeurs de l'indicateur AMBI sur la période 2016-2021 et comparaison à une valeur seuil de EQR 	<p>Pourcentage de surface d'herbiers à posidonie mort par rapport à la surface totale d'herbiers à posidonie présent</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Pour chaque MEC :</u> <ul style="list-style-type: none"> • calcul de la valeur de l'indice BIPO • interprétation selon les seuils <u>EQR</u> et les classes d'état adaptées à la DCSMM • <u>A l'échelle de la SRM :</u> <ul style="list-style-type: none"> • agrégation spatiale des MEC : détermination de la surface présentant un indice de vitalité mauvais • cumul avec la surface d'herbiers à posidonie mort (reprise des résultats du D6C4) <p>Calcul du pourcentage de surface d'herbiers à</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Pour chaque MEC :</u> <ul style="list-style-type: none"> • calcul de l'indicateur « dynamique du coralligène » • interprétation selon les seuils EQR et les classes d'état adaptées à la DCSMM • <u>A l'échelle de la SRM :</u> agrégation spatiale des MEC - calcul du pourcentage de surface de coralligène surveillée en mauvais état selon l'indicateur « dynamique du coralligène » par rapport à la surface
-------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				posidonies mort ou présentant un indice de vitalité mauvais par rapport à la surface totale d'herbiers à posidonie	totale de coralligène surveillé dans la SRM
Seuil fixé pour l'indicateur	EQR = 0,6	EQR = 0,58	Aucun	EQR = 0,55	% = 3
Unité proportionnelle	Aucun	% de stations en bon état	Aucun	Aucun	Aucun
Seuil pour l'unité proportionnelle	Non pertinent	A définir	Non pertinent	Non pertinent	Non pertinent
Seuil fixé pour le critère	25%	A définir	10%	10%	25%
Années considérées	2015-2017 ou 2007-2012 quand il n'y a pas eu de rééchantillonnage sur le cycle 3 DCSMM	2016-2021	2020-2021	2018-2020 (Occitanie 2018, région Sud 2019 et Corse 2020)	
Jeux de données / Sources d'informations	Réseau de surveillance DCE Benthos - Macroalgues intertidales (méthode CARLIT)	Réseau de surveillance DCE Benthos-MIB	Réseau de surveillance SURFSTAT	Réseau de surveillance TEMPO	Réseau de surveillance RECOR
Période d'évaluation	2016-2021				

4. Présentation des travaux internationaux et communautaires de coopération

Des collaborations scientifiques sont établies au sein des conventions de mers régionales ([Barcelone](#) et [OSPAR](#)), afin de décrire l'état des habitats benthiques. Ainsi des travaux sur le développement de plusieurs indicateurs ([BH1](#), [BH2a](#), [BH2b](#), [BH3a](#), [BH3b](#), [BH4](#)) et l'évaluation thématique habitats benthiques sont en cours au sein de la convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est (OSPAR) et les experts français sont mobilisés dans les groupes de travail, notamment le OSPAR Benthic Habitat Expert Group (OBHEG).

Les travaux menés dans le cadre de la convention de Barcelone sont encore embryonnaires. Sur l'année 2021-2022, ils ont principalement consisté à comparer les dispositifs de surveillance existants et leurs caractéristiques à l'échelle de la Méditerranée avec un accent porté sur les habitats coralligène et herbiers à posidonie. L'écriture des guides pour l'évaluation des habitats benthiques a également débuté, ceci en cohérence forte avec les travaux préalablement menés dans le cadre d'OSPAR et de la DCSMM (TG Seabed).

A l'échelle européenne, un groupe technique « TG Seabed » a été spécialement constitué autour des questionnements relatifs à la DCSMM, sur les habitats benthiques et l'intégrité des fonds en vue de développer des approches harmonisées entre Etats Membres en matière de surveillance et d'évaluation. Un groupe de travail porté par le Conseil International pour l'exploration de la Mer ([CIEM](#)), impliquant des experts français, a été mandaté à cet effet pour effectuer des recommandations concernant les méthodes d'évaluations, le choix des indicateurs et la façon de les combiner pour évaluer pleinement les effets néfastes de l'ensemble des pressions qui affectent les habitats benthiques, ainsi que les méthodes relatives à l'établissement de valeurs seuils (d'étendue ou de qualité) (ICES 2022a, b). Les résultats de ces groupes ont été pris en compte pour la révision du Document Guide de la Commission Européenne pour l'évaluation de l'état des eaux marines selon l'article 8 de la DCSMM (EC, 2022).

D'après la décision 2017/848/UE, l'évaluation du critère D6C5 doit considérer le résultat des évaluations de nombreux autres critères (*e.g.*, D2C3, D5C7 ou D8C4), mais aucune méthode d'intégration n'est encore opérationnelle à ce jour. Des méthodes d'intégration ont toutefois été explorées et publiées (Elliott *et al.*, 2018 ; McQuatters-Gollop *et al.*, 2022) dans le cadre d'OSPAR, notamment au sein des projets [EcApRHA](#) et [NEA PANACEA](#). Une revue des évaluations BEE menées sur les habitats benthiques aux cycles 1 et 2 a également été publiée dans le cadre de ce dernier projet (Lizińska & Guérin, 2021 ; Guérin & Lizińska, 2022).

5. Résultats

5.1. Etat par grand type d'habitats et autre type d'habitats benthiques

5.1.1. Roches et récifs biogènes intertidaux

Sur la base des résultats de l'indicateur CARLIT, le critère D6C5 et le GTH « Roches et récifs biogènes intertidaux » sont en **bon état** dans l'UMR Corse MWE-FR-MS-MO-CORSE avec plus de 99 % du linéaire côtier en bon état (seuil fixé à 75 %) ainsi que dans l'UMR PACA MWE-FR-MS-MO-PACA avec 78% du linéaire côtier en bon et une consolidation du résultat à dire d'expert. Le critère D6C5 et le GTH « Roches et récifs biogènes intertidaux » apparaissent cependant en **mauvais état** dans les deux autres

UMR (UMR MWE-FR-MS-MO-CLR et MWE-FR-MS-MO-LRR) avec 100 % du linéaire côtier en mauvais état (Figure 4, Figure 5, Tableau 5).

Tableau 5 : Pour les différentes Unités Marines de Rapportage (UMR), pourcentage du linéaire côtier représentant le Grand Type d'Habitat (GTH) « Roches et récifs biogènes intertidaux » en mauvais état (■) et en bon état (■) au regard de l'indicateur CARLIT.

UMR emprise des masses d'eau côtières	Linéaire côtier des MEC abritant le Grand Type d'Habitats (GTH) (km)	Pourcentage de linéaire côtier rocheux en bon état	Pourcentage de linéaire côtier rocheux en mauvais état	Etat du GTH
Côte Languedoc-Roussillon, de la frontière espagnole au cap d'Agde (MWE-FR-MS-MO-CLR)	83,23	0	100	■
Du cap d'Agde à l'embouchure du Rhône (MWE-FR-MS-MO-LRR)	66,71	0	100	■
Région PACA (Provence-Alpes-Côte d'Azur) (MWE-FR-MS-MO-PACA)	1 063,87	78	22	■
Corse (MWE-FR-MS-MO-CORSE)	1 611,61	99,6	0,4	■

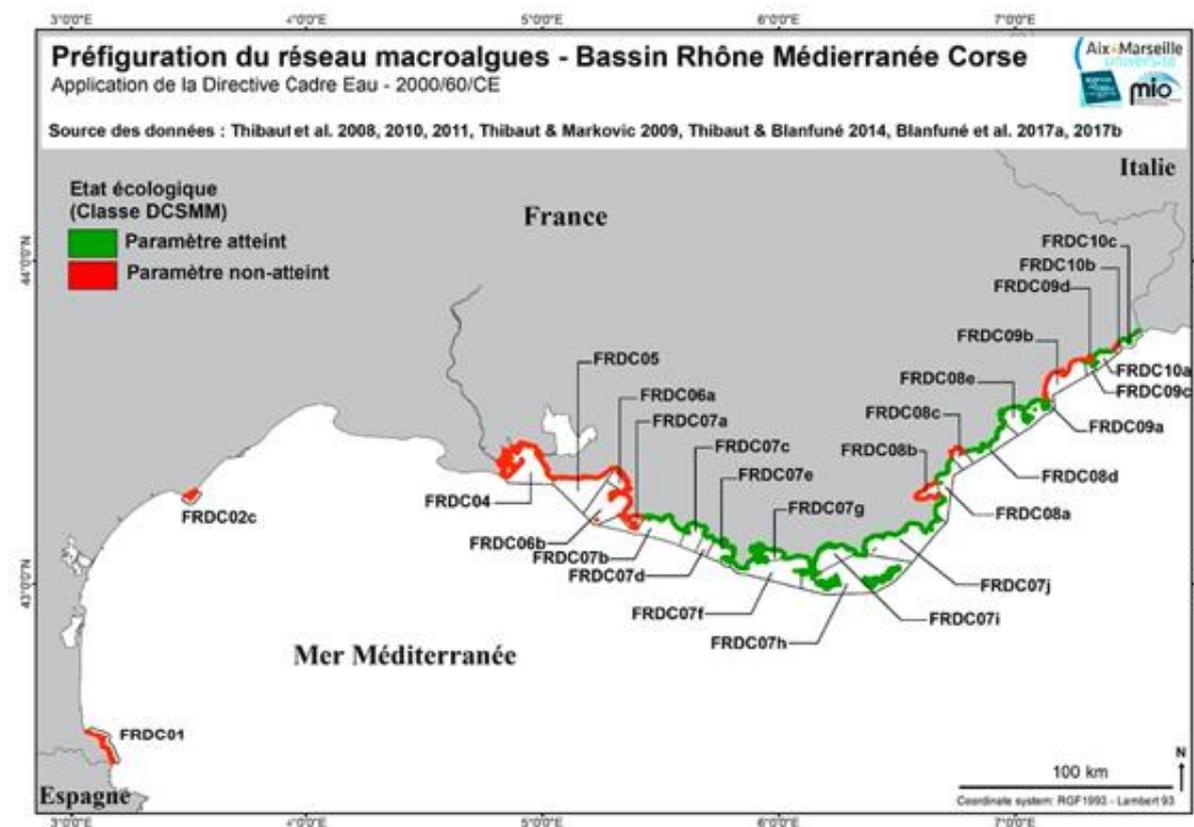


Figure 4 : Résultats de l'évaluation pour 28 des 40 masses d'eau côtière de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) abritant le grand type d'habitats « Roches et récifs biogènes intertidaux » et faisant l'objet d'une évaluation à partir de l'indicateur CARLIT. Le nom de chaque masse d'eau côtière de la DCE ainsi que les années d'évaluation DCE sont précisés dans la fiche indicateur correspondante (Tableau 8). Les résultats pour les 12 masses d'eau corse sont représentés séparément en Figure 5.

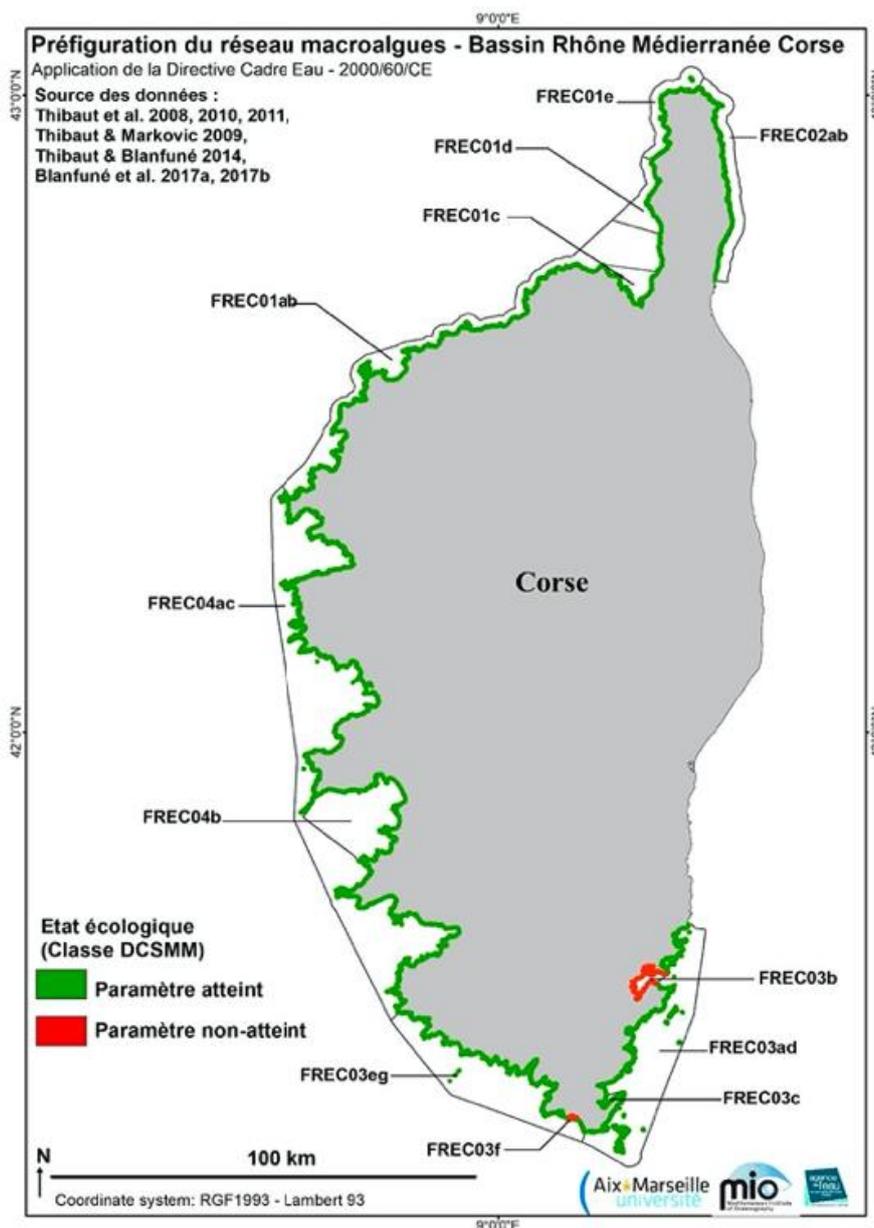


Figure 5 : Résultats de l'évaluation pour les 12 masses d'eau côtières corse de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) abritant le grand type d'habitat « Roches et récifs biogènes intertidaux » et faisant l'objet d'une évaluation à partir de l'indicateur CARLIT. Le nom de chaque masse d'eau côtière de la DCE ainsi que les années d'évaluation DCE sont précisés dans la fiche indicateur correspondante (Tableau 8).

5.1.2. Sédiments grossiers infralittoraux, sables infralittoraux et vases infralittorales

Les résultats stationnels de l'indicateur AMBI sont présentés par UMR (Figure 6, Tableau 6).

Dans l'UMR MWE-FR-MS-MO-CLR, en raison de la disponibilité des données sur la période d'évaluation 2016-2021, seules quatre stations rattachées au GTH « Sables infralittoraux » et une rattaché au GTH « Vases infralittorales » sont évaluées. Sur deux d'entre elles, les valeurs moyennes d'AMBI sont suffisantes pour les classer en bon état (valeurs d'AMBI supérieures à la valeur seuil 0,58 qui est la limite des classements bon/mauvais de la DCSMM). Pour les trois autres les valeurs moyennes d'AMBI les classent en mauvais état.

Dans l'UMR MWE-FR-MS-MO-LRR, les deux seules stations de suivi du dispositif de la DCE Benthos-MIB de ce secteur sont rattachées au GTH « Vases infralittorales ». Les valeurs moyennes d'AMBI déterminées pour ces stations sont inférieures à la valeur seuil (limite des classements bon/mauvais de la DCSMM) et traduisent donc un mauvais état.

Dans l'UMR MWE-FR-MS-MO-PACA, cinq des six stations du GTH « Vases infralittorales » évaluées à ce cycle sont en mauvais état (valeurs moyennes d'AMBI <0,58). Malgré les quatre stations de suivi existant dans le GTH « Sables infralittoraux » et les deux stations de suivi rattachées au GTH « Sédiments hétérogènes infralittoraux », seule une station de chacun de ces GTH a été évaluée. Quel que soit son GTH, la valeur moyenne d'AMBI est supérieure à la valeur seuil (>0,58), permettant ainsi à chacune d'elles d'être évaluées en bon état.

Dans l'UMR MWE-FR-MS-MO-CORSE, les six stations rattachées au GTH « Sables infralittoraux » sont toutes en bon état (valeurs d'AMBI > 0,58), tandis que la seule station de suivi relevant du GTH « Vases infralittorales » montre une valeur d'AMBI la classant en mauvais état.

Ainsi, à l'échelle de la SRM MO, seule une station des vases infralittorales (Carry DC) sur les onze évaluées est en bon état, avec une valeur d'AMBI supérieure à la valeur seuil (Tableau 6). Considérant les sables infralittoraux, huit des dix stations évaluées à ce cycle sont en bon état. Les deux stations localisées dans les sédiments grossiers infralittoraux et évaluées à ce cycle sont quant à elles en bon état.

Néanmoins, aucune agrégation/interprétation des résultats stationnels à l'échelle de chaque GTH n'est réalisée. Ainsi, l'état de chaque GTH est inconnu.

Tableau 6 : Etat des Grands Types d'Habitats (GTH) « sables infralittoraux », « vases infralittorales » et « sédiments grossiers infralittoraux » et des stations associées au regard de l'indicateur AMBI dans la sous-région marine Méditerranée Occidentale. L'état est représenté par une couleur : ■ = bon état, ■ = mauvais état, ■ = état inconnu. La superficie (en km²) des GTH, correspondant à la somme des surfaces des polygones EmodNet (Vasquez et al., 2021), est indiquée lorsque disponible. La correspondance avec les masses d'eau côtière de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) est indiquée à titre indicatif.

UMR	Station	Masse d'eau côtière DCE	Etat au regard de l'AMBI (valeur moyenne sur la période du cycle 3)
■ Sables infralittoraux (MB5) (597,39 km ²)			
MWE-FR-MS-MO-CLR	Agde ouest DC		0,40
	Banyuls DC	Frontière espagnole - Racou Plage	0,72
	Cerbère DC	Frontière espagnole - Racou Plage	Absence de données
	Gruissan DC		0,38
	Leucate DC	Racou Plage - Embouchure de l'Aude	0,72
MWE-FR-MS-MO-PACA	29B - Apt Nice	Port Antibes - Port de commerce de Nice	Absence de données
	Antibes nord DC	Port Antibes - Port de commerce de Nice	0,71
	Pampelone DC	Cap Camarat - Ouest Fréjus	Absence de données
	Prado DC	Pointe d'Endoume - Cap Croisette et Iles du Frioul	Absence de données
MWE-FR-MS-MO-CORSE	Aleria DC	Plaine Orientale	0,83
	Cargèse DC	Pointe Senetosa - Pointe Palazzu	0,90
	Revellata DC	Pointe Palazzu - Sud Nonza	0,94
	Rogliano DC	Cap Est de la Corse	0,81
	Rondinara DC	Littoral Sud Est de la Corse	0,72
■ Vases infralittorales (MB6) (34,94 km ²)			
MWE-FR-MS-MO-CLR	Colioure DC	Frontière espagnole - Racou Plage	Absence de données
	Grau du roi DC	Frontignan - Pointe de l'Espiguette	0,53
MWE-FR-MS-MO-LRR	Carteau DC	Golfe de Fos	0,36
	Fos DC	Golfe de Fos	0,45

UMR	Station	Masse d'eau côtière DCE	Etat au regard de l'AMBI (valeur moyenne sur la période du cycle 3)
MWE-FR-MS-MO-PACA	Antibes sud DC	Cap d'Antibes - Sud port Antibes	0,43
	Carry DC	Côte Bleue	0,80
	Cassis DC	Cap croisette - Bec de l'Aigle	0,55
	Ile Embiez DC	Ilot Pierreplane - Pointe du Gaou	Absence de données
	Menton DC	Monte Carlo- Frontière italienne	0,48
	Rade Villefranche DC	Rade de Villefranche	0,50
	St Raphael DC	Saint Raphaël - Pointe de la Galère	0,51
	Toulon grande rade DC	Cap Cepet - Cap de Carqueiranne	0,42
MWE-FR-MS-MO-CORSE	Bonifacio DC	Goulet de Bonifacio	0,55
■ Sédiments grossiers infralittoraux (MB3) (125,76 km²)			
MWE-FR-MS-MO-PACA	Ile Maire DC	Iles de Marseille hors Frioul	Absence de données
	Porquerolles DC	Ile d'Hyères	0,60
MWE-FR-MS-MO-CORSE	Figari-Bruzzi DC	Littoral Sud-Ouest de la Corse	0,88



Indicateur AMBI calculé sur la période d'évaluation cycle 3 (2016-2021)

- ▲ "Parametre atteint"
- ▲ "Parametre non-atteint"
- △ Non-évalué

Figure 6 : Résultat de l'évaluation des grands types d'habitats « Sédiments grossiers infralittoraux », « Sables infralittoraux » et « Vases infralittorales » à une échelle stationnelle et basée selon la valeur moyenne de l'indicateur AMBI calculée sur la période d'évaluation cycle 3 (2016-2021) au sein de la sous-région marine Méditerranée Occidentale. [+ lien carto dynamique à prévoir](#)

5.1.3. Coralligène

A l'échelle de la SRM MO, **56,1 %** (soit 2 709 hectares) de la surface de coralligène surveillée (4 830 hectares) présente une valeur de l'indicateur « dynamique du coralligène » correspondant à un « mauvais état ». Ainsi, la valeur seuil de l'indicateur (25%) est dépassée et le D6C5 est en mauvais état pour l'ATH « Coralligène ».

5.1.4. Herbiers à posidonie

Critère D6C4

A l'échelle de la SRM MO, la perte de surface d'herbiers à posidonie liée aux pressions anthropiques est évaluée à 8 456 hectares d'herbiers à posidonie morts soit **10,64 %** de la surface totale des herbiers à posidonie (79 400 hectares) (Figure 7). La valeur seuil de l'indicateur (10%) est dépassée. Ainsi, le D6C4 est en mauvais état pour l'ATH « Herbiers à posidonie ».

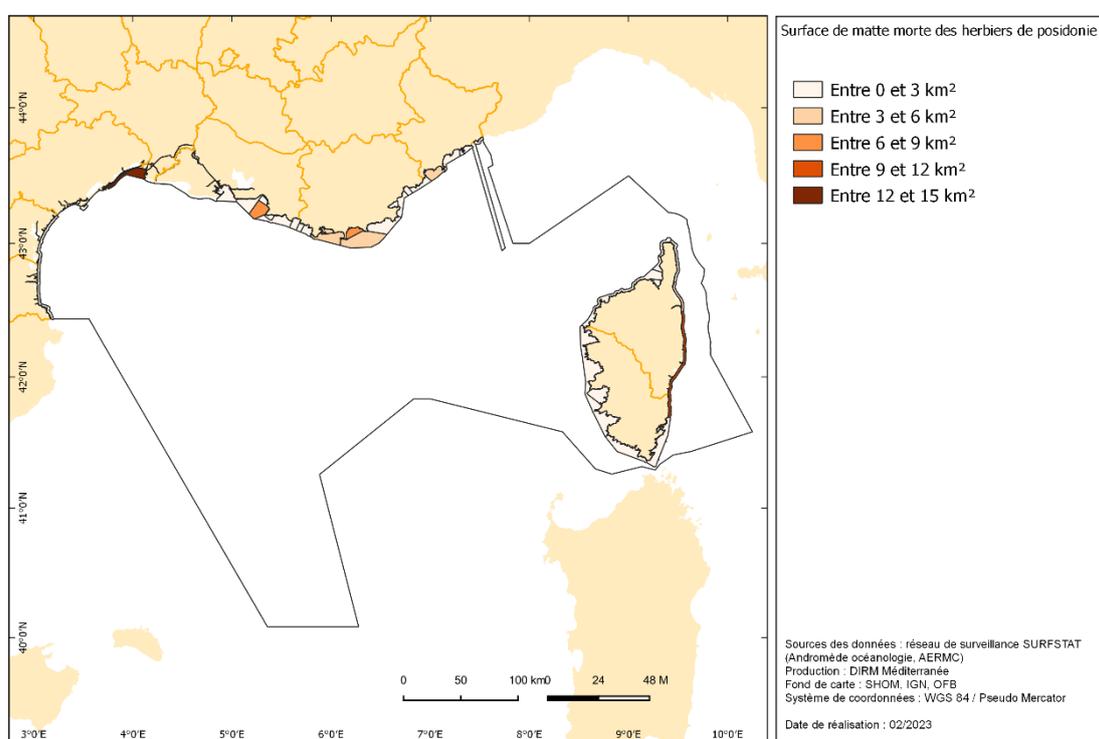


Figure 7 : Localisation des herbiers à posidonie morts et classes de superficie associées. Les délimitations des masses d'eau côtières de la Directive Cadre sur l'Eau sont données à titre indicatif.

Critère D6C5

A l'échelle de la SRM MO, **35,51 %** (soit 28 194 hectares) de la surface actuelle des herbiers à posidonie (79 400 hectares) présente un indice BIPO mauvais (Figure 8). Ainsi, la valeur seuil de l'indicateur (10%) est dépassée et le D6C5 est en mauvais état pour l'ATH « Herbiers à posidonie ».

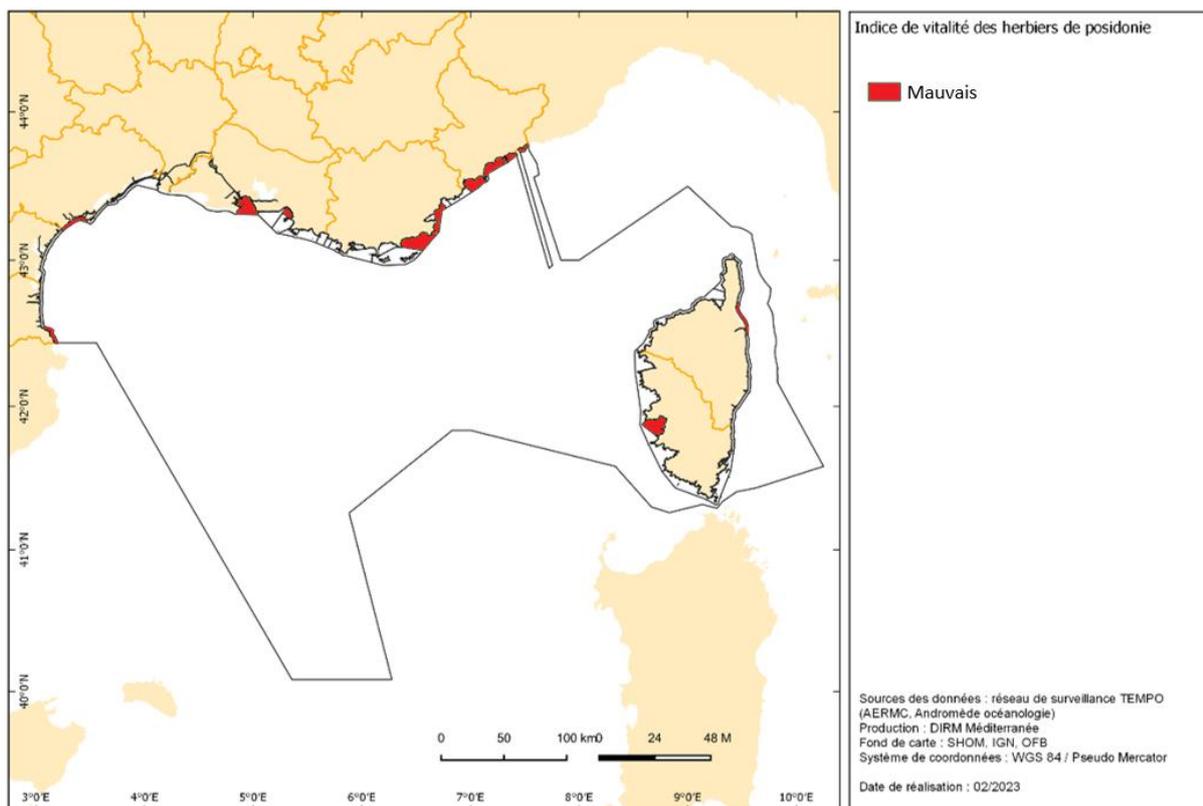


Figure 8 : Localisation des masses d'eau côtières de la Directive Cadre sur l'Eau pour lesquelles l'indice de vitalité (BIPO) des herbiers à posidonie présents est mauvais.

5.2. Confiance dans l'évaluation

La méthodologie d'évaluation de la confiance dans les indicateurs utilisés pour l'évaluation (Tableau 7) suit la méthodologie développée par OSPAR pour le QSR 2023 (voir annexe 1 de OSPAR commission, 2019). Cette méthodologie prend en compte deux échelles distinctes décrivant (i) la confiance associée à la qualité et la représentativité des données disponibles et (ii) la confiance associée au niveau de « maturité » de la méthodologie. La maturité de la méthodologie reflète les incertitudes techniques et méthodologiques : elle met l'accent sur le consensus entre experts du domaine sur les analyses à mettre en œuvre et sur la publication scientifique dans des revues à comité de relecture comme label de qualité. La notion de confiance touche aux données utilisées dans le calcul d'un indicateur (disponibilité et adéquation spatio-temporelle) et aux modalités de son calcul.

Tableau 7 : Niveau de confiance dans les données et dans la méthodologie utilisées pour l'évaluation du bon état écologique cycle 3 de la composante « Habitats benthiques » des descripteurs 1 et 6. Grand Type d'Habitats (GTH) et Autre Type d'Habitats (ATH) permettant l'évaluation du bon état écologique cycle 3 de la composante « Habitats benthiques » des descripteurs 1 et 6.

GTH/ATH	Données		Maturité de la méthodologie
	Qualité	Représentativité du réseau de stations	
Roches et récifs biogènes intertidaux	Forte	Forte	Forte
Sédiments grossiers infralittoraux, sables infralittoraux et vases infralittorales	Inconnue	Faible	Confiance forte dans l'indicateur M-AMBI mais faible dans l'évaluation du D6C5 à l'échelle stationnelle et du GHT

Coralligène	Forte	Forte	Forte
Herbiers à posidonie	Forte	Forte	Forte

5.2.1. Roches et récifs biogènes intertidaux

Confiance dans les données

Les données fournies par les experts scientifiques, en charge de la mise en œuvre de CARLIT sont considérées robustes. En effet, la méthode comme l'application du protocole est mûre, le biais opérateur est nul et l'échantillonnage est exhaustif spatialement.

Les limites résident essentiellement dans la fréquence d'échantillonnage, avec certaines portions du linéaire côtier non ré-échantillonnées depuis la première évaluation DCSMM (2012). Toutefois, les experts jugent les communautés très stables dans le temps ce qui devrait limiter l'incertitude liée à la fréquence d'échantillonnage parfois faible. Cette part de l'incertitude reste toutefois non-quantifiée.

Confiance dans l'indicateur

L'indicateur CARLIT est un indicateur robuste et reproductible dans le temps (Cavallo *et al.*, 2016). La méthode est mûre et est utilisée au titre de la DCE pour l'évaluation des biocénoses rocheuses de la frange littorale à dominante végétale depuis 2007. Cet indicateur a en outre été utilisé en Ligurie (Asnaghi *et al.*, 2009 ; Mangialajo *et al.*, 2007), à Naples (Buia *et al.*, 2007), en Sardaigne (Ferrigno *et al.*, 2014 ; Grech *et al.*, 2019), en Croatie (Nikolić *et al.*, 2013), en Albanie (Blanfuné *et al.*, 2016), en Tunisie (Omrane *et al.*, 2010), au Liban (Badreddine *et al.*, 2018) et une version modifiée en Mer d'Alboran (sud de l'Espagne) (Bermejo *et al.*, 2013). De plus, des travaux ont montré une corrélation entre cet indicateur et un indicateur de pressions anthropiques (HAPI ; Blanfuné *et al.*, 2017)

5.2.1. Sédiments grossiers infralittoraux, sables infralittoraux et vases infralittorales

Confiance dans les données

Le dispositif de surveillance DCE Benthos-MIB permet de disposer d'une série de données acquises selon un protocole robuste et standardisé, et couvrant l'ensemble de la période d'évaluation. Néanmoins, la stratégie temporelle d'échantillonnage des stations de la DCE benthos-MIB dans la SRM MO (une fois tous les trois ans) limite le nombre d'observations, ce qui nous amène à des stations ne présentant pas un nombre de données suffisant sur la période d'évaluation (Tableau 6). En outre, au regard de l'emprise spatiale (superficie) de certains GTH, le dimensionnement spatial du réseau de surveillance de la DCE Benthos-MIB, de surcroît limité au premier mille nautique (Masse d'Eau Côtière), rend délicat l'évaluation de ces GTH (manque de représentativité).

La confiance globale dans les données est considérée comme **inconnue**.

Confiance dans l'indicateur

La méthode de calcul du AMBI est une méthode robuste qui permet de mettre en évidence un état de perturbation. Elle a déjà été éprouvée sur de nombreux jeux de données provenant de zones géographiques différentes (Borja *et al.*, 2008) et elle a été testée le long de gradients de perturbation (Borja *et al.*, 2011).

Cet indicateur est avant tout sensible à l'enrichissement en matière organique du milieu et répond bien à l'eutrophisation côtière. Quelques publications scientifiques ont également mis en évidence des corrélations entre cet indicateur et la concentration de certains métaux lourds et de polluants (Borja *et al.*, 2000, 2015, 2019). Cet indicateur est ainsi calculé à l'échelle des Masses d'Eau Côtière pour renseigner le critère D5C8 au cycle 3 DCSMM. En revanche, il ne permet en aucun cas d'évaluer les

effets liés à des pressions anthropiques d'autre nature comme l'exige la Directive 2008/56/CE, ces indicateurs n'étant pas sensibles aux pressions physiques (D6), aux changements des conditions hydrographiques (D7), ou encore aux espèces invasives (D2) (Borja *et al.*, 2015, 2019 ; Labrune *et al.*, 2021).

5.2.2. Coralligène

Confiance dans les données

Les données utilisées pour l'évaluation ont été acquises lors des dernières campagnes de surveillance pour les réseaux concernés et sont récentes. La confiance dans l'utilisation des données et leur interprétation est haute.

Confiance dans l'indicateur

L'indicateur utilisé se base sur des méthodes décrites et publiées. La confiance dans cet indicateur est importante.

5.2.3. Herbiers à posidonie

Confiance dans les données

Les données utilisées pour l'évaluation ont été acquises lors des dernières campagnes de surveillance pour les réseaux concernés et sont récentes. La confiance dans l'utilisation des données et leur interprétation est haute.

Confiance dans l'indicateur

Les indicateurs utilisés font appel à des méthodes publiées et appliquées depuis plusieurs années sur le plan national et européen. La confiance dans l'utilisation de ces indicateurs est donc importante.

6. Bilan de l'évaluation et comparaison avec l'évaluation BEE DCSMM cycle 2

L'évaluation de la composante « Habitats benthiques » au titre des descripteurs 1 et 6 est réalisée au niveau de chaque GTH et ATH présent au sein de la façade maritime Méditerranée et pour lesquels les connaissances/données sont suffisantes.

Pour la SRM MO, l'état de quatre GTH sur les 22 présents dans la SRM et de deux ATH (« Coralligène » et « Herbiers à posidonie ») a été déterminé via l'évaluation du critère D6C5 (étendue des effets néfastes sur l'état du type d'habitat benthique, incluant les résultats du D6C4 pour les herbiers à posidonies). L'évaluation de ce critère a été effectuée à partir des résultats d'indicateurs quantitatifs développés dans le cadre de la DCE et d'indicateurs développés spécifiquement pour améliorer les évaluations des habitats particuliers en Méditerranée.

Le GTH « Roches et récifs biogènes intertidaux » est en mauvais état dans trois UMR de la zone continentale méditerranéenne et en bon état dans l'UMR Corse. Les autres GTH sont dans un état inconnu dans les quatre UMR évaluées en zone côtière et aucun GTH n'a été évalué dans la zone comprise entre le premier mille nautique et la limite zone économique exclusive française (habitats situés au-delà de l'emprise des MEC DCE). Les deux ATH sont quant à eux en mauvais état.

La méthode d'évaluation de la composante « Habitats benthiques » a fortement évolué (modification d'indicateurs) depuis l'évaluation cycle 2 complétant ainsi le diagnostic scientifique sur l'état

écologique de deux habitats particuliers mais rendant impossible la comparaison des résultats de l'évaluation cycle 2 avec ceux de l'évaluation cycle 3.

Malgré ces avancées, les lacunes de connaissances restent importantes sur la distribution et la représentativité des habitats benthiques dans les eaux françaises notamment pour renseigner le critère D6C4 (étendue de la perte du type d'habitat benthique), critère qui n'a été évalué que pour l'ATH « Herbiers à posidonie » (mauvais état) pour le cycle 3 faute de données disponibles.

De nombreux développements méthodologiques, notamment sur l'élaboration d'indicateurs et la définition de valeurs seuils sont en cours et pourraient permettre d'aboutir à une évaluation quantitative d'un plus grand nombre de GTH ou ATH au prochain cycle. Une des pistes exposées par la communauté de benthologues et d'experts scientifiques consiste, pour les habitats sédimentaires côtiers notamment, à combiner l'indicateur AMBI mobilisé dans les évaluations DCE avec d'autres indicateurs (ICES 2022b, Robert *et al.*, 2023a). Pour les habitats sédimentaires du large, différents indicateurs et approches par le risque ont été développées récemment (*e.g.* Jac *et al.*, 2020a, b ; ICES 2022a, b). Toutes ces approches mettent en évidence d'importantes pressions sur les habitats benthiques liées aux activités de pêche aux arts trainants de fond dans la SRM MO. Toutefois, la quantification de l'étendue requiert encore des tests méthodologiques afin de choisir la méthode d'évaluation la plus adaptée (Robert *et al.*, 2023b). Enfin, malgré la mise à jour, depuis l'évaluation initiale DCSMM de 2012, des connaissances des habitats benthiques de l'environnement profond, les lacunes de connaissances restent importantes sur ces habitats dans la SRM MO (Van den Beld *et al.*, 2022).

Les coûts liés à la dégradation de la composante « Habitats benthiques » du D1 et du D6 sont analysés dans le volet AES (voir chapitre 7. « Pour en savoir plus... ») et les objectifs environnementaux définis au titre de cette composante du D1 et du D6 sont listés dans le chapitre 7.

7. Pour en savoir plus...

L'ensemble des informations relatives à la mise en œuvre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin est disponible sur : <https://dcsmm.milieumarinfrance.fr/>

- *Fiches Indicateurs BEE de la composante « Habitats benthiques » du descripteur 1 et du descripteur 6*

Tableau 8 : Fiches Indicateurs BEE permettant l'évaluation de la composante « Habitats benthiques » du descripteur 1 et du descripteur 6.

Critères	Indicateurs	Intitulé Fiche Indicateur et lien URL
D6C5	CARTography LITtoral (CARLIT)	Indicateur CARLIT - Biocénoses rocheuses de la frange littorale à dominante végétale - Région marine Méditerranée + lien URL
D6C5	Dynamique du coralligène	Dynamique du coralligène- Région marine Méditerranée+ lien URL
D6C4	Indice surfacique Posidonie	Etat de santé des herbiers à posidonie - Région marine Méditerranée + lien URL
D6C5	Biotic index based on Posidonie oceanica (BIPO)	

- *Analyse Economique et Sociale (AES)*
 - Fiche activité AES

Pour en savoir plus sur les principaux secteurs d'activités qui génèrent des pressions susceptibles d'affecter la composante « Habitats benthiques » du D1 et du D6 et ceux susceptibles d'être impactés par un changement d'état de cette composante :

- Fiche activité « Activités balnéaires et fréquentation de plage »
- Fiche activité « Agriculture »
- Fiche activité « Aquaculture »
- Fiche activité « Artificialisation du littoral »
- Fiche activité « Câbles sous-marins »
- Fiche activité « Construction navale »
- Fiche activité « Défense et intervention publique en mer »
- Fiche activité « EMR »
- Fiche activité « Extractions de matériaux »
- Fiche activité « Industries »
- Fiche activité « Navigation de plaisance et sports nautiques »
- Fiche activité « Parapétrolier et paragazier »
- Fiche activité « Pêche de loisir »
- Fiche activité « Pêche professionnelle »
- Fiche activité « Tourisme littoral »
- Fiche activité « Transports maritimes et ports »
- Fiche activité « Travaux publics maritimes »

- Fiches coûts de la dégradation AES

Pour en savoir plus sur les coûts liés à la dégradation de la composante « Habitats benthiques » du D1 et du D6 :

- Fiche coût « Coûts liés au maintien de la biodiversité et de l'intégrité des fonds marins »

• *Fiches OE*

A compléter par équipe OE

• *Sources de données*

Réseau de surveillance DCE Benthos : jeu de données non disponible

A compléter avec données à cataloguer par AE RMC

• *Liens cités dans le document*

Annexe 1 des DSF relative au PdS cycle 2 « Habitats benthiques » :

https://dcsmm.milieufrance.fr/content/download/7804/file/DSF-Annexe%201_PdS_D1HB.pdf

Classification du Système d'information sur la nature de l'Union Européenne (EUNIS) :

https://eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser-revised.jsp?expand=30000#level_30000

Compléments sur les habitats benthiques : <https://www.milieufrance.fr/Nos-rubriques/Etat-du-milieu/Habitats-benthiques>

Conseil International pour l'Exploration de la Mer : <http://www.ices.dk/>

Convention de Barcelone : <https://www.unep.org/unepmap/fr/who-we-are/barcelona-convention-and-protocols>

Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est (OSPAR) : <https://www.ospar.org/>

Directive Habitats - Faune - Flore (DHFF) : <https://www.milieufrance.fr/Nos-rubriques/Cadre-reglementaire/Directive-Habitats-Faune-Flore>

Indicateur OSPAR « Condition des communautés d'habitats benthiques: Approche conceptuelle commune » (BH2) : <https://oap.ospar.org/fr/evaluations-ospar/evaluation-intermediaire-2017/etat-de-la->

[biodiversite/habitats/condition-des-communautes-dhabitats-benthiques/condition-des-communautes-dhabitats-benthiques-approche-conceptu/](https://www.ospar.org/fr/evaluations-ospar/evaluation-intermediaire-2017/etat-de-la-biodiversite/habitats/condition-des-communautes-dhabitats-benthiques/condition-des-communautes-dhabitats-benthiques-approche-conceptu/)

Indicateur OSPAR « Ampleur des perturbations physiques causées aux habitats prédominants et spéciaux » (BH3) : <https://oap.ospar.org/fr/evaluations-ospar/evaluation-intermediaire-2017/etat-de-la-biodiversite/habitats/ampleur-des-perturbations-physiques-causees-aux-habitats-predomi/>

Guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales dans le cadre de la DCE : <https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2019-04/guide-reeel-2018-3.pdf>

Projet Applying an Ecosystem Approach to (sub) Regional Habitat Assessment (EcAprHA) : <https://www.ospar.org/work-areas/bdc/ecaprha>

Projet North East Atlantic Project on biodiversity and eutrophication Assessment iNtegration And Creation of Effective meAsures (NEA PANACEA) : <https://www.ospar.org/about/projects/nea-panacea>

- *Documents de référence*

Asnaghi, V., Chiantore, M., Bertolotto, R.-M., Parravicini, V., Cattaneo-Vietti, R., Gaino, F., Moretto, P., Privitera, D., Mangialajo, L., 2009. Implementation of the European Water Framework Directive: Natural variability associated with the CARLIT method on the rocky shores of the Ligurian Sea (Italy). *Marine Ecology* 30: 505–513

Badreddine, A., Abboud-Abi Saab, M., Gianni, F., Ballesteros, E., Mangialajo, L., 2018. First assessment of the ecological status in the Levant Basin: Application of the CARLIT index along the Lebanese coastline. *Ecological Indicators*, 85: 37–47

Ballesteros, E., Torras, X., Pinedo, S., García, 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

Bermejo, R., de la Fuente, G., Vergara, J.J., Hernández, I., 2013. Application of the CARLIT index along a biogeographical gradient in the Alboran Sea (European Coast). *Marine Pollution Bulletin*, 72: 107–118

Blanfuné, A., Boudouresque, C.F., Verlaque, M., Beqiraj, S., Kashta, L., Nasto, I., Ruci, S., Thibaut, T., 2016. Response of rocky shore communities to anthropogenic pressures in Albania (Mediterranean Sea): ecological status assessment through the CARLIT method. *Marine Pollution Bulletin*, 109: 409–418

Blanfuné, A., Thibaut, T., Boudouresque, C.F., Mačić, 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: 249–259

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(12), 1100-1114.

Borja A., Daurer D.M., Diaz R., Llanos R.J., Muxika I., Rodriguez J.G. & Schaffner L. 2008. Assessing estuarine benthic quality conditions in Chesapeake Bay: a comparison of three indices. *Ecological Indicators*, 8: 395-403.

Borja A., Barbone E., Basset A., Borgersen G., Brkljacic M., Elliot M., Garmendia J.M., Marques J.C., Mazik K., Muxika I., Neto J.M., Norling K., Rodriguez J.G., Rosati I., Rygg B., Teixeira H. & Trayanova A. 2011. Response of single benthic metrics and multi-metric methods to anthropogenic pressure gradients, in five distinct European coastal and transitional ecosystems. *Marine Pollution Bulletin*, 62: 499-513.

Borja, Á., Marín, S. L., Muxika, I., Pino, L., and Rodríguez, J. G. 2015. Is there a possibility of ranking benthic quality assessment indices to select the most responsive to different human pressures? *Marine pollution bulletin*, 97: 85–94.

Borja, A., Chust, G., and Muxika, I. 2019. Forever young: The successful story of a marine biotic index. *Advances in marine biology*, 82: 93–127.

- Boyé A., Robert A., Janson A.-L., Beauvais S. & Dedieu K., 2023. Évaluation de l'état écologique des habitats benthiques en France métropolitaine au titre de la DCSMM. Rapport scientifique pour l'évaluation 2024 (cycle 3) du Bon État Écologique au titre du descripteur 1 – « Habitats Benthiques » de la DCSMM. Ifremer-PatriNat-OFB, 640 pages. <https://doi.org/10.13155/97882>
- Buia, M., Porzio, L., Patti, F.P., 2007. The application of the "CARLIT method" to assess the ecological status of coastal waters in the Gulf of Naples. In: Pergent-Martini C., El Asmi S. & Le Ravallec C. (Eds). Proceedings of the Third Mediterranean Symposium on Marine Vegetation (Marseille, France, 27-29 March 2007). RAC/SPA publisher, Tunis : 253–254.
- Cavallo, M., Torras, X., Mascaró, O., & Ballesteros, E. (2016). Effect of temporal and spatial variability on the classification of the Ecological Quality Status using the CARLIT Index. *Marine pollution bulletin*, 102(1), 122–127. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.11.047>
- Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Kaschner, K., Ben Rais Lasram, F., Aguzzi, J., ... & Voultsiadou, E. 2010. The biodiversity of the Mediterranean Sea: estimates, patterns, and threats. *PloS one*, 5(8), e11842.
- Décision 2017/848/UE de la Commission du 17 mai 2017 établissant des critères et des normes méthodologiques applicables au bon état écologique des eaux marines ainsi que des spécifications et des méthodes normalisées de surveillance et d'évaluation, et abrogeant la directive 2010/477/UE (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE.). OJ L. Vol. 125. <http://data.europa.eu/eli/dec/2017/848/oj/fra>.
- Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau
- Directive 2008/56/CE du Parlement Européen et du Conseil du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin (directive-cadre stratégie pour le milieu marin)
- Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages
- Elliott, S.A.M., Guérin, L., Pesch, R., Schmitt, P., Meakins, B., Vina-Herbon, C., González-Irusta, J.M., de la Torriente, A., Serrano, A., 2018. Integrating benthic habitat indicators: Working towards an ecosystem approach. *Marine Policy* 90, 88-94. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.01.003>
- European Commission. 2022. MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD, May 2022
- Ferrigno, F., Boi, S., Cinti, M., Paliaga, B., Guala, I., 2014. Spatial and temporal distribution of shallow alga communities in the marine protected area of Capo Carbonara (Sardinia). *Biologia Marina Mediterranea*, 21 (1): 257
- Gray, J.S. 1974. Animal–sediment relationships. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 12: 223–261.
- Gray, J. S., Clarke, K. R., Warwick, R. M., & Hobbs, G. 1990. Detection of initial effects of pollution on marine benthos: an example from the Ekofisk and Eldfisk oilfields, North Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 285-299.
- Grech, D., Fallati, L., Farina, S., Guala, I., 2019. The matrix reloaded: CARLIT assessment ten years later in the Sniis coast (sardinia, italy) coupled with drone technology. In: Langar H. & Ouerghi A. (Eds). Proceedings of the 6th Mediterranean Symposium on Marine Vegetation (Antalya, Turkey, 14-15 January 2019). RAC/SPA publisher, Tunis: 53-58
- Guérin L. and Lizińska A., 2022. Analysis of the main elements of the "Good Environmental Status" from the 1st and 2nd MSFD cycles, reported by the European Member States for the Descriptor 6 (sea floor integrity) - links with Regional Seas' Conventions and D4 (food webs integrity) and D5 (eutrophication). NEA PANACEA European project deliverable 3.1. PatriNat joint unit (OFB, MNHN, CNRS). Station marine de Dinard. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.16732.46728>

ICES. 2022a. Workshop to scope assessment methods to set thresholds (WKBENTH2). ICES Scientific Reports/Rapports scientifiques du CIEM, 4(70), 99p. Publisher's official version : <https://doi.org/10.17895/ices.pub.20731537>. Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00794/90647/>

ICES. 2022b. Workshop to evaluate proposed assessment methods and how to set thresholds for assessing adverse effects on seabed habitats (WKBENTH3). ICES Scientific Reports/Rapports scientifiques du CIEM, 4(93), 102pp. Publisher's official version : <https://doi.org/10.17895/ices.pub.21666260>, Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00809/92147/>

Jac, C., Desroy N., Certain G., Foveau A., Labrune C., Vaz S. 2020a. Detecting Adverse Effect on Seabed Integrity. Part 1: Generic Sensitivity Indices to Measure the Effect of Trawling on Benthic Mega-Epifauna. *Ecological Indicators* 117: 106631.

Jac, C., Desroy N., Certain G., Foveau A., Labrune C., Vaz S. 2020b. Detecting Adverse Effect on Seabed Integrity. Part 2: How Much of Seabed Habitats Are Left in Good Environmental Status by Fisheries? *Ecological Indicators* 117 (October): 106617.

Janson AL, Beauvais S, Dedieu K, Delavenne J, Bettignies T de, Pibot A. 2020. Recommandations pour le programme de surveillance interdirective DCSMM/DHFF/DCE « Habitats benthiques » de la région biogéographique Atlantique et des sous-régions marines Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques et Golfe de Gascogne. Recueil des comptes rendus des échanges menés aux séminaires Surveillance interdirective pour la façade Manche-Atlantique (Brest, 4 au 6 juin 2019) Rapport UMS PatriNat-OFB

JORF. 2023. Arrêté du **Deb à compléter** 2023 relatif à la définition du bon état écologique des eaux marines et aux normes méthodologiques d'évaluation

Labrune, C., Gauthier, O., Conde, A., Grall, J., Blomqvist, M., Bernard, G., Gallon, R., Dannheim, J., Van Hoey, G. & Grémare, A. 2021. A General-Purpose Biotic Index to Measure Changes in Benthic Habitat Quality across Several Pressure Gradients. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(6), 654. <https://doi.org/10.3390/jmse9060654>

Lizińska A. & Guérin L., 2021. Comparisons and synthesis of the main elements of the GES and the monitoring programs of the 1st and 2nd cycles of the MSFD, reported by the European Member States for Descriptor 2 (non-indigenous species) - Analyses between countries and versus France. UMS PatriNat (OFB, MNHN, CNRS). Station marine de Dinard. 34 p. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.14182.50249>

Mangialajo, L., Ruggieri, N., Asnaghi, V., Chiantore, M., Povero, P., Cattaneo-Vietti, R., 2007. Ecological status in the Ligurian Sea: the effect of coastline urbanisation and the importance of proper reference sites. *Marine Pollution Bulletin* 55: 30–41

McQuatters-Gollop A., L. Guérin, N.L. Arroyo, A. Aubert, L.F. Artigas, J. Bedford, E. Corcoran, V. Dierschke, S.A.M. Elliott, S.C.V. Geelhoed, A. Gilles, J.M. González-Irusta, J. Haelters, M. Johansen, F. Le Loc'h, C.P. Lynam, N. Niquil, B. Meakins, I. Mitchell, B. Padegimas, R. Pesch, I. Preciado, I. Rombouts, G. Safi, P. Schmitt, U. Schückel, A. Serrano, P. Stebbing, A. De la Torriente, C. Vina-Herbon, 2022. Assessing the state of marine biodiversity in the Northeast Atlantic, *Ecological Indicators*, Volume 141, 109148, ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109148> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X22006203>)

Nikolić, V., Žuljević, A., Mangialajo, L., Antolić, B., Kušpilić, G., Ballesteros, E., 2013. Cartography of littoral rocky-shore communities (CARLIT) as a tool for ecological quality assessment of coastal waters in the Eastern Adriatic Sea. *Ecological Indicators*, 34: 87–93

Omrane, A., Guellouiz, S., Zarrouk, A., Romdhane, M., 2010. Assessment of the ecological status of the Galite island coastal waters (northern of Tunisia) using the "CARLIT" method. *In*: El Asmi S., Langar H., Belgacem W. (Eds), . Proceedings of the 4th Mediterranean Symposium on Marine Vegetation (Yasmine-Hammamet, 2-4 December 2010). RAC/SPA publisher, Tunis: 205–206.

OSPAR commission, 2019. QSR 2023 Guidance Document. Agreement 2019-02. <https://www.ospar.org/documents?v=40951>

Pearson, T.H. and Rosenberg, R. 1978. Macrobenthic Succession in Relation to Organic Enrichment and Pollution of the Marine Environment. *Oceanography and Marine Biology—An Annual Review*, 16, 229-311.

Robert A., Boyé A., Janson A.-L., Beauvais S., Dedieu K., Blanchet H., Foveau, A., Grall J, Jourde J., Labrune C., Pelaprat C., Thiébaud E., Sauriau P.-G. 2023a. Evaluation quantitative des Grands Types d'Habitats Sables, Vases, Sédiments grossiers et hétérogènes de étages médiolittoraux et/ou infralittoraux. In Boyé A., Robert A., Janson A.-L., Beauvais S. & Dedieu K., 2023. Évaluation de l'état écologique des habitats benthiques en France métropolitaine au titre de la DCSMM. Rapport scientifique pour l'évaluation 2024 (cycle 3) du Bon État Écologique au titre du descripteur 1 – « Habitats Benthiques » de la DCSMM. Ifremer-PatriNat-OFB : [page 299-page 435]

Robert A., Boyé A., Janson A.-L., Beauvais S., Dedieu K., Vaz S., Laffargue P., 2023b. Evaluation des Habitats sédimentaires circalittoraux côtiers et du large. In Boyé A., Robert A., Janson A.-L., Beauvais S. & Dedieu K., 2023. Évaluation de l'état écologique des habitats benthiques en France métropolitaine au titre de la DCSMM. Rapport scientifique pour l'évaluation 2024 (cycle 3) du Bon État Écologique au titre du descripteur 1 – « Habitats Benthiques » de la DCSMM. Ifremer-PatriNat-OFB : [page 437-page 469]

Van den Beld I., Janson A.-L., Robert A., Fabri M.-C., Menot L., Lartaud F., Le Bris N., Sanchez F., Paquignon G., Boyé A., de Bettignies T., Beauvais S. & Dedieu K. 2022. Actualisation des connaissances des habitats benthiques de l'environnement profond depuis l'évaluation initiale DCSMM de 2012. In Boyé A., Robert A., Janson A.-L., Beauvais S. & Dedieu K., 2023. Évaluation de l'état écologique des habitats benthiques en France métropolitaine au titre de la DCSMM. Rapport scientifique pour l'évaluation 2024 (cycle 3) du Bon État Écologique au titre du descripteur 1 – « Habitats Benthiques » de la DCSMM. Ifremer-PatriNat-OFB : [page 471-page 630]

Vasquez, M., Allen, H., Manca, E., Castle, L., Lillis, H., Agnesi, S., Al Hamdani, Z., *et al.* 2021. [EUSeaMap 2021. A European broad-scale seabed habitat map. EMODnet Thematic Lot n° 2 – Seabed Habitats EUSeaMap 2021 - Technical Report, 25 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00723/83528/>](#) (Accessed 29 June 2022).

- *Evaluations précédentes :*

- Evaluation initiale BEE - cycle 1 : pas de document
- Evaluation initiale BEE - cycle 2 :
 - Synthèse : https://dcsmm.milieu marinfrance.fr/content/download/5939/file/Synth%C3%A8se%20Evaluation%20DCSMM%20D1%20HB%20-%20MED_VF_20190712.pdf
 - Rapport scientifique : https://dcsmm.milieu marinfrance.fr/content/download/6038/file/Rapport_Evaluation_DCSMM_2018_D1HB_CNRS.pdf