

Évaluation de l'atteinte du bon état écologique au titre du descripteur 7 « Changements des conditions hydrographiques »

Document de référence :

	Tew-Kai, E., Cachera, M., Boutet, M., Cariou, V., Le Corre, F., 2018. Évaluation du descripteur 7 « Changements des conditions hydrographiques » en France métropolitaine. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, 752 p.
---	---

Messages clés de l'évaluation

- Sept pressions relatives aux conditions hydrographiques ont été considérées : les modifications de la nature du fond et des régimes des courants, de marée, des vagues, de température, de salinité et de turbidité.
- L'évaluation du D7, basée sur des données d'activités anthropiques, a mis en évidence d'importantes variations des expositions aux pressions :
 - La zone côtière est la plus soumise à l'exposition aux pressions hydrographiques considérées.
 - Les pressions de modification de « turbidité » et « nature de fond » présentent les plus grandes étendues d'exposition potentielles (100 % de la SRM MMN). Cependant, l'indice d'exposition reste majoritairement de niveau faible.
- Pour 90 % des grands types d'habitats benthiques, la superficie d'habitat potentiellement soumise à un risque de modification moyen à fort est supérieure à 30 % de la superficie totale de l'habitat, conséquence d'une exposition cumulée aux pressions hydrographiques.
- L'incomplétude et les incertitudes liées aux données d'entrée, ainsi que l'utilisation du dire d'expert et de règles de décisions subjectives, impliquent une propagation importante de l'incertitude tout au long du traitement réalisé. Les résultats sont donc à prendre avec précaution.
- La comparaison entre les deux évaluations de 2012 et 2018 est relativement limitée, mais les diagnostics de 2018 semblent cohérents avec ceux de 2012.

1 Présentation du descripteur

Le descripteur 7 est défini comme « **une modification permanente des conditions hydrographiques ne nuit pas aux écosystèmes marins** » (directive 2008/56/CE).

D'après la décision 2017/848/UE, le bon état écologique (BEE) des masses d'eau marines au titre du descripteur 7 est évalué selon deux critères secondaires, l'un étant un critère évaluant les niveaux des pressions associées à la modification des conditions hydrographiques des fonds marins et de la colonne d'eau (D7C1), et l'autre (D7C2), l'impact de ces pressions sur les habitats benthiques (Tableau 1).

Tableau 1 : Critères et normes méthodologiques pour l'évaluation du BEE du descripteur 7 dans la décision révisée (2017/848/UE)

Critères	Éléments constitutifs des critères	Normes méthodologiques
<p>D7C1 (secondaire) : Étendue spatiale et répartition de la modification permanente des conditions hydrographiques (par exemple modifications de l'action des vagues, des courants, de la salinité, de la température) sur les fonds marins et dans la colonne d'eau, associée, notamment, à une perte physique des fonds marins naturels.</p>	<p>Modifications hydrographiques des fonds marins et de la colonne d'eau (y compris dans les zones intertidales).</p>	<p><i>Échelle d'évaluation :</i></p> <p>La même que celle utilisée pour l'évaluation des grands types d'habitats benthiques au titre des descripteurs 1 et 6.</p> <p><i>Application des critères :</i></p> <p>Les résultats de l'évaluation du critère D7C1 (répartition et étendue estimée des modifications hydrographiques) sont utilisés pour l'évaluation du critère D7C2.</p>
<p>D7C2 (secondaire) : Étendue spatiale de chaque type d'habitat benthique subissant des effets néfastes (caractéristiques physiques et hydrographiques et communautés biologiques associées) en raison de la modification permanente des conditions hydrologiques.</p> <p>Les États membres coopèrent au niveau régional ou sous-régional en vue d'établir des valeurs seuils en ce qui concerne les effets néfastes des modifications permanentes des conditions hydrologiques</p>	<p>Grands types d'habitats benthiques ou autres types d'habitats, tels qu'utilisés dans le cadre des descripteurs 1 et 6.</p>	<p>Les résultats de l'évaluation du critère D7C2 (étendue estimée des effets néfastes par type d'habitat dans chaque zone d'évaluation) sont utilisés pour l'évaluation du critère D6C5.</p>

2 Méthode d'évaluation

2.1 Unités marines de rapportage (UMR) et unités géographiques élémentaires d'évaluation (UGE)

Pour la façade maritime Manche Est – Mer du Nord (MEMN), les résultats de l'évaluation du descripteur 7 sont présentés pour la partie française de la sous-région marine Manche – Mer du Nord (SRM MMN). De plus, un sous découpage de cette zone a été réalisé, et deux unités marines de rapportage (UMR) ont été définies (Figure 1), à savoir :

- La zone côtière DCE correspondant à l'emprise spatiale des masses d'eau côtières de la DCE (nommée MEC DCE),
- Le plateau continental qui s'étend jusqu'à la limite des 200 mètres de bathymétrie (nommée Z200).

Par ailleurs, chaque UMR est composée de plusieurs unités géographiques élémentaires d'évaluation (UGE) qui diffèrent en fonction du critère considéré :

- Critère D7C1 : carroyage défini par la grille du modèle de circulation océanique HYCOM¹ (1/60^{ème} de degré),
- Critère D7C2 : emprise des grands types d'habitats benthiques (agrégation d'habitats EUNIS de niveau 3) grillée sur le carroyage [HYCOM](#) (1/60^{ème} de degré).

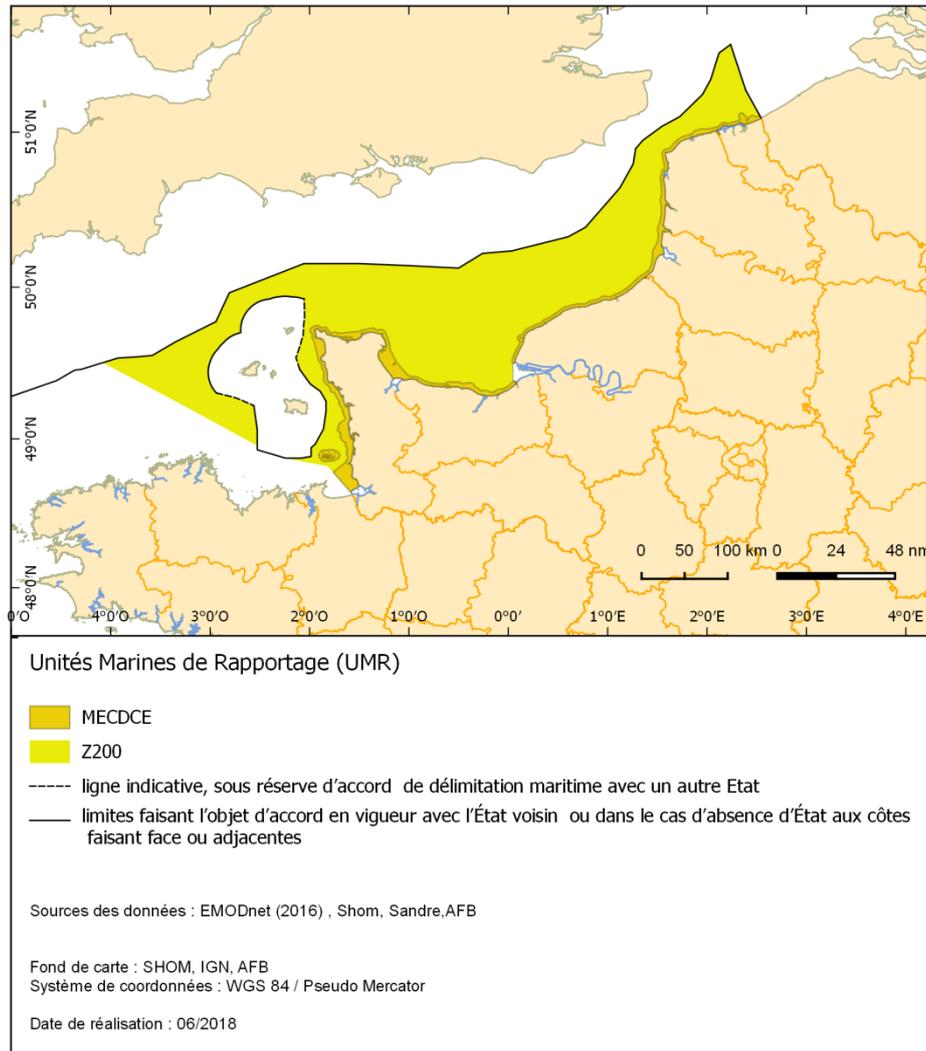


Figure 1 : Unités Marines de Rapportage de la SRM MMN. Emprise des masses d'eau côtières DCE (MEC DCE) et de la zone du plateau allant jusqu'à la limite des 200 mètres de bathymétrie (Z200).

2.2 Méthode d'évaluation des critères

La Figure 2 et le Tableau 2 présentent les outils et la méthode d'évaluation utilisés pour le descripteur 7 sur la façade maritime MEMN. L'approche adoptée pour le descripteur 7 est une approche combinant à la fois des informations qualitatives (ex. dire d'expert, littérature scientifique) et semi-quantitatives (ex. intensité des activités).

¹ HYCOM : Hybrid Coordinate Ocean Model

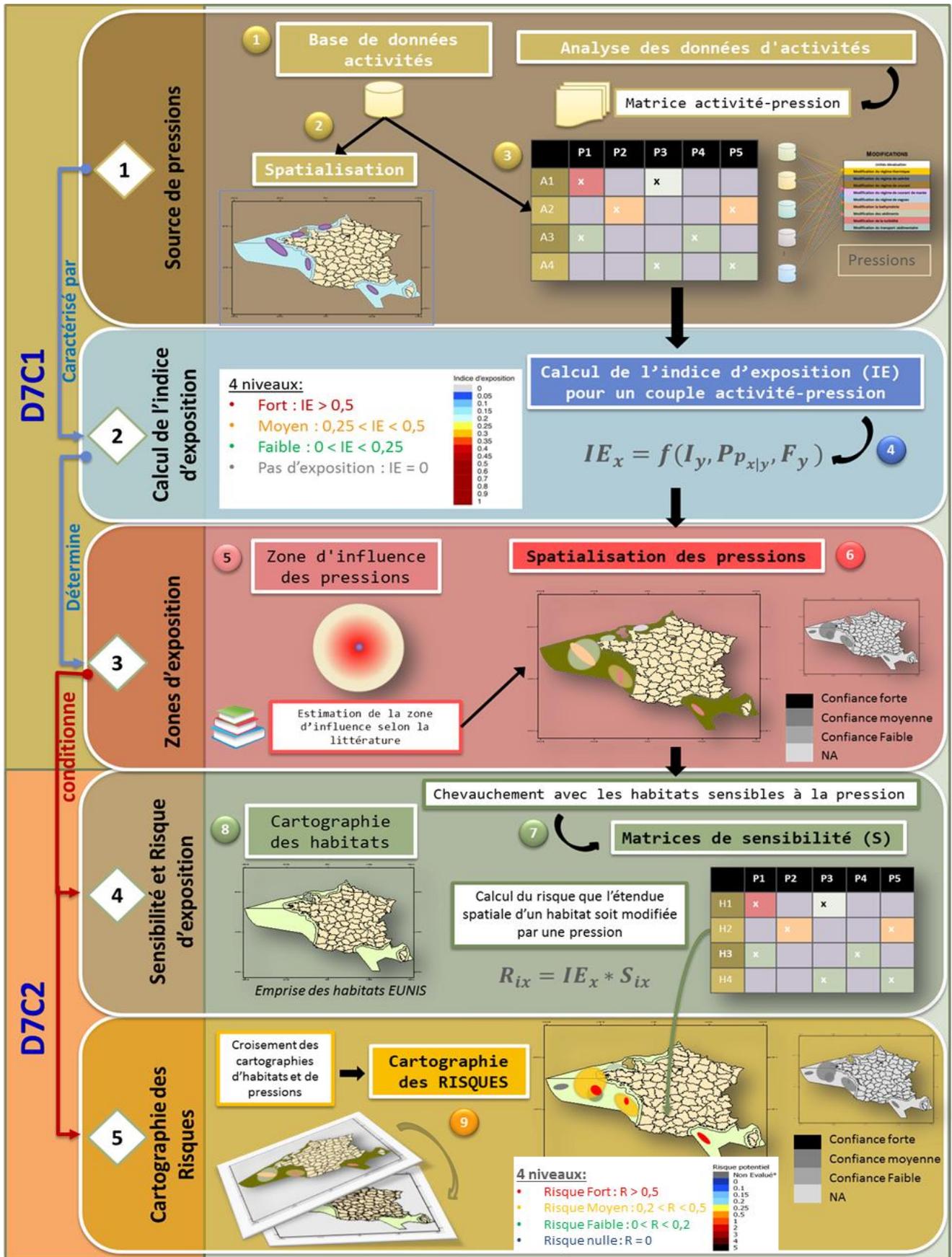


Figure 2 : Modèle conceptuel du calcul des critères D7C1 et D7C2. L'ensemble des indices calculés pour le descripteur 7 sont définis page 6.

Critère D7C1 :

L'évaluation du critère D7C1 consiste à identifier les activités anthropiques potentiellement génératrices de pressions hydrographiques, à calculer un indice d'exposition à ces pressions, et à caractériser l'étendue spatiale de la zone d'exposition potentielle à ces pressions.

La présente évaluation considère 7 pressions relatives aux conditions hydrographiques sur les 9 pressions citées dans l'arrêté BEE de 2012, à savoir : une modification de la nature de fond et des régimes des courants, de marée, des vagues, de température, de salinité et de turbidité. Le critère D7C1 est ainsi renseigné par 7 indicateurs, chacun se rapportant à une pression hydrographique. Les deux autres pressions non considérées sont la modification du transport sédimentaire (non traitée par manque de connaissance) et la modification de la bathymétrie, qui peut cependant être intégrée à la modification de la nature de fond. Le critère D7C1 est ainsi renseigné par 7 indicateurs, chacun se rapportant à une pression hydrographique.

L'évaluation du critère D7C1 repose uniquement sur des données d'activités recensées par différents organismes (Tableau 2). Deux catégories de données sont sélectionnées, soit des données quantitatives (ex. : tonnes de matière sèche draguée au cours de l'année), soit des données surfaciques (ex. surface des exploitations d'extraction de granulats marins). Il est important de préciser que seules les activités en phase d'opération sont utilisées pour cette évaluation en raison du manque d'information pour caractériser les autres phases d'activités (construction, démantèlement, etc.).

Sur la base de ces données d'activités, l'utilisation de différentes matrices « activités-pressions »², permet d'identifier, voire de quantifier, les pressions hydrographiques engendrées en calculant un indice d'exposition relatif à une pression hydrographique donnée. Ainsi, l'indice d'exposition à la pression x (noté IE_x) est caractérisé par la fréquence d'occurrence de l'activité y (notée F_y), par la probabilité que l'activité y génère la pression x considérée (notée $P_{p_{x|y}}$) et par l'intensité de l'activité (notée I_y). Les informations sur les contributions relatives de chaque activité à la génération des pressions n'étant pas disponibles, la hiérarchisation de leur indice d'exposition pour chaque pression n'a pas été possible. En conséquence la probabilité pour une activité anthropique de générer une pression est égale à 0 ou 1. L'indice d'exposition calculé est standardisé sur une échelle comprise entre 0 et 1 (classification par les rangs).

Enfin, l'évaluation du D7C1 permet de définir une surface d'exposition à la pression à partir de l'étendue spatiale de l'activité et de sa zone d'influence (surface autour de la zone d'activité où il est probable que la pression aura un impact sur le milieu). Ces zones d'influence sont déterminées à partir d'estimations issues de la littérature scientifique (Suter II, 2016).

Ainsi, pour chaque indicateur du D7C1, les activités considérées, leur zone d'influence et leur indice d'exposition sont spatialisés selon un carroyage de 1/60^{ème} de degré. Les superficies d'exposition (globale ou en fonction du niveau de l'IE) sont ensuite déterminées. Aucune intégration des différents indicateurs du D7C1 n'est réalisée à l'échelle du critère.

Conformément à l'avis donné dans la guidance 14 (Walmsley *et al.*, 2017) aucun seuil n'est à spécifier pour le D7C1 : **l'atteinte du BEE n'est donc pas évaluée pour le critère D7C1.**

² Matrices « activités-pressions » issues des listes ODEMM (Options for Delivering Ecosystem-Based Marine Management), JNCC (Join Nature Conservation Committee), DEVOTES (DEVELOPMENT OF innovative TOOLS for understanding marine biodiversity and assessing good Environmental Status), MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle) et Carpe Diem.

Critère D7C2 :

La décision 2017/848/UE spécifie une liste de 22 grands types d'habitats benthiques à considérer pour l'évaluation du critère D7C2. Ces grands types d'habitats benthiques correspondent à un ou plusieurs types d'habitats figurant dans la classification des habitats du système d'information sur la nature de l'Union Européenne (EUNIS).

Le critère D7C2 correspond au risque que l'étendue spatiale d'un habitat benthique soit modifiée par une pression hydrographique (Tableau 2). Ce risque (R_{ix}) est calculé selon l'indice d'exposition à la pression hydrographique x (IE_x), quantifié dans le cadre du D7C1, et en considérant la sensibilité de l'habitat i à ladite pression (S_{ix}), c'est-à-dire sa capacité à tolérer une pression (résistance) et le temps nécessaire à sa récupération suite à une dégradation (résilience). Cette sensibilité de l'habitat est définie en fonction d'une matrice de sensibilité qui permet de caractériser les conséquences d'une pression sur un habitat benthique donné.

La matrice de sensibilité utilisée pour la façade MEMN est issue de la Marine Evidence based Sensitivity Assessment ([MarESA](#)), dans laquelle la sensibilité des habitats est définie pour une résolution typologique EUNIS 5 ou 6. Une procédure d'agrégation a donc été nécessaire pour attribuer une sensibilité aux grands types d'habitats, qui correspondent à une résolution typologique inférieure (EUNIS niveau 3) : ainsi, en accord avec le principe de précaution établi dans La Rivière *et al.* (2015), la sensibilité maximale des habitats de niveaux EUNIS 5 ou 6 a été attribuée au grand type d'habitat associé.

En croisant les cartographies d'habitats et de pressions, l'étendue spatiale d'un habitat à risque est quantifiée par le pourcentage de couverture spatiale de l'habitat potentiellement exposé soit à l'une des pressions quantifiée dans le cadre du D7C1, soit au cumul de celles-ci (additif). Dans le cadre de l'évaluation du D7C2, et par souci de synthèse, seuls les risques cumulés seront présentés (*i.e.* somme des risques relatifs à chaque pression potentielle exercée sur un habitat).

Conformément à l'avis donné dans la guidance 14 (Walmsley *et al.*, 2017), l'évaluation du critère D7C2 doit être réalisée pour chaque type d'habitat qui est affecté par les changements des conditions hydrographiques et les résultats du **D7C2 ne sont pas intégrés**. Par ailleurs, aucun seuil BEE n'a à ce jour été défini en ce qui concerne les impacts sur les grands types d'habitats : **l'atteinte du BEE n'est donc pas évaluée pour le critère D7C2**.

Tableau 2 : Outils d'évaluation du BEE au titre du descripteur 7 dans le cadre de l'évaluation 2018 pour la façade maritime MEMN.

Critères	D7C1							D7C2
	Etendue spatiale et répartition de la modification permanente des conditions hydrographiques							Etendue spatiale de chaque type d'habitat subissant des effets néfastes dus à la modification permanente des conditions hydrographiques
Indicateurs associés ¹	Secondaire							Secondaire
	Etendue spatiale de la modification du régime des courants	Etendue spatiale de la modification du régime de marée	Etendue spatiale de la modification du régime de vagues	Etendue spatiale de la modification de la nature de fond ²	Etendue spatiale de la modification du régime de turbidité	Etendue spatiale de la modification du régime thermique	Etendue spatiale de la modification du régime de salinité	Etendue des effets néfastes par grand type d'habitat
Eléments considérés par l'indicateur	Modification du régime des courants	Modification du régime de marée	Modification du régime de vague	Modification de la nature de fond	Modification du régime de turbidité	Modification du régime thermique	Modification du régime de salinité	Grands types d'habitats benthiques tels que définis dans la décision 2017/848/UE
Unités marines de rapportage	<ul style="list-style-type: none"> - MMN MEC DCE - MMN Z200 							
Unités géographiques élémentaires d'évaluation	Carroyage défini par la grille HYCOM (1/60 ^{ème} de degré)							Grands types d'habitats benthiques (emprise des habitats EUNIS de niveau 3 correspondants) : Pour la SRM MMN il y a 15 grands types d'habitats présents
Méthode de calcul des indicateurs	<p>1) Utilisation de cinq matrices activités-pressions différentes : ODEMM, JNCC, DEVOTES, MNHN, Carpe Diem</p> <p>2) Calcul de l'indice d'exposition à la pression (IE_x) pour chaque indicateur :</p> $IE_x = f(I_y, P_{p_{x y}}, F_y)$ <p>Avec I_y l'intensité de l'activité y, $P_{p_{x y}}$ la probabilité que l'activité y génère la pression x et F_y la fréquence d'occurrence de l'activité y.</p> <p>3) Classification par les rangs et standardisation sur une échelle entre 0 et 1 de l'indice d'exposition. Définition de quatre niveaux (Sambouri et Levin, 2012) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indice d'exposition Fort : $IE > 0,5$ - Indice d'exposition Moyen : $0,25 < IE < 0,5$ - Indice d'exposition Faible : $0 < IE < 0,25$ - Pas d'exposition : $IE = 0$ <p>4) Spatialisation de l'indice d'exposition³ et calcul de la superficie d'exposition pour chaque pression (globale ou en fonction du niveau de l'IE)</p>							<p>1) Calcul du risque de modification de l'habitat (R_{ix})⁴ :</p> $R_{ix} = IE_x * S_{ix}$ <p>Avec IE_x l'indice d'exposition de la pression x et S_{ix} la sensibilité de l'habitat i spatialisée à la pression x. Utilisation de la matrice de sensibilité des habitats issue de MarESA</p> <p>2) Calcul du risque cumulatif en additionnant pour chaque habitat les risques relatifs à chaque pression. Définition de quatre niveaux⁵ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Risque de modification Fort : $R > 0,5$ - Risque de modification Moyen : $0,2 < R < 0,5$ - Risque de modification Faible : $0 < R < 0,2$ - Risque Négligeable ou nulle : $R = 0$ <p>3) Spatialisation du risque⁶ et calcul de la superficie d'habitat potentiellement à risque (globale ou en fonction du niveau de risque)</p>

Critères	D7C1							D7C2
Unité de mesure	km ² ou pourcentage	km ² ou pourcentage	km ² ou pourcentage	km ² ou pourcentage	km ² ou pourcentage	km ² ou pourcentage	km ² ou pourcentage	km ² ou pourcentage
Années considérées	Evaluation en fonction des données disponibles. Les années considérées ne sont donc pas homogènes entre 2012-2018							
Jeux de données ⁷	Données activités: Défense du littoral , aménagement portuaires , pisciculture , algoculture , centrales nucléaires , conchyliculture et extraction de granulats	Données activités: Défense du littoral , aménagement portuaires , pisciculture , algoculture , et conchyliculture	Données activités: Défense du littoral , aménagement portuaires , algoculture , conchyliculture , câbles , et extraction de granulats	Données activités: Défense du littoral , aménagement portuaires , pisciculture , algoculture , conchyliculture , centrale nucléaire , câbles , pêche , dragage et extraction de granulats	Données activités: Conchyliculture , pisciculture , pêche , immersion de dragage et extraction de granulats	Données activités: centrales nucléaires , et câbles sous-marins	Données activités: centrales nucléaires et thermiques et nucléaires	- Données d'indice d'exposition du D7C1 - Utilisation de la classification des grands habitats benthiques (EUSeaMap)
Seuil BEE fixé pour l'indicateur	Pas de seuil BEE							

¹ La pression de modification du transport sédimentaire est absente du tableau car celle-ci n'a pas été traitée dans le cadre de cette évaluation.

² La pression de modification de la bathymétrie est intégrée à la pression de modification de la nature du fond.

³ La spatialisation est réalisée selon le système de coordonnées EPSG 3857 qui correspond à la projection Pseudo-Mercator et le système géodésique mondial, WGS84 (World Geodetic System 84).

⁴ Selon les travaux de Halpern *et al.*, 2008

⁵ Selon les travaux de Arkema *et al.*, 2014 ; Samhuri et Levin, 2012

⁶ Les grands types d'habitats sont grillés sur la grille HYCOM utilisée pour la spatialisation des activités et des pressions.

⁷ Les jeux de données sont accessibles *via* les liens hypertextes cités en fin de document

2.3 Méthode d'évaluation du descripteur

L'atteinte du BEE au titre du descripteur 7 n'est pas évaluée. Les résultats de l'évaluation du descripteur D7 sont présentés pour chaque critère sans intégration au niveau du descripteur (Figure 3).

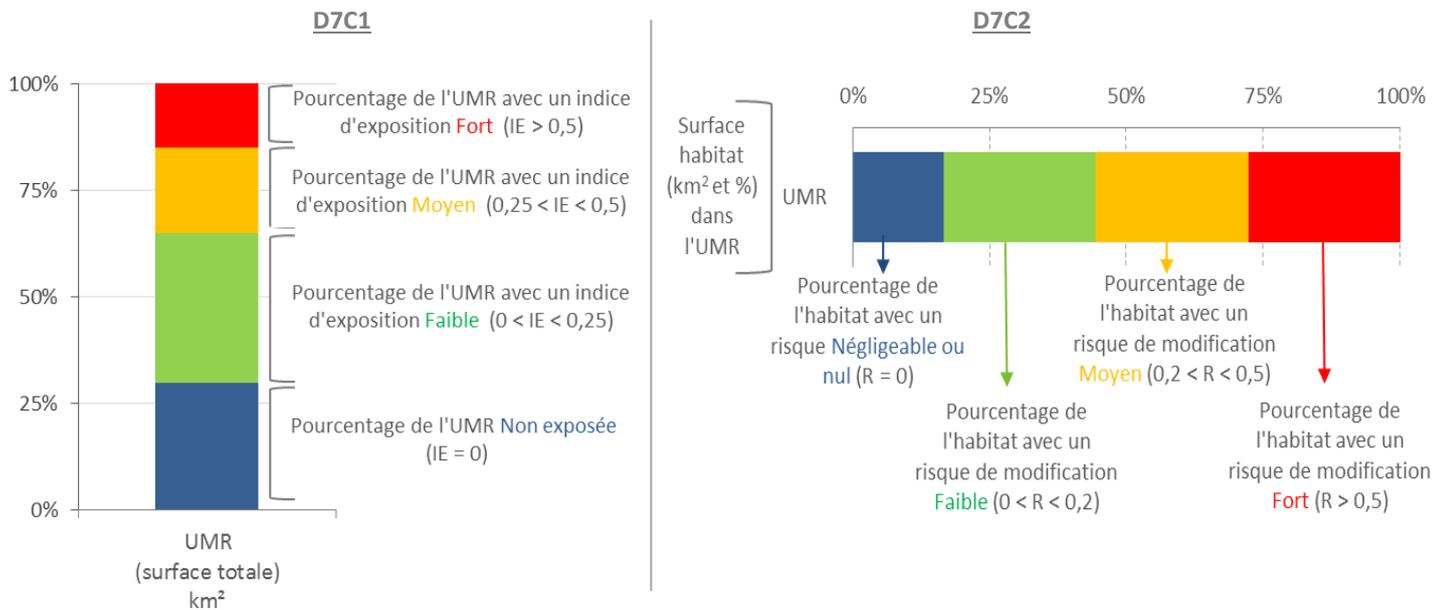


Figure 3 : Illustration du mode de représentation des résultats d'une UMR pour une pression considérée pour le critère D7C1 et pour un type d'habitat benthique considéré pour le critère D7C2.

2.4 Incertitude sur les résultats

Le dire d'expert est utilisé pour définir de façon subjective des limites aux estimations de risque. Les incertitudes liées aux calculs de l'indice d'exposition et du risque sont nombreuses (Tableau 3). Néanmoins, la caractérisation des sources d'incertitude permet de réaliser une analyse semi-quantitative basée sur la méthode des rangs (Walker *et al.*, 2003). Cette méthode consiste à multiplier entre eux les rangs attribués à chaque source d'incertitude, à les transformer en *ratio* par rapport à la valeur maximale théorique et à définir une classification du niveau de confiance. Cette classification est comprise entre 0 et 1 dans le cas du calcul de l'indice d'exposition et entre 0 et le nombre maximum de pressions (≤ 7) dans le cas des risques cumulatifs pour un habitat donné. Plus le niveau de confiance est faible, plus l'incertitude par rapport à l'évaluation du risque est forte.

Tableau 3 : Bilan des sources d'incertitudes

Sources d'incertitude	Types d'incertitude
Sources d'incertitude relatives au calcul du critère D7C1	Fiabilité de la donnée de base sur les activités incluant : <ul style="list-style-type: none"> • Incertitudes sur l'intensité de l'activité • Incertitudes sur la fréquence de l'activité • Disponibilité de la donnée • Règles de décision de sélection • Incertitudes sur la probabilité que l'activité génère la pression • Incertitudes liées au dire d'expert de la matrice activité-pression
	Incertitudes liées aux scénarii
	Erreurs liées à la définition uniforme de la zone d'influence
Sources d'incertitudes relatives au calcul du critère D7C2	Toutes les sources définies ci-dessus
	Incertitudes liées à la construction de la matrice de sensibilité
	Incertitude liée à la cartographie EUNIS
	Incertitudes liées à l'agrégation de sensibilité
	Incertitudes liée à la caractérisation de la relation habitat/pression (typologie de la réponse de l'habitat à la pression).
	Incertitude liée à la distance entre la pression et l'habitat
Incertitudes liées au formalisme mathématique des modèles d'évaluation du risque	

2.5 Travaux internationaux et communautaires de coopération

Aucune coopération régionale n'existe à l'heure actuelle sur les listes d'éléments à considérer dans le cadre du descripteur 7. En effet, ce descripteur ne dispose à ce jour d'aucun groupe de travail européen dédié. Il n'y a pas d'approches harmonisées en raison de l'absence de compréhension commune du périmètre de ce descripteur.

3 Résultats de l'évaluation pour la SRM MMN

L'évaluation du critère D7C1 est présentée ci-après en regroupant les résultats relatifs aux pressions **hydrodynamiques** (*i.e.* modification du régime des **courants**, de **marée** et de **vagues**), aux pressions **hydrologiques** (*i.e.* modification du régime **thermique** et de **salinité**) et aux **dommages et pertes physiques** (*i.e.* modification de la **nature de fond** et du régime de **turbidité**). L'évaluation du critère D7C2 est quant à elle présentée pour chaque grand type d'habitat benthique.

3.1 D7C1 : Etendue spatiale et répartition de la modification permanente des conditions hydrographiques

Pressions hydrodynamiques : modification du régime des courants, de marée et de vagues

Les zones potentiellement affectées par une modification du régime des courants (Figure 4 : A), de marée (Figure 4 : B) ou de vagues (Figure 4 : C) correspondent respectivement à une surface totale dans la SRM de 828 km², 656 km² et 656 km². L'étendue spatiale de ces zones est donc relativement faible à l'échelle de la SRM (< 4 % de la SRM MMN), mais présente une forte variabilité suivant les UMR considérées puisqu'elle se situe quasi exclusivement en zone côtière (entre 30 % et 32 % de la superficie de l'UMR MEC DCE) (Figure 4). Les indices d'exposition calculés dans cette UMR restent majoritairement faibles (0 < IE < 0,25).

Le niveau de confiance dans l'évaluation est faible (0,1) car des incertitudes majeures subsistent quant à l'évaluation de la superficie potentiellement modifiée.

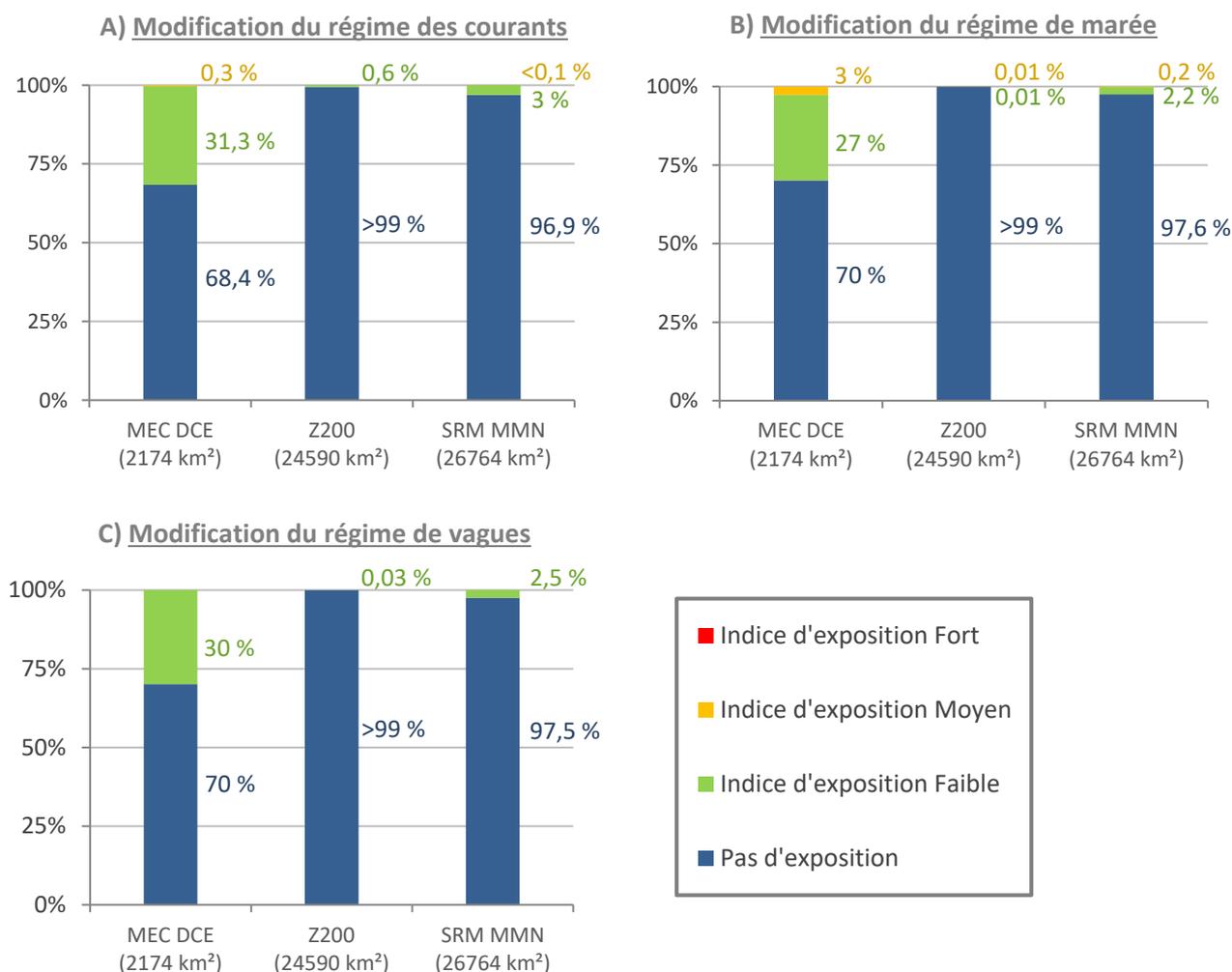


Figure 4 : Répartition (en % de surface) de la modification permanente du régime de courant (A), de marée (B) et des vagues (C) pour chaque UMR et pour l'ensemble de la SRM MMN selon quatre niveaux d'indice d'exposition. La superficie indiquée entre parenthèse représente la superficie totale de l'UMR ou de la SRM MMN.

Pressions hydrologiques : modification du régime thermique et de salinité

Les zones potentiellement affectées par une modification de la température (Figure 5 : A) ou de la salinité (Figure 5 : B) sont très limitées et représentent, suivant les informations relevées dans la littérature (cf. dispositif IGA³), moins de 1% des UMR (< 10 km²) et de la SRM MMN (Figure 5).

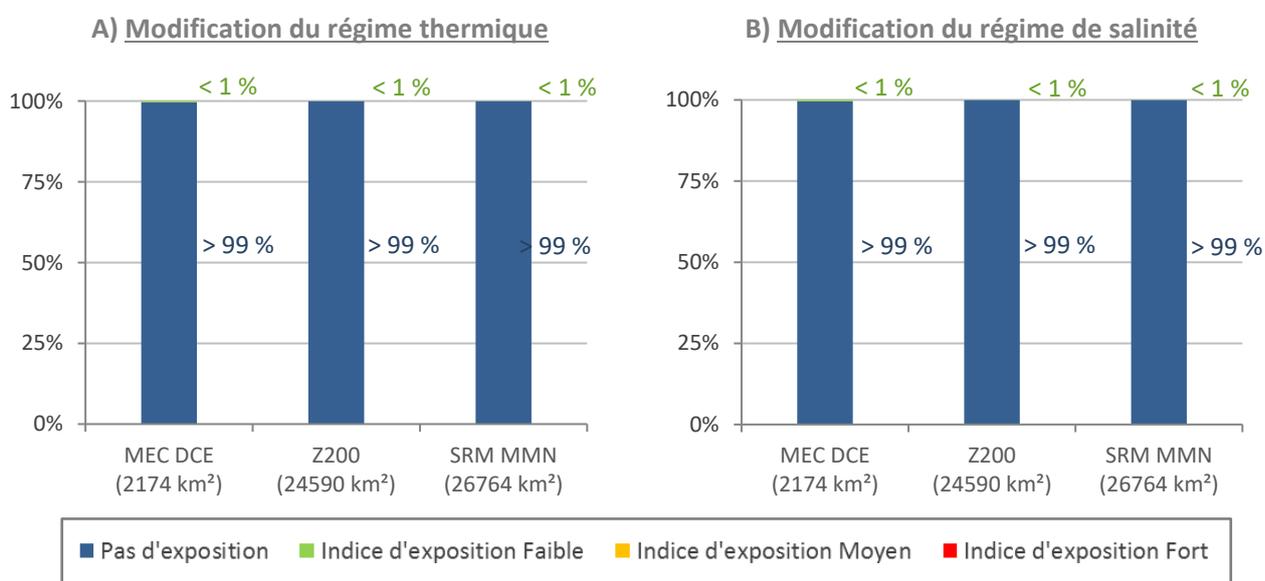


Figure 5 : Répartition (en % de surface) de la modification permanente du régime thermique (A) et de salinité (B) pour chaque UMR et pour l'ensemble de la SRM MMN selon quatre niveaux d'indice d'exposition. La superficie indiquée entre parenthèse représente la superficie totale de l'UMR ou de la SRM MMN.

Domages et pertes physiques : modification de la nature de fond et du régime de turbidité

Les zones potentiellement affectées par une modification de la nature de fond (Figure 6 : A) ou du régime de turbidité (Figure 6 : B) sont très étendues (100 % de la SRM MMN) et correspondent à une surface totale de 26 764 km². Elles couvrent l'ensemble des deux UMR de la SRM MMN.

Dans le cas de la pression relative à la modification de la nature de fond, les indices d'exposition calculés dans les UMR restent majoritairement faibles (Figure 6 : A). En revanche, la pression relative à la modification de la turbidité présente des indices d'exposition hétérogènes entre les UMR de la SRM MMN (Figure 6 : B). En effet, les résultats montrent que la proportion soumise à un indice d'exposition moyen est plus importante dans l'UMR côtière que dans l'UMR Z200 (20 % pour l'UMR MEC DCE contre 2 % pour l'UMR Z200)

Le niveau de confiance dans l'évaluation est faible (0,1 – 0,2) car des incertitudes majeures subsistent quant à l'évaluation de la superficie potentiellement modifiée.

³ IGA : Impact des Grands Aménagements (<https://wwz.ifremer.fr/lern/reseaux-d-Observations/Environnement/Rejets-des-Centre-Nucleaires-de-Production-d-Electricite-IGA>)

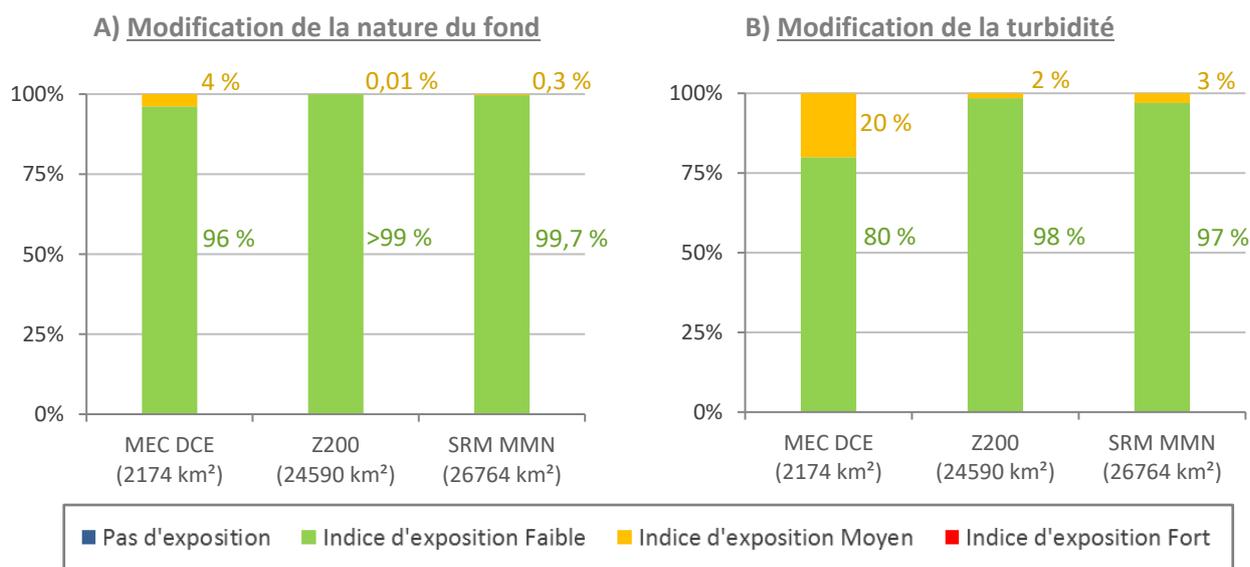


Figure 6 : Répartition (en % de surface) de la modification permanente de la nature du fond (A) et de la turbidité (B) pour chaque UMR et pour l'ensemble de la SRM MMN selon quatre niveaux d'indice d'exposition. La superficie indiquée entre parenthèse représente la superficie totale de l'UMR ou de la SRM MMN.

3.2 D7C2 : Etendue spatiale de chaque grand type d'habitat subissant des effets néfastes en raison de la modification permanente des conditions hydrographiques

L'étendue spatiale de la modification potentielle des habitats benthiques liée à des modifications permanentes des conditions hydrographiques en SRM MMN est de l'ordre de **100 % pour les grands types d'habitats évalués**. Par ailleurs, l'indicateur de risque cumulé permet de calculer la superficie potentiellement à risque, mais également d'évaluer l'intensité du risque correspondant. En SRM MMN, peu d'habitats présentent une probabilité de risque fort de modification (Figure 7 et Tableau 4). L'habitat « roche et récifs biogènes infralittoraux » présent en zone côtière (UMR MEC-DCE) semble le plus soumis à un risque élevé (superficie à risque fort >20 % de la superficie totale de l'habitat ; Tableau 4). A noter que les habitats « sédiments grossiers infralittoraux » et « sables infralittoraux » présentent également une importante superficie à risque fort en zone côtière.

Ces résultats doivent cependant être considérés avec prudence car des incertitudes majeures subsistent quant à l'évaluation de la superficie potentiellement modifiée.

Ainsi, les résultats de l'évaluation permettent de décrire des zones potentiellement à risques, mais ne permettent pas de conclure à l'existence d'un impact significatif des modifications des conditions hydrographiques sur les habitats benthiques. Néanmoins, l'altération des habitats, au minimum partielle, ne peut être exclue, mais les connaissances manquent pour évaluer l'étendue réelle des conséquences des pressions physiques sur les habitats.

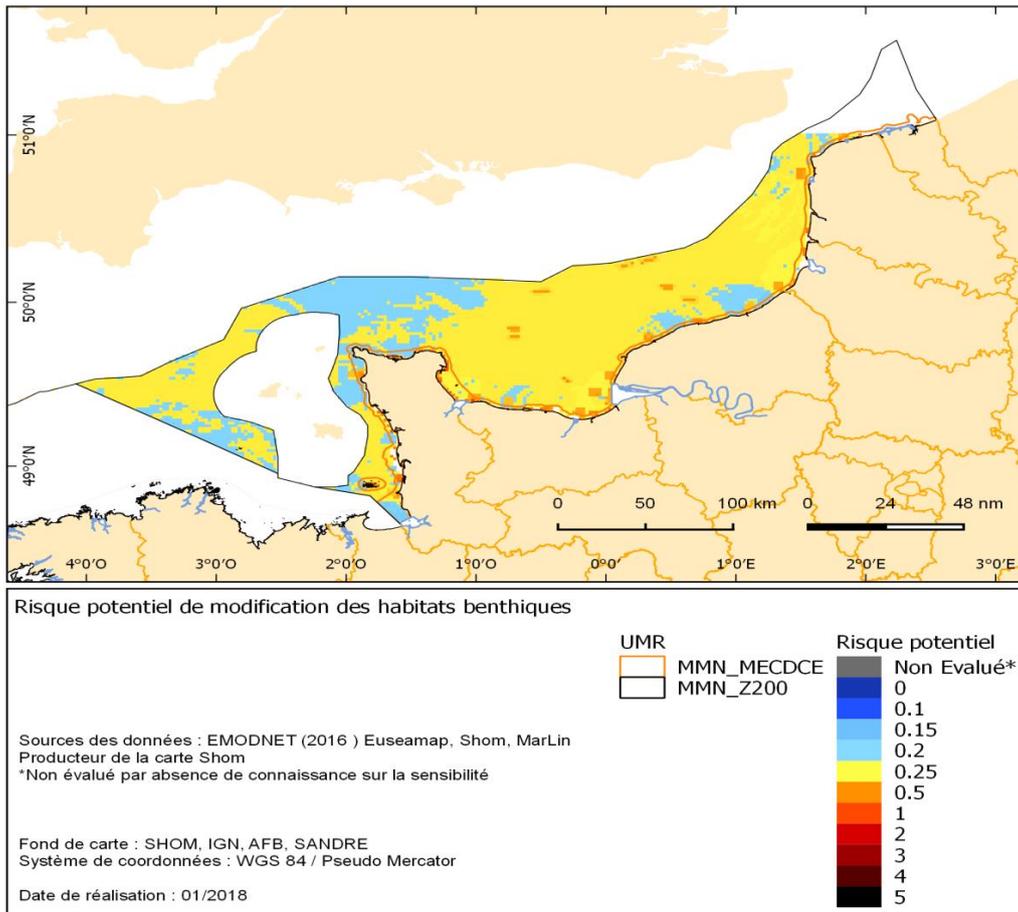


Figure 7 : Cartographie du risque cumulé de modification potentielle des habitats benthiques dans la SRM MMN.

Tableau 4 : Synthèse des résultats obtenus pour le critère D7C2 au regard de chaque grand type d'habitat. L'évaluation du risque cumulé est présentée pour chaque UMR et pour l'ensemble de la SRM MMN : surface (km²) et proportion (%) de l'habitat dans l'UMR ou la SRM MMN. La proportion (%) de l'habitat potentiellement soumis à un risque de modification (négligeable ou nul, faible, moyen, fort) est indiquée dans les barres du graphique.

Habitats	Risque négligeable ou nulle	Risque Faible	Risque Moyen	Risque Fort	
Roches et récifs biogènes intertidaux	Non évalué				
Roches et récifs biogènes infralittoraux	0%	25%	50%	75%	100%
230 km ² 11% MEC DCE	18%	51%	31%		
24 km ² 0,1% Z200	14%	86%			
254 km ² 0,9% SRM MMN	18%	54%	28%		
Sédiments intertidaux	Non évalué				
Sédiments grossiers infralittoraux	0%	25%	50%	75%	100%
361 km ² 17% MEC DCE	30,5%	59%	10,5%		
725 km ² 3% Z200	17%	83%			
1086 km ² 4% SRM MMN	21%	75%	4%		
Sédiments hétérogènes infralittoraux	0%	25%	50%	75%	100%
3,4 km ² 0,2% MEC DCE	100%				
Non présent Z200					
3,4 km ² 0,01% SRM MMN	100%				
Sables infralittoraux	0%	25%	50%	75%	100%
594 km ² 27% MEC DCE	24%	61%	15%		
261 km ² 1% Z200	7%	93%			
855 km ² 3% SRM MMN	19%	71%	10%		

Vases infralittorales	45 km ² 2 %	MEC DCE	31 %	61 %	8 %	
	86 km ² 0,3 %		Z200	100 %		
	131 km ² 0,5 %		SRM MMN	10 %	87 %	3 %
Sédiments grossiers circalittoraux côtiers	237 km ² 11 %	MEC DCE	48 %	51 %	1 %	
	4743 km ² 19 %		Z200	26 %	74 %	
	4980 km ² 19 %		SRM MMN	27 %	73 %	<0,1 %
Sables circalittoraux côtiers	199 km ² 9 %	MEC DCE	17 %	74 %	9 %	
	1291 km ² 5 %		Z200	6 %	94 %	
	1490 km ² 6 %		SRM MMN	8 %	91 %	1 %
Roches et récifs biogènes circalittoraux du large	Non présent	MEC DCE				
	48 km ² 0,2 %		Z200	43 %	57 %	
	48 km ² 0,2 %		SRM MMN	43 %	57 %	
Sédiments hétérogènes circalittoraux du large	Non présent	MEC DCE				
	110 km ² 0,4 %		Z200	91 %	9 %	
	110 km ² 0,4 %		SRM MMN	91 %	9 %	
Vases circalittorales du large	Non présent	MEC DCE				
	52 km ² 0,2 %		Z200	100 %		
	52 km ² 0,2 %		SRM MMN	100 %		
Sédiment du bathyal supérieur	Non évalué					
Sédiment du bathyal inférieur	Non évalué					
Roches et récifs biogènes circalittoraux côtiers	86 km ² 4 %	MEC DCE	44 %	56 %		
	58 km ² 0,2 %		Z200	24 %	76 %	
	144 km ² 0,5 %		SRM MMN	36 %	64 %	
Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers	Non présent	MEC DCE				
	3,4 km ² 0,01 %		Z200	100 %		
	3,4 km ² 0,01 %		SRM MMN	100 %		
Vases circalittorales côtières	3,4 km ² 0,2 %	MEC DCE	100 %			
	58 km ² 0,2 %		Z200	6 %	94 %	
	61 km ² 0,2 %		SRM MMN	6 %	94 %	
Sédiments grossiers circalittoraux du large	7 km ² 0,3 %	MEC DCE	100 %			
	16828 km ² 68 %		Z200	23 %	77 %	<0,1 %
	16835 km ² 63 %		SRM MMN	23 %	77 %	<0,1 %
Sables circalittoraux du large	3,4 km ² 0,2 %	MEC DCE	100 %			
	289 km ² 1,2 %		Z200	6 %	94 %	
	292 km ² 1 %		SRM MMN	6 %	94 %	
Roche et récifs biogènes du bathyal supérieur	Non évalué					
Roche et récifs biogènes du bathyal inférieur	Non évalué					
zone abyssale	Non évalué					

4 Bilan de l'évaluation au titre du descripteur 7 et comparaison avec l'évaluation initiale de 2012

La présente évaluation, basée sur les risques, a permis de mettre en place une approche normalisée d'estimation d'indices d'exposition aux pressions hydrographiques et de risques de modification des grands types d'habitats benthiques. Néanmoins, l'incomplétude et les incertitudes liées aux données d'entrée, ainsi que l'utilisation du dire d'expert et de règles de décisions subjectives, impliquent une propagation importante de l'incertitude.

En conséquence, il ne peut en aucun cas être considéré que les estimations d'indice d'exposition aux pressions hydrographiques et de risques de modifications potentielles des habitats benthiques fournissent une information exacte, définitive et complète pour le descripteur 7.

Pour autant, l'évaluation du critère D7C1 a permis de fournir une première estimation des indices d'exposition des étendues spatiales potentiellement soumises aux pressions hydrographiques. En effet, les zones côtières sont clairement les secteurs les plus soumis à une modification potentielle des conditions hydrographiques.

Les pressions hydrologiques (changements de température et de salinité) affectent moins de 1% des UMR. Les pressions liées à des modifications hydrodynamiques (courant, marée, vagues) sont généralement locales et affectent quasi-exclusivement les eaux côtières. Les pressions « turbidité » et « nature de fond » présentent, quant à elles, de grandes étendues d'exposition potentielles (100 % de la SRM MMN). Pour les sept pressions considérées, les indices d'exposition sont majoritairement faibles.

L'évaluation du critère D7C2 a permis de fournir une première estimation de l'étendue spatiale des habitats benthiques potentiellement soumis à des risques cumulés d'altération, en fonction des indices d'exposition aux pressions hydrographiques générées par les activités humaines. Pour plus de 90 % des grands types d'habitats benthiques évalués, la superficie potentiellement soumise à un risque moyen à fort d'altération est supérieure à 30 % de la superficie totale de l'habitat dans la SRM MMN.

Pour la façade maritime MEMN, les habitats les plus soumis à un risque potentiel élevé sont les « roche et récifs biogènes infralittoraux », les « sédiments grossiers infralittoraux » et les « sables infralittoraux » situés dans la zone côtière.

La comparaison entre les deux évaluations de 2012 et 2018 est relativement difficile dans la mesure où l'évaluation initiale 2012 était basée uniquement sur du dire d'expert et ne reposait pas sur des indicateurs. De plus, certaines pressions relatives au D7C1 n'étaient pas évaluées en 2012 (température, vagues et marée). Concernant les diagnostics partiellement comparables, les conclusions de l'évaluation de 2018 sont relativement cohérentes avec celles de 2012.

Dans le cas du D7C2, la comparaison entre les évaluations de 2012 et 2018 n'a pas été possible car ce critère d'impact résulte de la récente révision de la définition du BEE (décision 2017/848/UE).

Références Bibliographiques

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 »). JO L 164 du 25.6.2008, p.19.

Décision (UE) 2017/848 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. JO L 125 du 18.5.2017, p.32.

Arkema, K.K., Verutes, G., Bernhardt, J.R., Clarke, C., Rosado, S., Canto, M., Wood, S.A., Ruckelshaus, M., Rosenthal, A., McField, M., *et al.* 2014. Assessing habitat risk from human activities to inform coastal and marine spatial planning: a demonstration in Belize. *Environmental Research Letters* 9, 114016.

Halpern, B.S., Walbridge, S., Selkoe, K.A., Kappel, C.V., Micheli, F., D'Agrosa, C., Bruno, J.F., Casey, K.S., Ebert, C., Fox, H.E., *et al.* 2008. A Global Map of Human Impact on Marine Ecosystems. *Science* 319, 948–952.

La Rivière, M., Aish, A., Gauthier, O., Grall, J., Guérin, L., Janson, A.-L., & Labrune, C. 2015. Méthodologie pour l'évaluation de la sensibilité des habitats benthiques aux pressions anthropiques. Rapport SPN, MNHN. Paris, 52.

Samhuri, J. F., & Levin, P. S. 2012. Linking land-and sea-based activities to risk in coastal ecosystems. *Biological Conservation*, 145(1), 118-129.

Suter II, G. W. 2016. *Ecological risk assessment*. CRC Press

Walker, W. E., Harremoës, P., Rotmans, J., van der Sluijs, J., van Asselt, M. B., Janssen, P., & Kraayer von Krauss, M. P. 2003. Defining Uncertainty: A Conceptual Basis for Uncertainty Management in Model-Based Decision Support. *Integrated Assessment* 4 (1), 5-17.

Walmsley, S.F., Weiss, A., Claussen, U., Connor, D. 2017 Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive, Integration of assessment results. ABPmer Report No R.2733, produced for the European Commission, DG Environment, February 2017.

Pour en savoir plus...

Données sources

HYCOM :

<http://data.shom.fr/donnees#001=eyJljbLtgxNDQ1OC4wNjQxMTc3ODg5LDU4MDAzMDEuNjM5NjI3NTk1XSwieiI6NywiciI6MCwibCI6W3sidHlwZSI6kiOVEVSTkFMX05DV01TiiwiaWRlbnRpZmllciI6IkhZRFJPRFIOLVNVUkYvdTp2LWdyb3Vwliwib3BhY2I0eSI6MSwidmlzaWJpbGI0eSI6dHJ1ZSwic2hvd1BhbGV0dGVpbk1hcCI6dHJ1ZSwic2VsZWN0ZWRQYWxldHRllj7Im5hbWUiOiJ2ZWN0b3JfZmFOX2Fycm93cy9jb3VyYW50liwiaXNBdXRvIjpmYWxzZX19XX0=>

MarESA : http://www.marlin.ac.uk/species/sensitivity_rationale

EUSEaMap : <http://wwz.ifremer.fr/Espace-Presse/Communiqués-de-presse/EUSEaMap-une-carte-des-habitats-des-fonds-marins-europeens-accessible-a-tous>

Défense du littoral et aménagements portuaires :

<http://sextant.ifremer.fr/fr/geoportail/sextant#/metadata/421e91c0-f398-4b2c-aa3a-3be1b8b44a41>

Pisciculture, algoculture et conchyliculture :

http://sextant.ifremer.fr/fr/web/dcsmm/geoportail/sextant#/search?fast=index&_content_type=json&sortBy=changeDate&from=1&to=20&_groupPublished=DCSMM_EVAL2018_SOURCES&any=cadastre

Centrales thermiques et nucléaires :

<http://sextant.ifremer.fr/fr/geoportail/sextant#/metadata/647424e9-8c61-4a1c-ba44-0244d893119a>

Extraction de granulats :

<http://sextant.ifremer.fr/fr/web/dcsmm/geoportail/sextant#/metadata/a96b7ba0-a1bc-11dd-9201-000086f6a62e>

Câbles sous-marins : <http://sextant.ifremer.fr/fr/geoportail/sextant#/metadata/cba486eb-b0f8-4b14-8f46-8a0a92d552e3>

Activité de pêche : <http://sextant.ifremer.fr/fr/geoportail/sextant#/metadata/43917240-b4e3-4dbc-a314-3686d60caab0>

Activité de dragage :

<http://sextant.ifremer.fr/fr/web/dcsmm/geoportail/sextant#/metadata/c7b307a5-2b0a-4362-a415-113dcc7007e3>

Immersion de dragage : <http://sextant.ifremer.fr/fr/geoportail/sextant#/metadata/9875516b-82fe-4602-900b-3830e2b7ef21>

Impact des grands aménagements (IGA) : <https://wwz.ifremer.fr/lern/reseaux-d-Observations/Environnement/Rejets-des-Centre-Nucleaires-de-Production-d-Electricite-IGA>