

# Évaluation de l'atteinte du bon état écologique au titre du descripteur 5 « Eutrophisation »

Document de référence :

 <p>Ifremer (ODE/LITTORAL/LER)</p>	Devreker, D., et Lefebvre, A., 2018. Évaluation du descripteur 5 « Eutrophisation » en France métropolitaine. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, 256p.
---	---

## Messages clés de l'évaluation

- L'atteinte du BEE est évaluée quantitativement sur la base de 6 critères relatifs à la concentration en nutriments, chlorophylle-a et oxygène dissous, ainsi qu'à la transparence de la colonne d'eau, aux macroalgues opportunistes et aux communautés de macrophytes.
- Cette évaluation a fait l'objet de collaborations aussi bien à l'échelle nationale qu'à l'échelle européenne (adaptation des méthodologies de la procédure commune OSPAR-COMP3).
- Les résultats de l'évaluation montrent que le BEE n'est pas atteint sur 4,6 % de la superficie de la SRM MMN, en particulier en zones côtière et intermédiaire.
- La non- atteinte du BEE est liée aux concentrations en nutriments, en chlorophylle-a et/ou à la turbidité dans le panache de la Seine et de la Somme.
- Plus de 99 % de la superficie de la SRM MMN a été évaluée vis-à-vis du descripteur 5.
- Nette amélioration de la méthodologie d'évaluation par rapport à l'EI 2012, avec notamment des propositions de seuils pour les zones intermédiaire et large.

## 1 Présentation du descripteur

Le descripteur 5 est défini comme « *l'eutrophisation d'origine humaine, en particulier pour ce qui est de ses effets néfastes, tels que l'appauvrissement de la biodiversité, la dégradation des écosystèmes, la prolifération d'algues toxiques et la désoxygénation des eaux de fond, est réduite au minimum* » (directive 2008/56/CE).

D'après la décision 2017/848/UE, le statut d'eutrophisation des masses d'eau marines est défini en fonction de trois critères primaires (D5C1, D5C2, D5C5) et cinq critères secondaires (D5C3, D5C4, D5C6, D5C7, D5C8) (Tableau 1).

Sept de ces critères évaluent l'impact de l'eutrophisation sur l'environnement, tandis que le huitième (D5C1) est un critère de pression.

Dans le cas des eaux côtières, les valeurs seuils utilisées pour évaluer sept des huit critères (D5C1, D5C2, D5C4, D5C5, D5C6, D5C7, D5C8) doivent être conformes à celles utilisées dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Au-delà des eaux côtières, l'établissement de valeurs seuils doivent faire l'objet d'une coopération entre Etats membres à l'échelle régionale ou sous-régionale.

Tableau 1 : Critères et normes méthodologiques pour l'évaluation du bon état écologique dans la décision révisée (2017/848/UE)

Critères	Éléments constitutifs des critères	Normes méthodologiques
<b>D5C1</b> (primaire) : Les <b>concentrations en nutriments</b> ne sont pas à des niveaux indiquant des effets néfastes liés à l'eutrophisation	Les nutriments dans la colonne d'eau, à savoir l'azote inorganique dissous (NID), l'azote total (AT), le phosphore inorganique dissous (PID) et le phosphore total (PT)	<p><i>Echelle d'évaluation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans les <b>eaux côtières</b>, telles que définies dans la <b>directive cadre sur l'eau</b> (DCE, 2000/60/CE)</li> <li>- Au-delà des eaux côtières, subdivisions de la région ou de la sous-région, divisées s'il y a lieu par des limites nationales</li> </ul> <p><i>Application des critères :</i></p> <p>Le degré de réalisation du bon état écologique est exprimé de la manière suivante pour chaque zone évaluée :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Valeurs obtenues pour chaque critère utilisé et estimation de l'étendue de la zone d'évaluation dans laquelle les valeurs seuils ont été atteintes ;</li> <li>b) Dans les eaux côtières, les critères sont appliqués conformément aux exigences de la DCE afin de déterminer si la masse d'eau est sujette à eutrophisation ;</li> <li>c) Au-delà des eaux côtières, une estimation de l'étendue de la zone [en proportion (pourcentage)] qui n'est pas sujette à eutrophisation</li> </ol> <p>Les résultats des évaluations contribuent également aux évaluations des pélagiques réalisées au titre du descripteur 1, de la manière suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La répartition et une estimation de l'étendue de la zone [en proportion (pourcentage)] sujette à eutrophisation dans la colonne d'eau (comme indiqué par le respect ou non des valeurs seuils définies pour les critères D5C2, D5C3 et D5C4, lorsqu'ils sont appliqués).</li> </ul> <p>Les résultats des évaluations contribuent également aux évaluations des habitats benthiques réalisées au titre des descripteurs 1 et 6, de la manière suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la répartition et une estimation de l'étendue de la zone [en proportion (pourcentage)] sujette à eutrophisation sur les fonds marins (comme indiqué par le respect ou non des valeurs seuils définies pour les critères D5C4, D5C5, D5C6, D5C7 et D5C8, lorsqu'ils sont appliqués).</li> </ul>
<b>D5C2</b> (primaire) : Les <b>concentrations de chlorophylle a</b> ne sont pas à des niveaux indiquant des effets néfastes	La présence de chlorophylle a dans la colonne d'eau	
<b>D5C3</b> (secondaire) : Le nombre, l'étendue spatiale et la durée des <b>proliférations d'algues toxiques</b> ne sont pas à des niveaux indiquant des effets néfastes	La prolifération d'algues toxiques dans la colonne d'eau	
<b>D5C4</b> (secondaire) : la <b>limite photique de la colonne d'eau</b> n'est pas réduite, par une augmentation de la quantité d'algues en suspension, à un niveau indiquant des effets néfastes	La limite photique de la colonne d'eau	
<b>D5C5</b> (primaire) : la <b>concentration d'oxygène dissous</b> n'est pas réduite à des niveaux indiquant des effets néfastes sur les habitats benthiques	L'oxygène dissous au fond de la colonne d'eau	
<b>D5C6</b> (secondaire) : l' <b>abondance d'algues macroscopiques opportunistes</b> n'est pas à un niveau indiquant des effets néfastes	Les algues macroscopiques opportunistes des habitats benthiques	
<b>D5C7</b> (secondaire) : la <b>composition en espèces et l'abondance relative ou la répartition en profondeur des communautés de macrophytes</b> atteignent des valeurs indiquant une absence d'effets néfaste	Les communautés de macrophytes des habitats benthiques	
<b>D5C8</b> (secondaire) : la <b>composition en espèces et l'abondance relative des communautés de macrofaune</b> atteignent des valeurs indiquant une absence d'effets néfastes	Les communautés de macrofaune des habitats benthiques	

## 2 Méthode d'évaluation

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

Pour la façade maritime Manche Est – Mer du Nord (MEMN), les résultats de l'évaluation du descripteur 5 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 effectué, afin de **prendre en compte le phénomène de dilution du processus d'eutrophisation, de la côte vers le large**. Ainsi, trois unités marines de rapportage (UMR) ont été définies pour la SRM MMN (Figure 1), elles-mêmes composées d'unités géographiques d'évaluation (UGE) (Tableau 2, Figure 2).

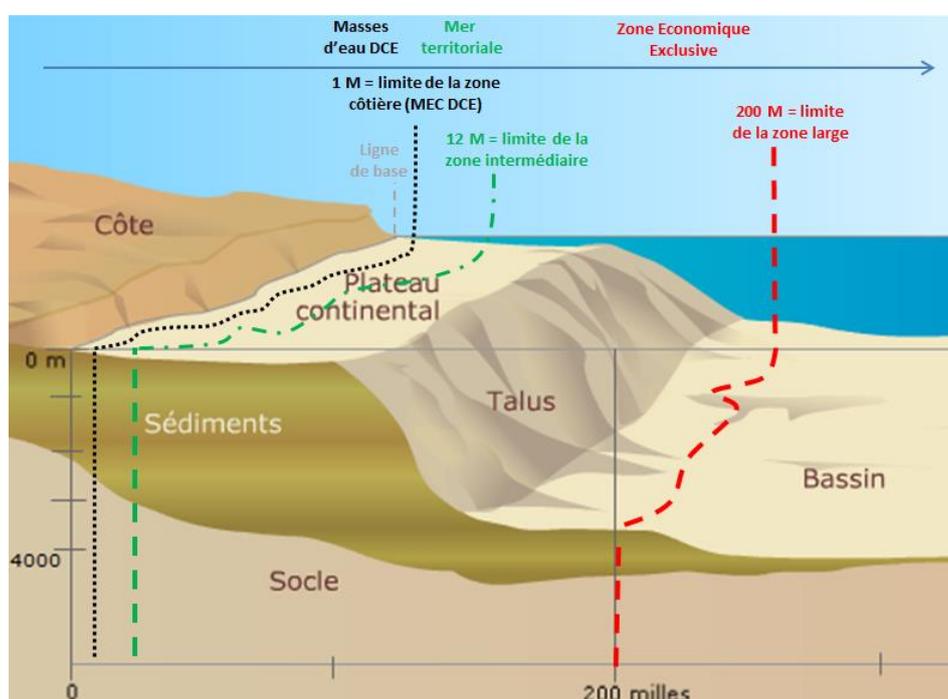


Figure 1 : Délimitations des zones maritimes en lien avec le découpage des unités marines de rapportage (zones côtière, intermédiaire et large). Les distances (en mille marin, M) à la côte sont définies par rapport à la ligne de base.

Tableau 2 : Définition et superficie des unités géographiques d'évaluation (UGE) pour chaque UMR de la SRM MMN.

UMR	UGE	Superficie pour la SRM MMN
<b>Zone côtière (ZC)</b> ( $d < 1 \text{ M}$ )	Masses d'eau côtières de la DCE (MEC)	2 419 km <sup>2</sup> (24 MEC)
<b>Zone intermédiaire (ZI)</b> ( $1 \text{ M} < d < 12 \text{ M}$ )	Mailles carrées de $1/20^\circ$ de côté ( $\sim 20 \text{ km}^2$ )	11 886 km <sup>2</sup>
<b>Zone large (ZL)</b> ( $12 \text{ M} < d < 200 \text{ M}$ )	Mailles de $1/5^\circ$ de côté ( $\sim 550 \text{ km}^2$ )	14 045 km <sup>2</sup>

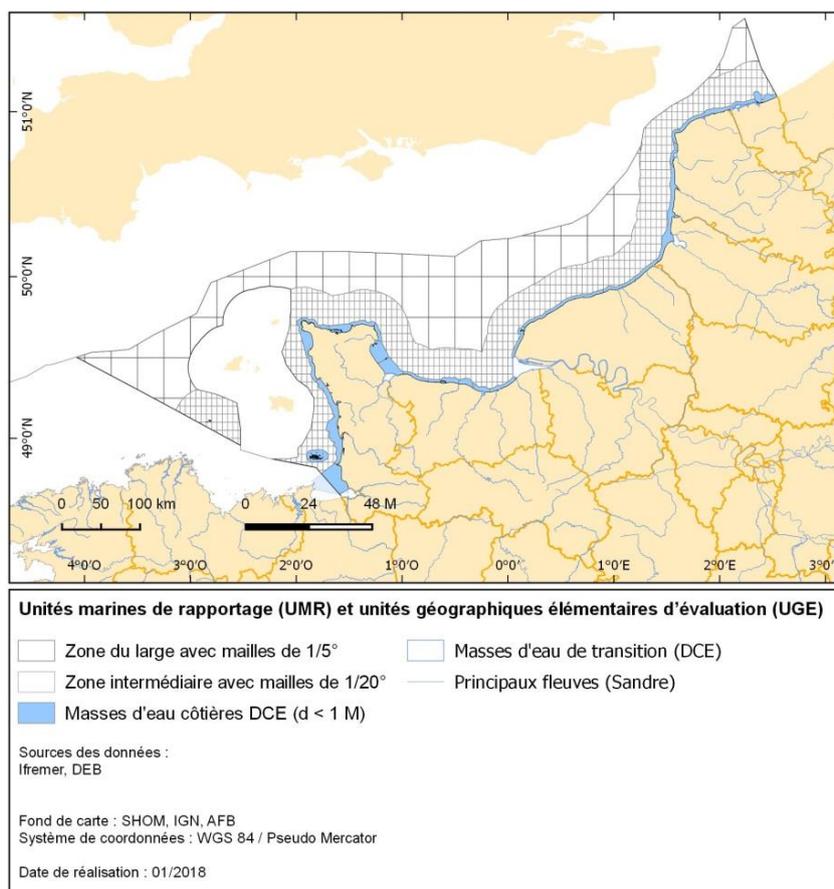


Figure 2 : UMR et UGE de la SRM MMN. Emprise des 24 masses d'eau DCE en bleu ( $d < 1$  M). Zone intermédiaire avec mailles de  $1/20^\circ$ , et zone du large avec mailles de  $1/5^\circ$ . Sources: Ifremer, DEB.

## 2.2 Méthode d'évaluation des critères

Le Tableau 3 présente les outils d'évaluation utilisés pour définir le bon état écologique (BEE) au regard du descripteur 5 pour la façade maritime MEMN. Il détaille pour chaque critère : les indicateurs associés, les éléments considérés, l'UMR et les UGE définies, la métrique<sup>1</sup>, l'unité de mesure, les jeux de données disponibles et la période temporelle considérée, ainsi que les valeurs seuils fixées pour évaluer l'atteinte ou la non-atteinte du BEE.

Il est important de préciser que sur les 8 critères définissant l'atteinte du BEE dans le cadre du descripteur 5 de la DCSMM, certains n'ont pas été utilisés à tous les niveaux d'organisation géographique (Tableau 3). C'est le cas du critère D5C3 (critère secondaire) qui n'a pas été évalué à défaut d'un consensus sur la définition de seuils pertinents. De même pour le critère D5C8 (critère secondaire), les indicateurs AMBI et M-AMBI utilisés dans le cadre de la DCE ont été qualifiés d'insatisfaisants pour répondre au besoin de la DCSMM.

Les critères D5C6 et D5C7 sont évalués uniquement dans la zone côtière. En effet, pour le critère D5C6, les proliférations d'algues opportunistes ne s'expriment qu'au niveau côtier des eaux françaises, *via* des phénomènes d'échouages. De même, pour le critère D5C7, les herbiers et macroalgues pérennes ne se développent pas sous une certaine profondeur (besoin de lumière), et la profondeur étant généralement proportionnelle à l'éloignement de la côte, la plupart de ces herbiers

<sup>1</sup> Le terme « métrique » désigne une méthode de calcul mais aussi le résultat de son application à l'ensemble des données d'un paramètre

et population de macroalgues sont majoritairement situés en zone côtière. A noter que l'indicateur associé à l'évaluation du D5C7 est une combinaison de plusieurs indicateurs utilisés dans le cadre de la DCE. Ces indicateurs DCE sont constitués par un certain nombre de métriques permettant le calcul d'un ratio de qualité écologique (EQR). L'évaluation du critère D5C7 est finalement obtenue en considérant uniquement l'évaluation de l'indicateur le plus déclassant de la masse d'eau côtière (intégration de type "One Out, All Out").

Enfin, l'évaluation du descripteur 5 pour la zone côtière est majoritairement issue de données *in-situ* collectées grâce à des réseaux de surveillance pérennes, notamment le REPHY. En revanche, l'évaluation des zones intermédiaire et large ne bénéficie pas de la même couverture spatio-temporelle en termes de réseau de surveillance que la bande côtière. Ainsi, l'évaluation de ces zones repose sur l'analyse de produits issus des images satellites et de la modélisation.

Par ailleurs, il a été décidé d'ajouter sur les cartographies un figuré « diagnostic à consolider » sur les zones pour lesquelles il subsiste des incertitudes quant à leur qualification (atteinte ou non atteinte du BEE) du fait d'un manque d'information, de doutes sur la qualité des données, leur modélisation ou leur intégration, et/ou d'informations discordantes (notamment en provenance des états des lieux DCE). ). L'ajout de ce figuré « diagnostic à consolider » ne modifie cependant pas les résultats de l'évaluation de ces zones.

Tableau 3 : Outils d'évaluation de l'atteinte du BEE au titre du descripteur 5 dans le cadre de l'évaluation 2018 pour la façade maritime MEMN. Sur fond bleu sont représentés les critères évalués et sur fond rouge ceux qui n'ont pas été évalués dans le cadre de l'évaluation 2018. NB : des informations complémentaires sur certains indicateurs du descripteur 5 sont consultables via les liens URL listés en fin de document.

Critères	D5C1		D5C2	D5C4	D5C5	D5C6	D5C7			D5C3	D5C8
	Concentrations en nutriments		Concentration en Chlorophylle-a	Limite photique (transparence) de la colonne d'eau	Concentration en oxygène dissous	Abondance des macroalgues opportunistes	Composition en espèces et abondance relative ou répartition en profondeur des communautés de macrophytes			Nombre, étendue spatiale et durée des proliférations d'algues toxiques	Composition en espèces et abondance relative des communautés de macrofaune
	Primaire		Primaire	Secondaire	Primaire	Secondaire	Secondaire			Secondaire	Secondaire
Indicateurs associés <sup>1</sup>	<a href="#">[NID<sup>2</sup>]</a>	<a href="#">[PID<sup>3</sup>]</a>	<a href="#">[chlorophylle-a]</a>	<a href="#">Turbidité de la colonne d'eau</a>	<a href="#">[oxygène dissous au fond]</a>	<a href="#">CW-OGA (indicateur DCE)</a>	<a href="#">QISubMac (indicateur DCE)</a>	<a href="#">CCO (indicateur DCE)</a>	<a href="#">SBQ (indicateur DCE)</a>	Occurrence et amplitude des blooms d'algues toxiques	-
Éléments considérés par l'indicateur	ZC : NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>  ZI & ZL : NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Chlorophylle-a	Turbidité	O <sub>2</sub> au fond	Espèces opportunistes du genre <i>Ulva</i> , <i>Falkenbergia</i> , <i>Cladophora</i> , <i>Enteromorpha</i> , <i>Solieria</i> et <i>Pylaiella</i>	Macroalgues pérennes des substrats durs en zone subtidale	Macroalgues pérennes des substrats durs en zone intertidale	Herbiers de <i>Zostera marina</i> et <i>Zostera noltei</i>	Espèces appartenant aux genres <i>Pseudonitzschia</i> , <i>Dinophysis</i> ou <i>Alexandrium</i>	Communautés de la macrofaune benthique de substrat meuble
Unités marines de rapportage <sup>4</sup>	ZC SRM MMN ZI SRM MMN ZL SRM MMN	- ZI SRM MMN ZL SRM MMN	ZC SRM MMN ZI SRM MMN ZL SRM MMN	ZC SRM MMN ZI SRM MMN ZL SRM MMN	ZC SRM MMN ZI SRM MMN ZL SRM MMN	ZC SRM MMN - -			-	-	
Echelle géographique d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ ZC : masses d'eau côtières du réseau de surveillance DCE</li> <li>➔ ZI : mailles carrées d'une taille de 1/20° de côté</li> <li>➔ ZL : mailles carrées d'une taille de 1/5° de côté</li> </ul>					ZC : masses d'eau côtières du Réseau de Contrôle de Surveillance DCE			-	-	

Critères	D5C1		D5C2	D5C4	D5C5	D5C6	D5C7			D5C3	D5C8
Métrique	ZC : [NID] normalisée à une salinité de 33 ‰  ZI & ZL : [NO <sub>3</sub> ] Médiane	[PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ] Médiane	[chlorophylle- <i>a</i> ] Percentile 90	Percentile 90 de la transparence de la colonne d'eau	[oxygène dissous au fond] Percentile 10	EQR	EQR	EQR	EQR	-	-
Unité de mesure	μmol.l <sup>-1</sup>		μg.l <sup>-1</sup>	NTU <sup>4</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	Sans unité	Sans unité	Sans unité	Sans unité	-	-
Années considérées	ZC : 2010-2015 ZI & ZL : 2012-2016		ZC : 2010-2015 ZI & ZL : 2010-2016		ZC : 2010-2015 ZI & ZL : 2012-2016	ZC : 2010-2015			-	-	
Jeux de données	ZC : réseau <a href="#">REPHY</a> <sup>6</sup>  ZI & ZL : <a href="#">modèle couplé hydrodynamique et biologique ECO-MARS3D</a>		ZC : réseau REPHY <sup>6</sup>  ZI & ZL : images satellite journalières (MODIS) traitées avec l'algorithme OC5Me	ZC : réseau REPHY <sup>6</sup>  ZI & ZL : images satellite journalières (MODIS) traitées avec l'algorithme OC5Me	ZC : réseau REPHY <sup>6</sup>  ZI & ZL : <a href="#">modèle couplé hydrodynamique et biologique ECO-MARS3D</a>	Données RCS DCE de survols aériens de la géo-database du <a href="#">CEVA</a>			-	-	
Seuil fixé pour l'indicateur	ZC : <b>29 μmol.l<sup>-1</sup></b> ZI : <b>24,65 μmol.l<sup>-1</sup></b> ZL : <b>20,3 μmol.l<sup>-1</sup></b>	ZI et ZL : <b>0,8 μmol.l<sup>-1</sup></b>	Ecotype <sup>7</sup> NEA 1/26a ZC : <b>10 μg.l<sup>-1</sup></b> ZI : <b>5 μg.l<sup>-1</sup></b> ZL : <b>4 μg.l<sup>-1</sup></b> Ecotype NEA 1/26b ZC : <b>15 μg.l<sup>-1</sup></b> ZI : <b>7,5 μg.l<sup>-1</sup></b> ZL : <b>6 μg.l<sup>-1</sup></b>	ZC : <b>10 NTU</b> pour l'écotypes <sup>7</sup> 1 et <b>45 NTU</b> pour l'écotype 3 ZI : <b>7 NTU</b> ZL : <b>3 NTU</b>	Même seuil pour toutes les zones à <b>3 mg.l<sup>-1</sup></b>	ZC : <b>0,6</b>	ZC : <b>0,65</b>	ZC : <b>0,6</b>	ZC : <b>0,6</b>	-	-

<sup>1</sup> [X] : Concentration en élément X

<sup>2</sup> NID : azote inorganique dissous; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> : nitrate ; NO<sub>2</sub><sup>-</sup> : nitrite ; NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : ammonium

<sup>3</sup> PID : phosphore inorganique dissous; PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> : phosphate

<sup>4</sup> ZC : zone côtière ; ZI : zone intermédiaire ; ZL : zone du large ; MMN : Manche Mer du Nord

<sup>5</sup> NTU : Nephelometric Turbidity Unit

<sup>6</sup> REPHY : Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines

<sup>7</sup> écotype : 1/26a –Manche-Atlantique ; 1/26b : nord de la France ; 1 : zones rocheuses et côtes méditerranéennes ; 3 : zones sableuses/vaseuses et embouchures des principaux fleuves

## 2.3 Méthode d'évaluation du descripteur

L'évaluation du descripteur 5 (Figure 3) a nécessité l'intégration des résultats d'évaluation issus des différents critères à l'échelle des UGE (cf 2.3.1), avant de les agréger spatialement à l'échelle des unités marines de rapportage (cf 2.3.2).

### 2.3.1 Intégration des évaluations des différents critères

A l'échelle des UGE (Figure 3), l'intégration des critères se fait en deux temps :

- la première étape consiste à attribuer une note relative à l'atteinte ou non du BEE pour chaque critère. Ainsi, un critère pour lequel le BEE est atteint reçoit une note de 0. Un critère pour lequel le BEE n'est pas atteint reçoit une note de 2 si c'est un critère primaire et de 1 si c'est un critère secondaire. Pour le critère D5C1, une note de 2 est attribuée dès que l'un des éléments phosphates ou nitrates est déclassé ("One Out All Out").
- L'intégration des critères est faite ensuite à l'échelle des UGE, en additionnant les notes relatives à chaque critère. Ainsi, si la somme des notes est supérieure ou égale à 5 en zone côtière ou à 3 en zones intermédiaire et large, alors l'UGE n'atteint pas le BEE. A noter que si le BEE n'est pas atteint pour le critère D5C6, alors la masse d'eau côtière considérée est systématiquement déclassée.

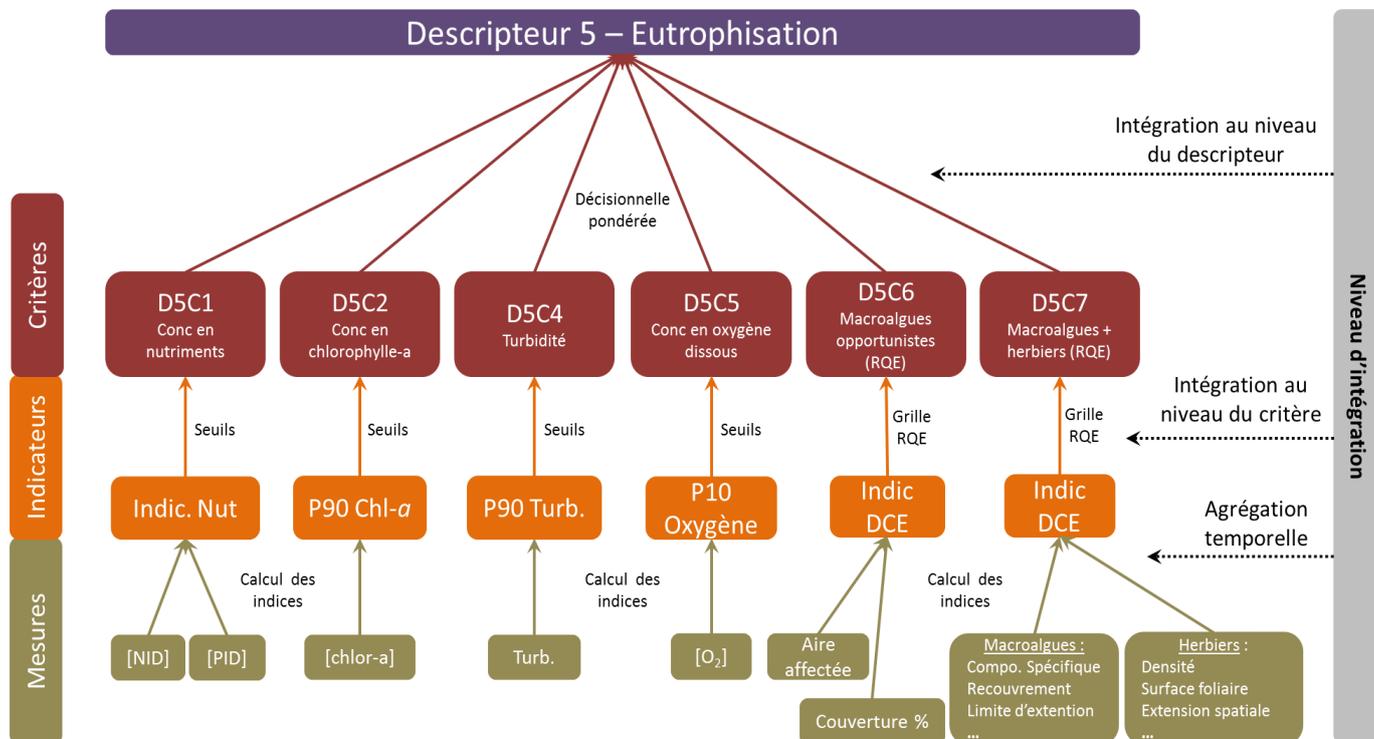


Figure 3 : Schéma du processus d'évaluation du descripteur 5 à l'échelle d'une UGE

### 2.3.2 Agrégation spatiale de l'information

L'étape précédente permet d'obtenir une évaluation au niveau du descripteur, au sein de chaque UGE. Ces informations doivent ensuite être agrégées à l'échelle des unités marines de rapportage. La superficie de ces UGE étant connue, l'étape d'agrégation spatiale consiste à calculer le pourcentage de superficie de chaque UMR en état « BEE atteint », par rapport à la superficie en état « BEE non atteint ». Cela permet également de quantifier la superficie qui a atteint ou non le BEE à l'échelle de la SRM.

## 2.4 Travaux internationaux et communautaires de coopération

Cette évaluation a bénéficié des réflexions menées dans le cadre de la troisième application de la procédure commune OSPAR (COMP3 OSPAR) pour évaluer l'état d'eutrophisation des eaux marines, qui fut un véritable "terrain d'essais" sur les forces et faiblesses de telles évaluations.

Les méthodes d'intégration avec scoring, issues de la méthodologie OSPAR, ont inspiré celle utilisée pour réaliser l'intégration des critères dans l'évaluation DCSMM.

De même, les faiblesses relevées à l'issue de la COMP3 OSPAR ont permis de mieux appréhender les limites de l'évaluation initiale DCSMM, dues essentiellement à l'utilisation exclusive des données *in situ* (restreintes à la bande côtière) et à l'absence de seuils pour le large qui avaient conduit à une évaluation possédant une très faible couverture spatiale.

L'harmonisation des approches entre la DCE et OSPAR mise en place pour la COMP3 a également bénéficié à la mise en œuvre d'une méthodologie cohérente pour la DCSMM.

Au niveau national, le travail de définition des seuils a été réalisé avec un groupe d'experts en eutrophisation, modélisation et en environnement marin côtier.

### 3 Résultats de l'évaluation pour la SRM MMN

#### 3.1 Résultats de l'évaluation par critère

##### 3.1.1 D5C1 : concentration en nutriments dans la colonne d'eau

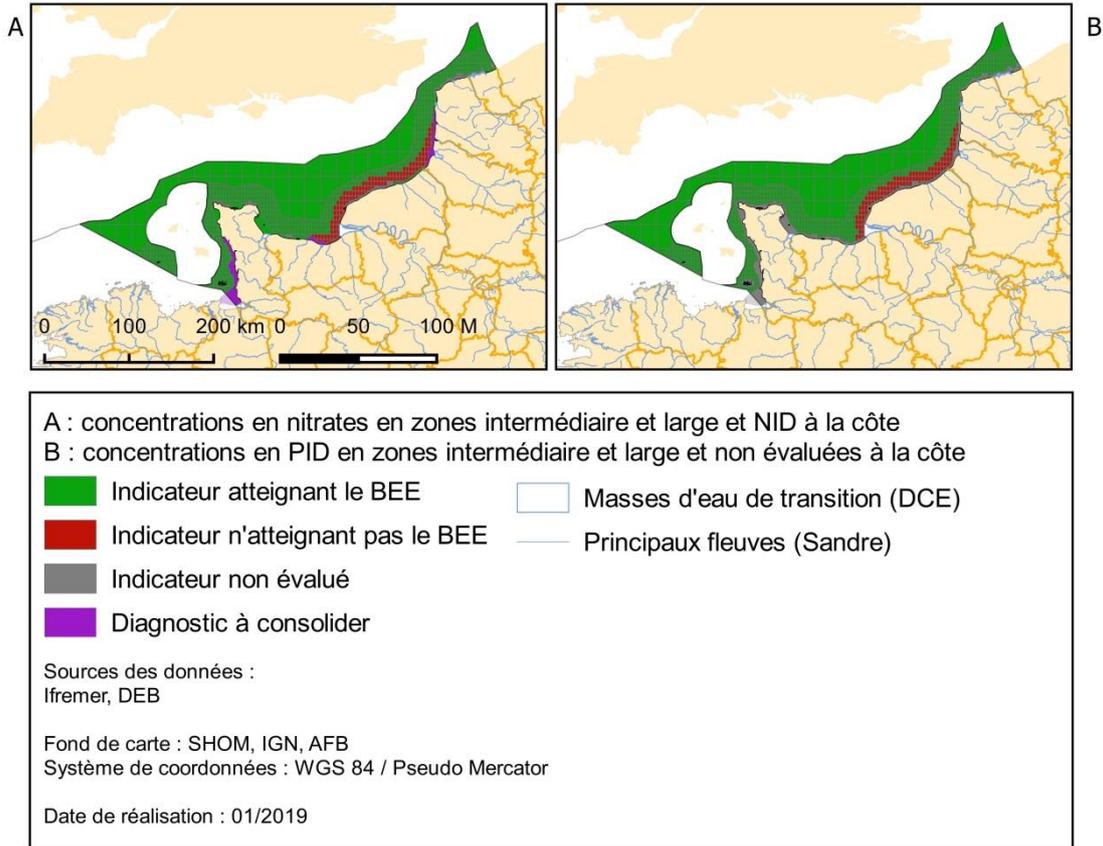
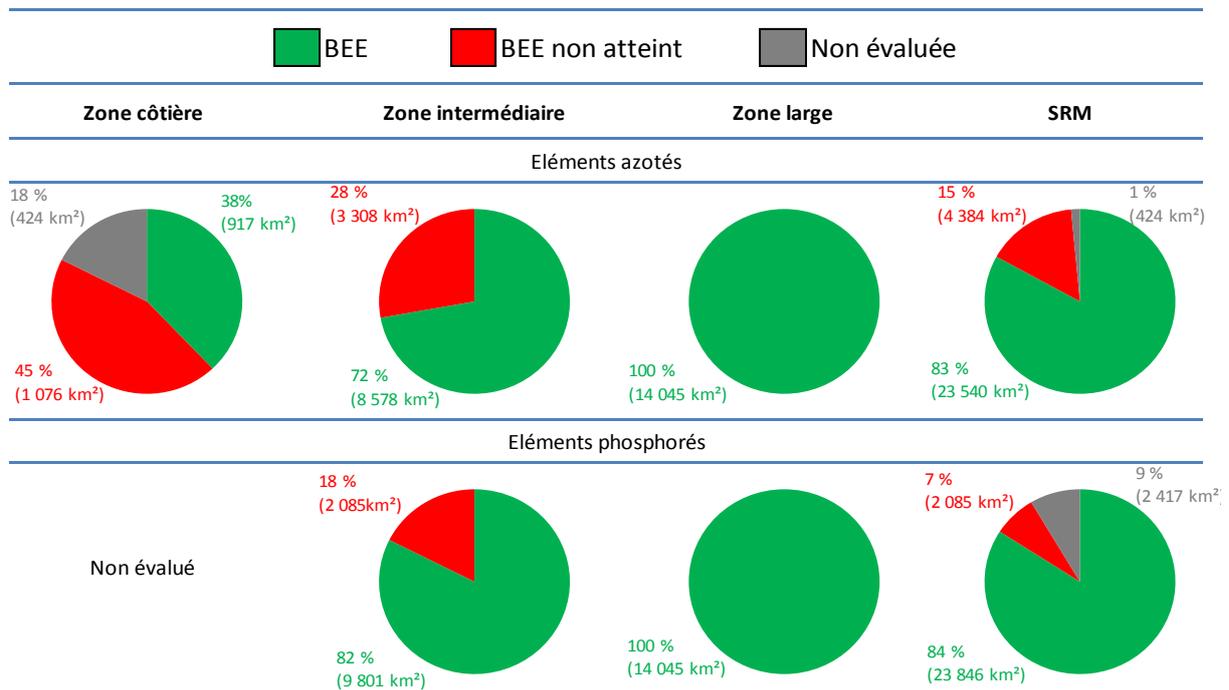


Figure 4 : Évaluation du critère D5C1 (A : concentrations en nitrates en zones intermédiaire et large et NID à la côte ; B : concentrations en PID en zones intermédiaire et large, non évaluées à la côte) dans la SRM MMN.

Tableau 4 : Evaluation du BEE au regard du critère D5C1 pour les différentes zones de la SRM MMN : Surface (km<sup>2</sup>) et proportion (%) de superficie atteignant le BEE, n'atteignant pas le BEE ou non évaluées.



L'évaluation de l'état du critère D5C1 montre que la zone large atteint le BEE vis-à-vis des éléments azotés (NID) et phosphorés (PID). Concernant la zone intermédiaire pour les NID, 72 % de la zone atteint le BEE et 28 % n'atteint pas le BEE. Pour les PID, 82 % de la zone intermédiaire atteint le BEE alors que 18 % n'atteint pas le BEE.

Pour les NID dans la zone côtière, 38 % de la zone atteint le BEE, 45 % n'atteint pas le BEE (masses d'eau côtières concernées : La Warenne-Ault, Le Havre-Antifer, Côte Fleurie, Baie de Caen, Côte de Nacre Est, Ouest Cotentin et Centre Baie du Mont Saint Michel) et 18 % n'est pas évaluée (pas d'acquisition de données dans le cadre de la surveillance DCE).

**L'évaluation du critère D5C1 montre que 15 % de la superficie de la SRM MMN (soit 4 384 km<sup>2</sup>) n'atteignent pas le BEE pour les concentrations en NID et 7 % pour les concentrations en PID (soit 2 085 km<sup>2</sup>) (Tableau 4, Figure 4).**

### 3.1.2 D5C2 : concentration en Chlorophylle-a dans la colonne d'eau

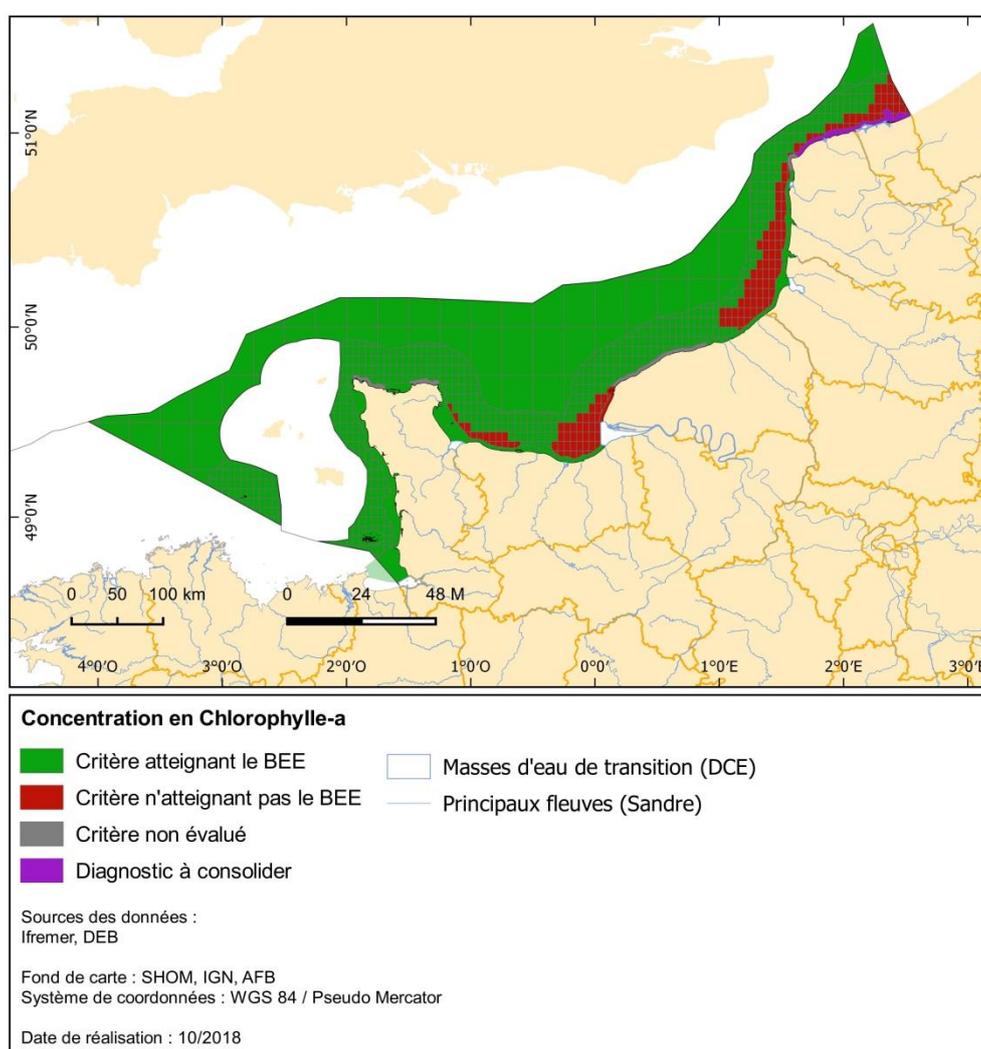
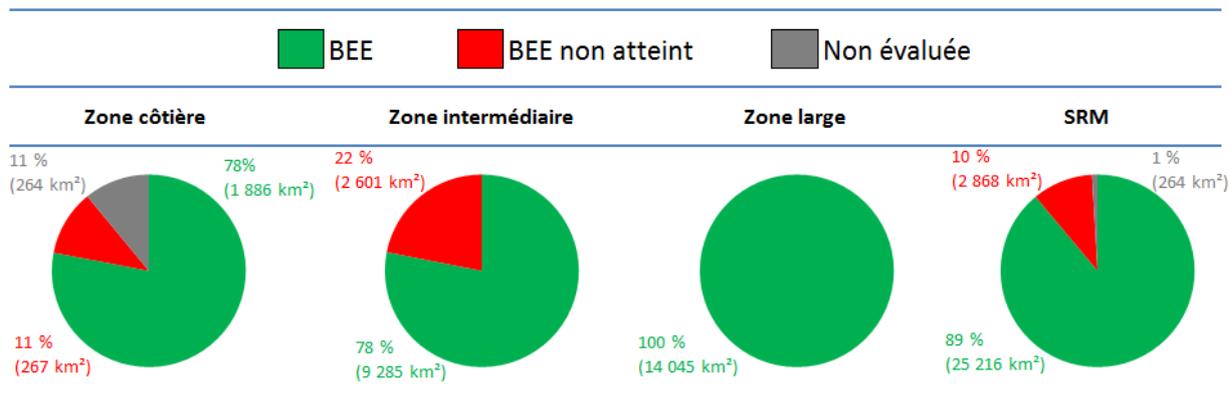


Figure 5: Évaluation du critère D5C2 dans la SRM MMN.

Tableau 5 : Evaluation du BEE au regard du critère D5C2 pour les différentes zones de la SRM MMN : Surface (km<sup>2</sup>) et proportion (%) de superficie atteignant le BEE, n'atteignant pas le BEE ou non évaluées.



En zone côtière, 78 % de la superficie atteint le BEE et 11 % n'est pas évaluée. En zone intermédiaire, 22 % de la superficie n'atteint pas le BEE.

L'évaluation du critère D5C2 montre que 10 % de la superficie de la SRM MMN n'atteignent pas le BEE vis-à-vis de la chlorophylle-*a* (Figure 5, Tableau 5).

### 3.1.3 D5C4 : transparence de la colonne d'eau

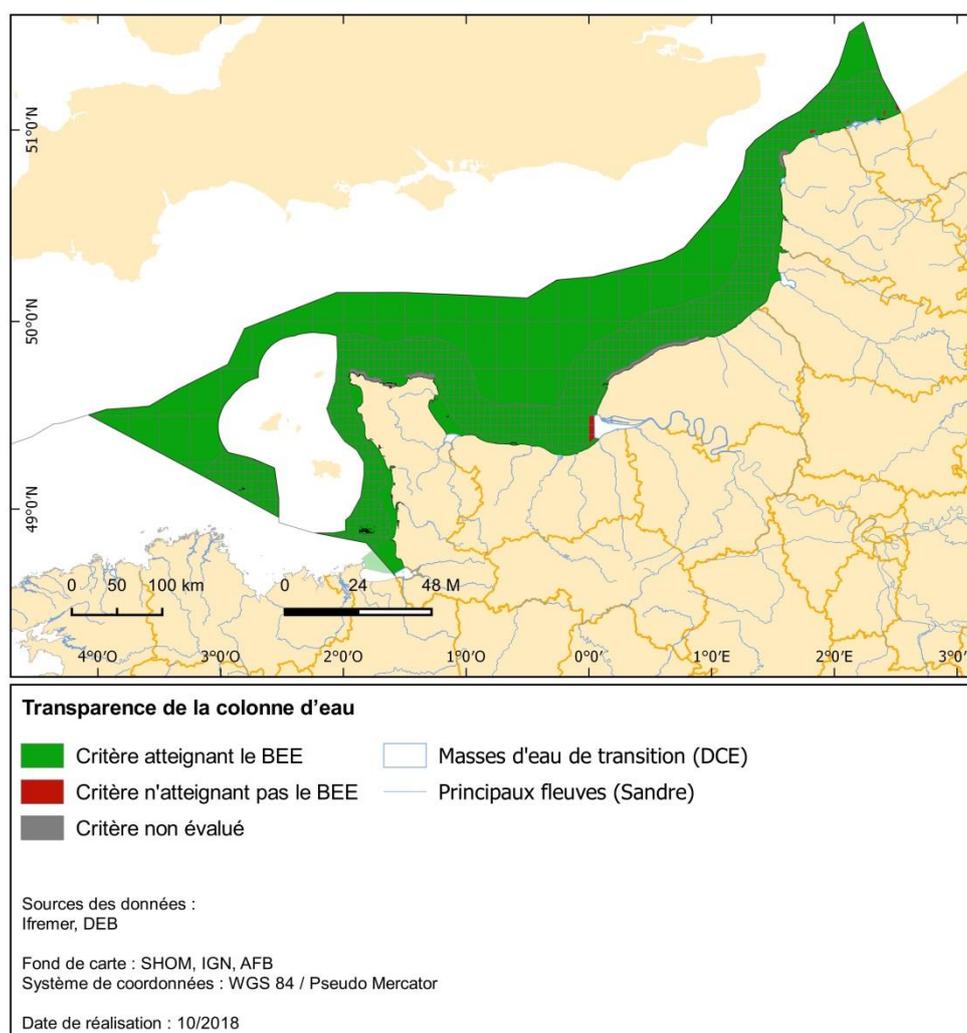
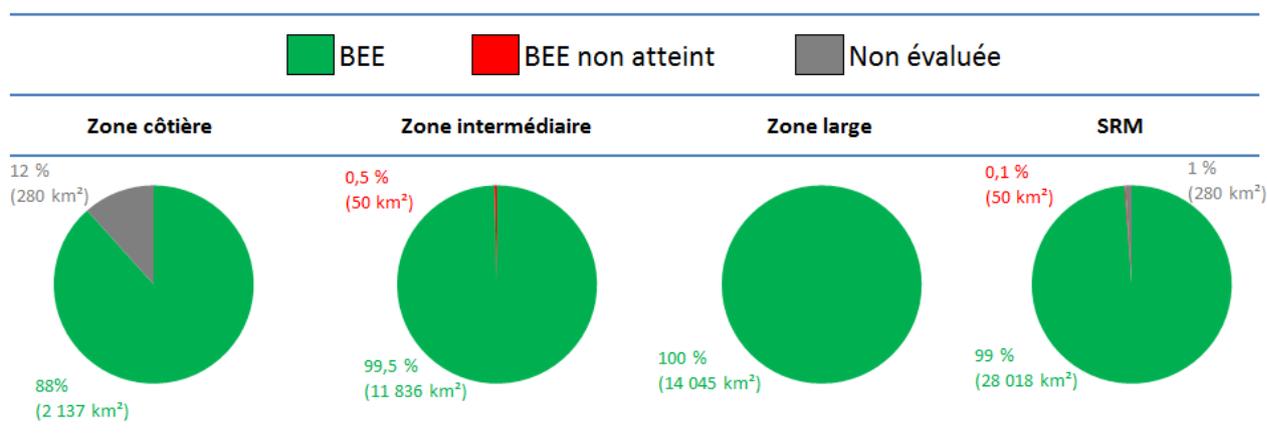


Figure 6 : Évaluation du critère D5C4 dans la SRM MMN.

Tableau 6 : Evaluation du BEE au regard du critère D5C4 pour les différentes zones de la SRM MMN : Surface (km<sup>2</sup>) et proportion (%) de superficie atteignant le BEE, n'atteignant pas le BEE ou non évaluées.



L'évaluation du critère D5C4 montre que toutes les zones de la SRM MMN atteignent le BEE vis-à-vis de la turbidité (Tableau 6, Figure 6), à l'exception d'une toute petite zone (50 km<sup>2</sup> en zone intermédiaire) en sortie d'estuaire de Seine.

### 3.1.4 D5C5 : concentration en oxygène dissous au fond de la colonne d'eau

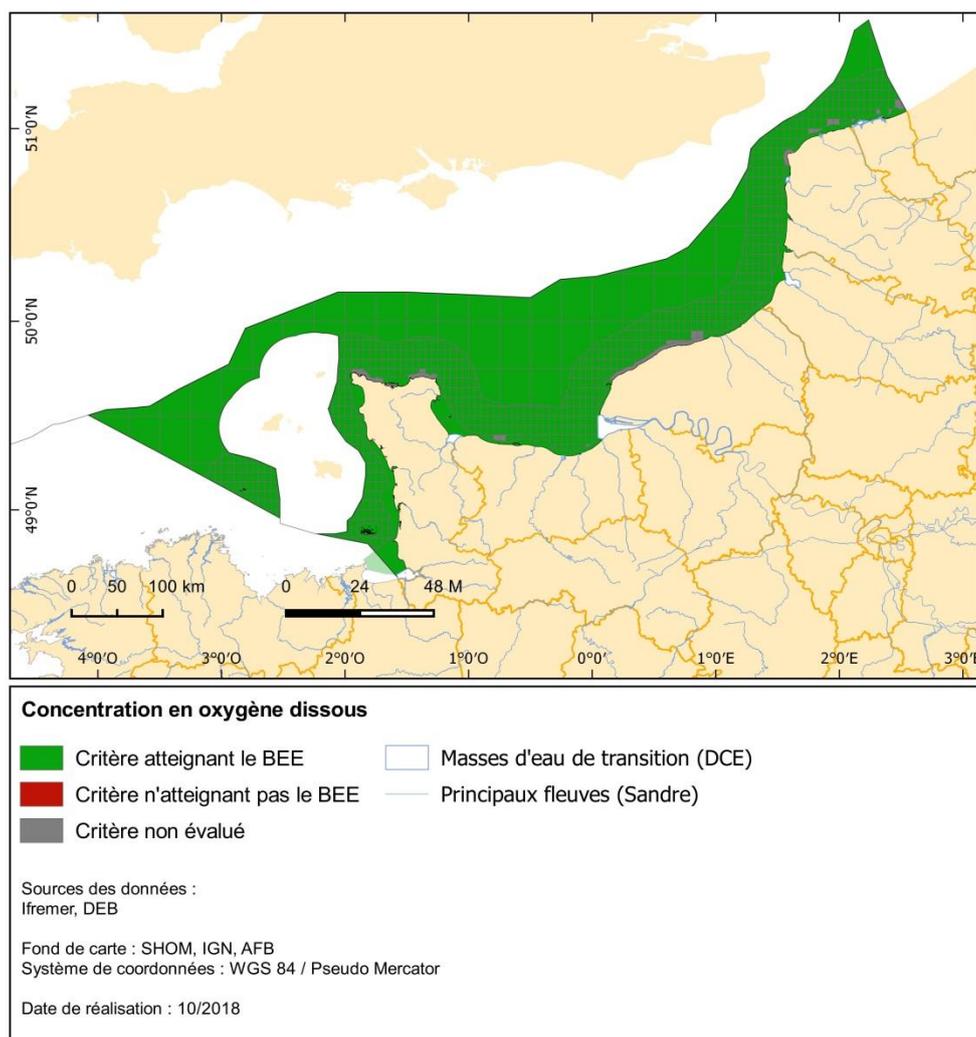
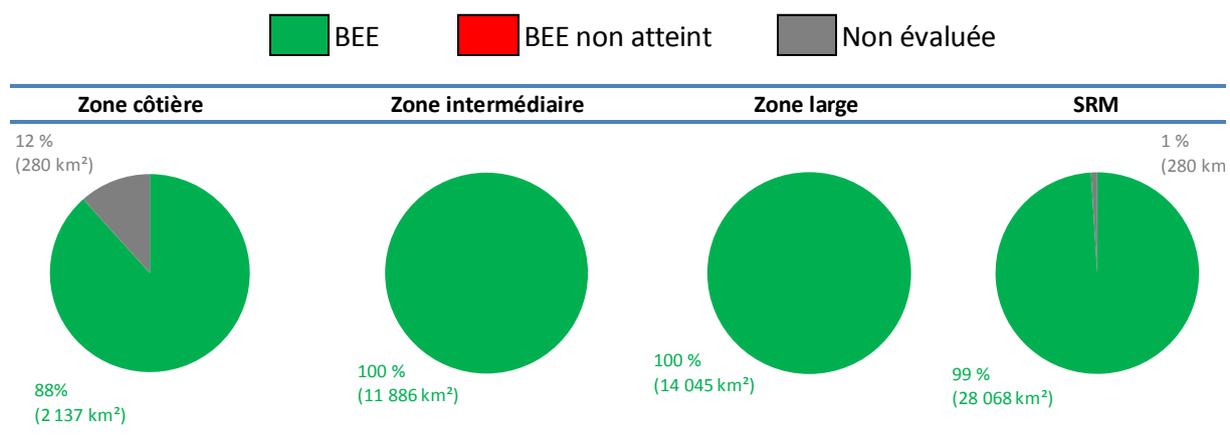


Figure 7 : Évaluation du critère D5C5 dans la SRM MMN.

Tableau 7 : Evaluation du BEE au regard du critère D5C5 pour les différentes zones de la SRM MMN : Surface (km<sup>2</sup>) et proportion (%) de superficie atteignant le BEE, n'atteignant pas le BEE ou non évaluées.



L'évaluation du critère D5C5 montre que toutes les zones de la SRM MMN atteignent le BEE vis-à-vis de l'oxygène dissous au fond (Tableau 7, Figure 7).

### 3.1.5 D5C6 : abondance des macroalgues opportunistes

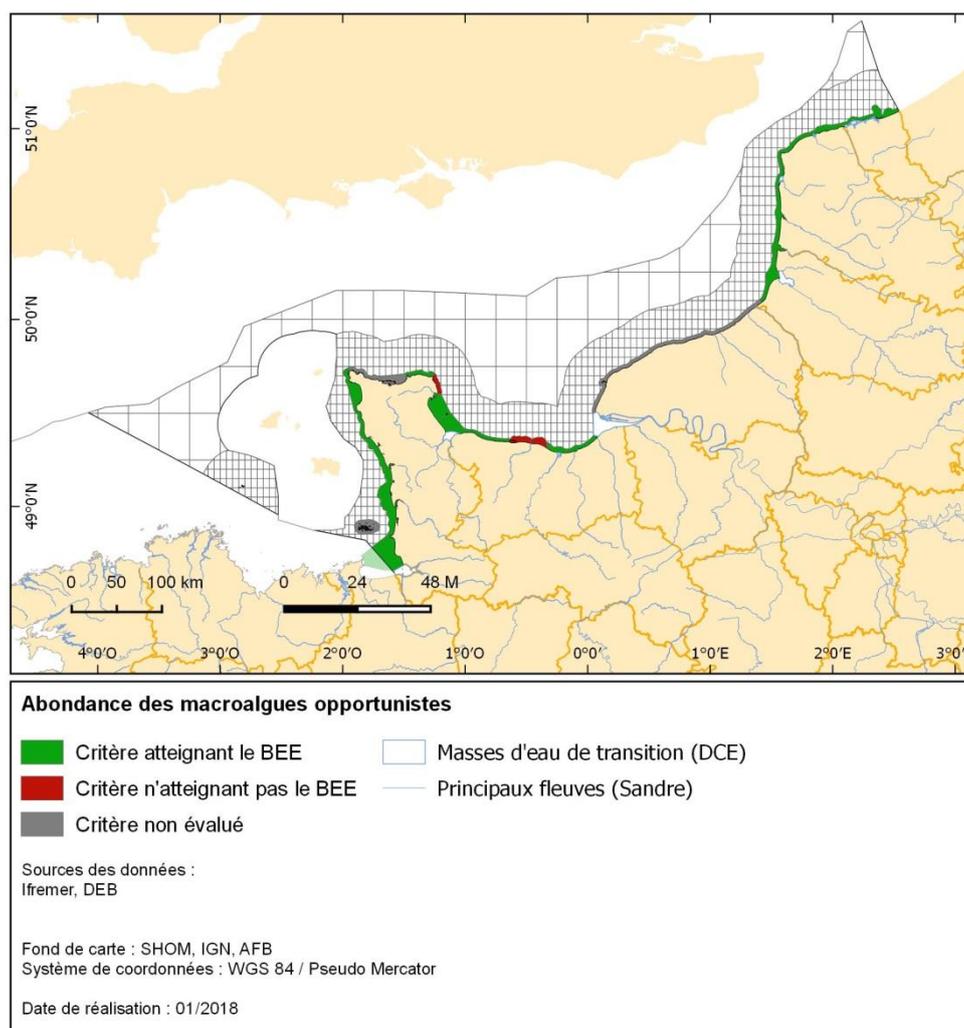
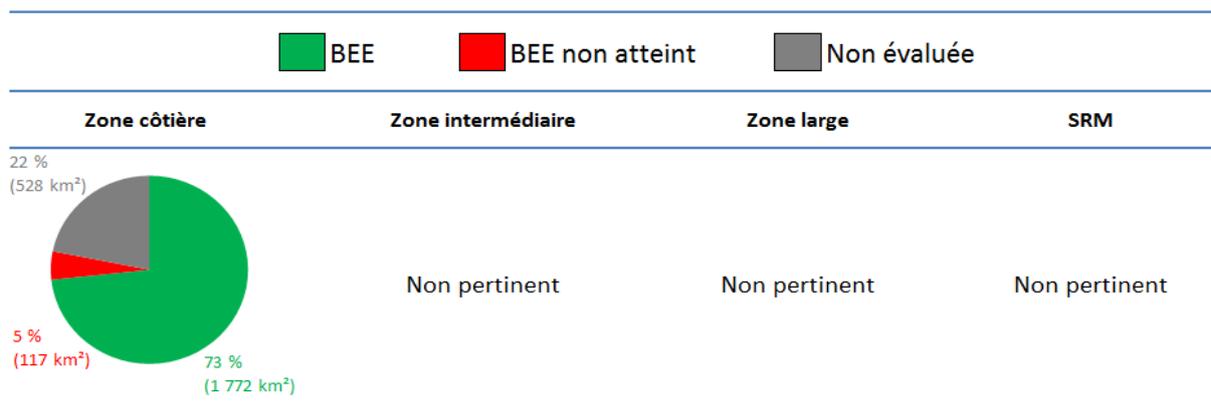


Figure 8 : Évaluation du critère D5C6 dans la SRM MMN

Tableau 8 : Evaluation du BEE au regard du critère D5C6 pour les différentes zones de la SRM MMN : Surface (km<sup>2</sup>) et proportion (%) de superficie atteignant le BEE, n'atteignant pas le BEE ou non évaluées.



L'évaluation de l'état du critère D5C6 n'a été réalisée qu'à la côte puisqu'elle n'est pas pertinente pour les zones intermédiaire et large (Figure 8). Les résultats indiquent que 3 masses d'eau côtières n'atteignent pas le BEE (Côte de Nacre Est et Ouest et Barfleurl).

**L'évaluation du critère D5C6 montre que 5 % de la zone côtière de la SRM MMN n'atteignent pas le BEE (Tableau 8, Figure 8).**

### 3.1.6 D5C7 : macroalgues pérennes et herbiers

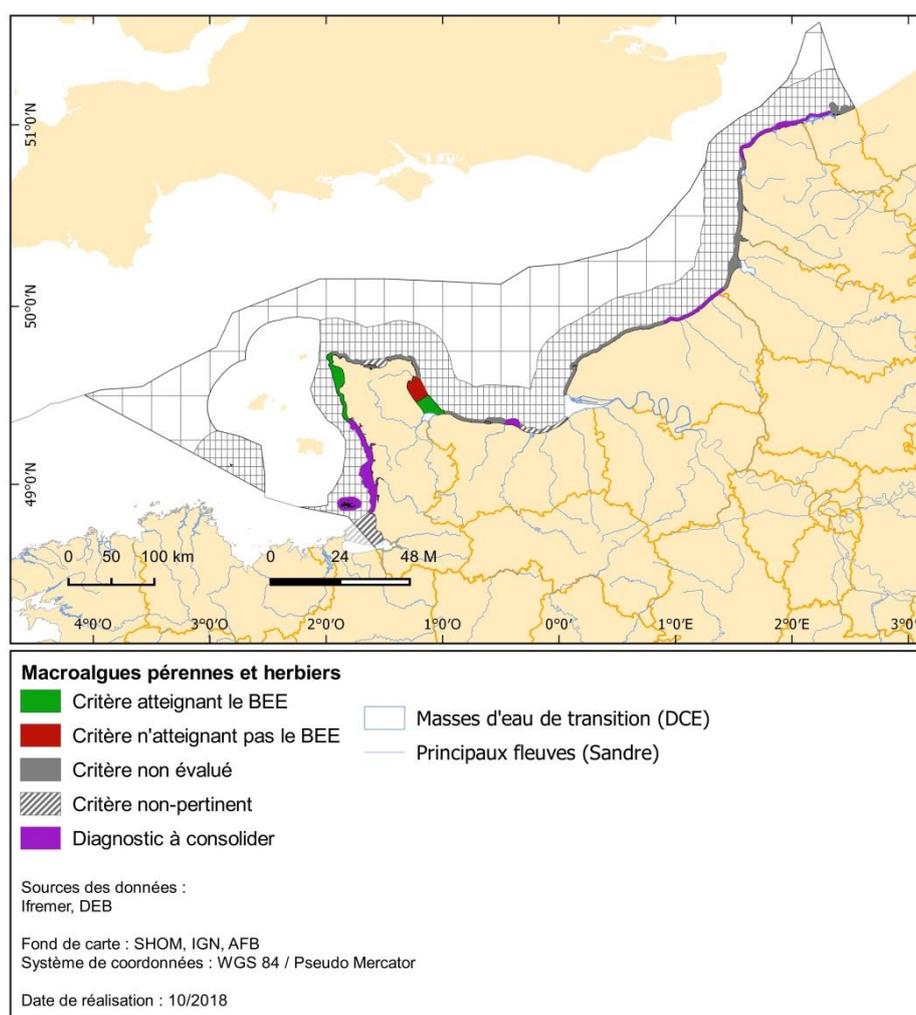
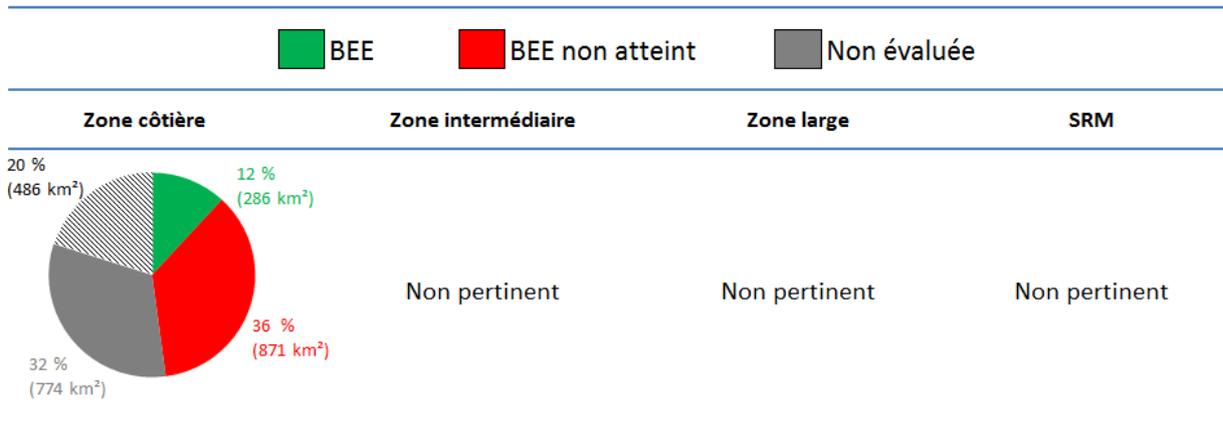


Figure 9 : Évaluation du critère D5C7 dans la SRM MMN

Tableau 9 : Evaluation du BEE au regard du critère D5C7 pour les différentes zones de la SRM MMN : Surface (km<sup>2</sup>) et proportion (%) de superficie atteignant le BEE, n'atteignant pas le BEE ou non évaluées.



L'évaluation de l'état du critère D5C7 n'a été réalisée qu'à la côte puisqu'elle n'est pas pertinente pour les zones intermédiaire et large (Figure 9).

L'évaluation du critère D5C7 montre que 7 masses d'eau côtières n'atteignent pas le BEE (Malo-Gris Nez, Gris Nez-Slack, Pays de Caux Nord, côte de Nacre Est, Ouest Cotentin, Centre Baie du Mont Saint Michel et Archipel Chausey), soit 36 % de la zone côtière de la SRM MMN (Tableau 9).

### 3.2 Résultats de l'évaluation au titre du descripteur D5

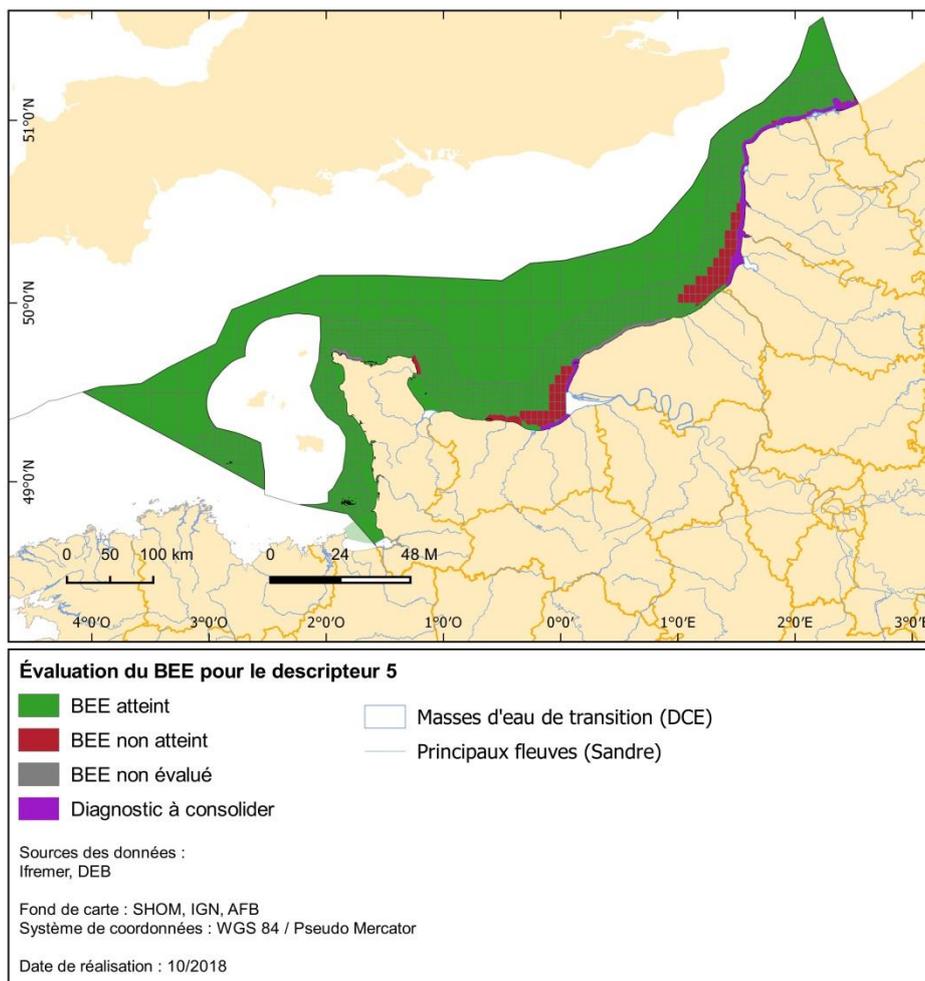
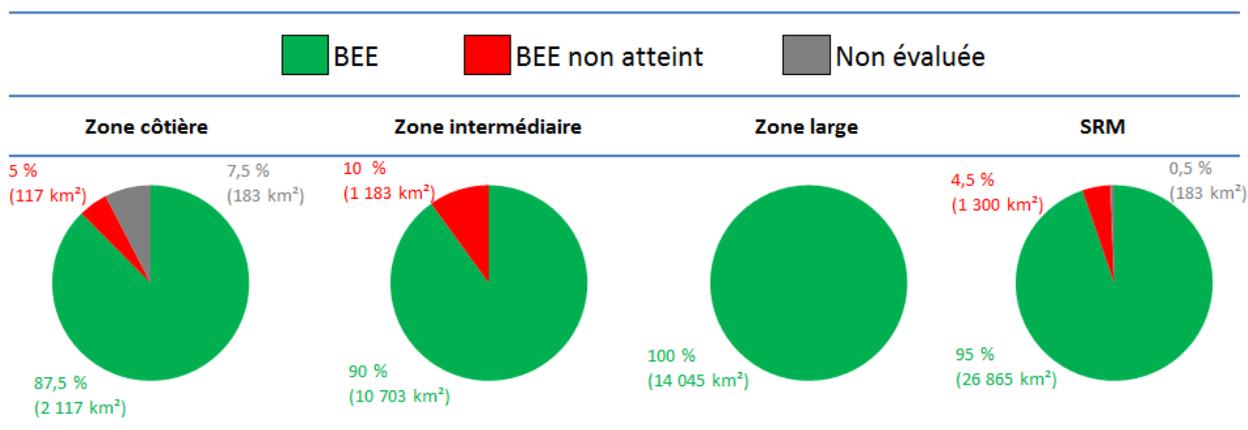


Figure 10 : Évaluation du descripteur 5 dans la SRM MMN

Tableau 10 : Evaluation du BEE pour le descripteur 5 pour les différentes zones de la SRM MMN : Surface (km<sup>2</sup>) et proportion (%) de superficie atteignant le BEE, n'atteignant pas le BEE ou non évaluées.



L'évaluation du descripteur 5, effectuée sur la base des résultats obtenus pour chaque critère évalué et en considérant la méthode d'intégration décrite au chapitre 2.3, montre que la zone large n'est pas touchée par le phénomène d'eutrophisation tel que décrit dans la DCSMM (Figure 10).

En revanche, 5 % de la zone côtière (3 masses d'eau côtières soit 117 km<sup>2</sup>) et 10% de la zone intermédiaire (soit 1 183 km<sup>2</sup>) de la SRM MMN sont considérés comme ne pouvant pas atteindre le BEE en raison de problèmes d'eutrophisation.

**L'évaluation au titre du descripteur D5 montre que les zones présentant des problèmes liés à l'eutrophisation concernent 4,5 % de la superficie de la SRM MMN (Tableau 10). Moins de 1 % de la superficie n'a pas été évaluée.**

Si la quasi-totalité de la superficie de la SRM MMN a été évaluée vis-à-vis du descripteur 5, toutes les zones n'ont pas été évaluées avec le même indice de confiance.

Ainsi, la cartographie de l'indice de confiance (Figure 11), basé sur le rapport du nombre de critères utilisés au nombre maximal de critères pertinents par UGE, montre que cet indice est particulièrement élevé (c'est-à-dire proche de 1) en zones intermédiaire et large tandis qu'il est plus variable en zone côtière.

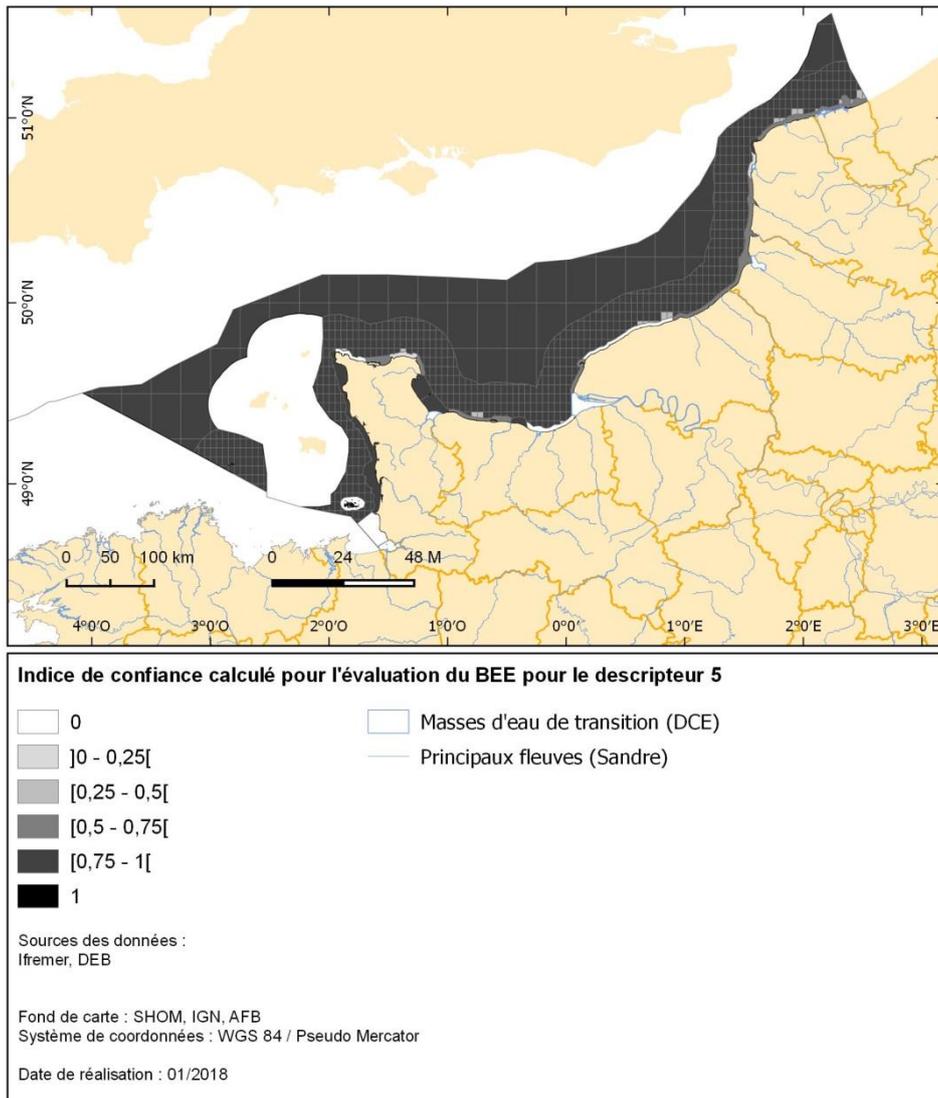


Figure 11 : Cartographie de l'indice de confiance calculé, pour chaque UGE, à partir du nombre de critère utilisés pour évaluer le BEE dans la SRM MMN.

## **4 Bilan de l'évaluation au titre du descripteur 5 et comparaison avec l'évaluation initiale de 2012**

Les résultats obtenus à l'échelle de la SRM MMN montrent que l'eutrophisation pose principalement problème au niveau des embouchures des deux principaux estuaires, à savoir la Somme et surtout la Seine.

A la lecture des résultats par critère, il apparaît que ce problème d'eutrophisation est associé à l'action combinée de fortes concentrations en nutriments et en chlorophylle-*a* dans les estuaires de la Somme et de la Seine. En effet, il y a des flux en nutriments encore importants au niveau de ces deux fleuves, avec une stagnation ou une augmentation sensible des flux de nitrates depuis les années 90 (et une diminution des phosphates). L'absence de problème d'eutrophisation entre ces deux zones peut être due à la dilution du panache de la Seine au niveau de la côte fleurie Normande.

Par ailleurs, les résultats montrent que les échouages de macroalgues entraînent la non atteinte du BEE pour quelques masses d'eau côtières normandes situées dans la Baie de Seine, et donc sous l'influence potentielle de ses rejets.

En comparaison avec l'évaluation initiale de 2012, peu de changements sont à noter pour les deux SRM concernées. Les zones d'échouage de macrophytes opportunistes sont approximativement les mêmes que celles qui avaient conduit, lors de la première évaluation en 2012, à classer pour la SRM MMN 3 grandes zones comme « zone à enjeux vis-à-vis de l'eutrophisation ». Parmi ces 3 zones, seule la zone allant de Barfleur à Dieppe est classée comme ayant atteint le BEE dans le cadre de la présente évaluation. Enfin, ces deux évaluations n'ont pas mis en évidence de déficits importants en oxygène ni des turbidités excessives.

## Références Bibliographiques

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. JO L 327 du 22.12.2000 p. 01 - 73.

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.

## Pour en savoir plus...

### Indicateurs

D5C1 :

[http://envlit.ifremer.fr/documents/autres\\_documents/fiches\\_descriptives/element\\_de\\_qualite\\_nutriments](http://envlit.ifremer.fr/documents/autres_documents/fiches_descriptives/element_de_qualite_nutriments)

D5C2 :

[http://envlit.ifremer.fr/documents/autres\\_documents/fiches\\_descriptives/element\\_de\\_qualite\\_phytoplancton](http://envlit.ifremer.fr/documents/autres_documents/fiches_descriptives/element_de_qualite_phytoplancton)

D5C4 :

[http://envlit.ifremer.fr/documents/autres\\_documents/fiches\\_descriptives/element\\_de\\_qualite\\_transparence](http://envlit.ifremer.fr/documents/autres_documents/fiches_descriptives/element_de_qualite_transparence)

D5C5 :

[http://envlit.ifremer.fr/documents/autres\\_documents/fiches\\_descriptives/element\\_de\\_qualite\\_oxygene\\_dissous](http://envlit.ifremer.fr/documents/autres_documents/fiches_descriptives/element_de_qualite_oxygene_dissous)

D5C6 & D5C7 :

[http://envlit.ifremer.fr/documents/autres\\_documents/fiches\\_descriptives/element\\_de\\_qualite\\_macroalgues](http://envlit.ifremer.fr/documents/autres_documents/fiches_descriptives/element_de_qualite_macroalgues)

[http://envlit.ifremer.fr/documents/autres\\_documents/fiches\\_descriptives/element\\_de\\_qualite\\_angiospermes](http://envlit.ifremer.fr/documents/autres_documents/fiches_descriptives/element_de_qualite_angiospermes)

### Données sources

REPHY : [http://envlit.ifremer.fr/surveillance/phytoplancton\\_phycotoxines](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/phytoplancton_phycotoxines)

ECO-MARS 3D :

<http://wwz.ifremer.fr/mars3d/Le-modele/Descriptif/Le-module-de-biogeochimie-ECOMARS3D>

MODIS/Téledétection : [https://lpdaac.usgs.gov/data\\_access/usgs\\_earthexplorer](https://lpdaac.usgs.gov/data_access/usgs_earthexplorer)

<http://wwz.ifremer.fr/dyneco/Lab.-Pelagos/Thematiques/Teledetection>

CEVA : <http://www.ceva.fr/>

### Evaluation initiale 2012

<http://sextant.ifremer.fr/fr/web/dcsmm/pressions-et-impacts>