

DCE-Benthos

MACROALGUES FIXEES



DCE-Benthos – Macroalgues Fixées

Sous-élément de qualité
"Macroalgues Subtidales (et faune associée)"

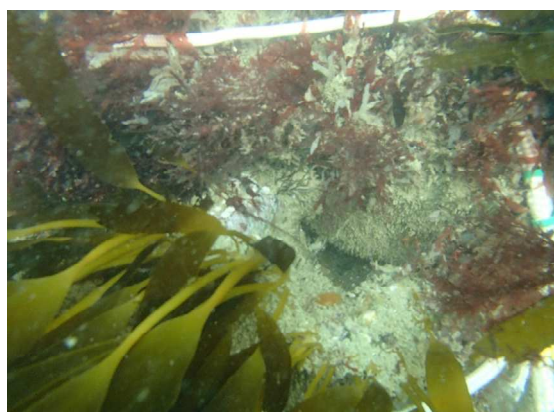
Surveillance des MEC du bassin Artois - Picardie

Année 2022

Rapport final

Sandrine DERRIEN-COURTEL, *Coordination DCE – Macroalgues Fixées*

François GEVAERT, *Rapport scientifique*



Coordination



STATION MARINE
CONCARNEAU

Edition : Vf-29/09/2023

Table des matières

Préambule	2
Présentation des acteurs	4
Rapport Scientifique	5
I. Suivi stationnel 2022 des macroalgues subtidales de substrats durs	6
I.1. Relevés sur le site d'Audresselles (AC03-SSDB10).....	8
I.2. Relevés sur le site de Wissant (Les Wardes AC02-SSDB11).....	14
I.3. Analyse des données	20
I.3.a. Limite d'extension en profondeur des ceintures algales.....	20
I.3.b. Composition et densité des espèces définissant l'étagement	20
I.3.c. Composition spécifique	20
I.3.d. Richesse spécifique totale	23
I.4. Calcul du Ratio de Qualité Ecologique.....	23
I.4.a. Calcul de l'indice de qualité	23
I.4.b. Calcul du RQE et classification de la masse d'eau	25
II. Conclusion et Perspectives pour la surveillance	29

Préambule

La **directive cadre européenne sur l'eau** (DCE) 2000/60/CE établit le cadre de la politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle fixe l'objectif, initialement à l'horizon 2015, d'un bon état écologique et chimique des masses d'eau souterraines et de surface, ces dernières incluant les eaux côtières et de transition (estuaires en particulier).

Les masses d'eau côtières et de transition sont des unités géographiques cohérentes, qui ont été définies sur la base de critères ayant une influence avérée sur la biologie :

- critères hydrodynamiques (courant, marnage, stratification, profondeur,...),
- critères sédimentologiques (sable, vase, roche,...).

Le bassin Artois-Picardie comprend 5 masses d'eau côtières et 4 masses d'eau de transition entre la Frontière Belge et Ault, rattachées à 3 types de masses d'eau côtières (Côte rocheuse, méso à macrotidale, peu profonde, Côte à dominante sableuse macrotidale mélangée et Côte sableuse mésotidale mélangée) et 2 types de masses d'eau de transition (Petit estuaire à grande zone intertidale, méso à polyhalin, faiblement à moyennement turbide et Grand port macrotidal) en fonction de critères hydrodynamiques et sédimentologiques.

L'article 8 de la DCE prévoit la mise en œuvre d'un programme de surveillance des masses d'eau, de manière à « dresser un tableau cohérent et complet de l'état des eaux au sein de chaque bassin hydrographique ». Ce programme est défini par période de 6 ans, correspondant à la durée d'un « plan de gestion ». Pour répondre à cette demande, chaque bassin a ainsi défini différents réseaux de contrôles dans le cadre des schémas directeurs des données sur l'eau (SDDE) prévus par la circulaire du 26 mars 2002 du Ministère chargé de l'environnement.

Le programme de surveillance comprend cinq types de contrôles :

- le *contrôle de surveillance* (RCS), qui a pour objectifs :
 - d'apprécier l'état écologique et chimique des masses d'eau côtières et de transition,
 - de compléter et valider le classement RNAOE,
 - d'évaluer à long terme les éventuels changements du milieu,
 - de contribuer à la définition des mesures opérationnelles à mettre en place pour atteindre le bon état écologique.

Le contrôle de surveillance a vocation à s'exercer sur un nombre suffisant de masses d'eau pour permettre une évaluation générale de l'état écologique et chimique des eaux à l'échelle du bassin hydrographique ;

- le *contrôle opérationnel* (RCO), mis en place sur les masses d'eau à risque de non atteinte des objectifs environnementaux (RNAOE) et qui porte sur les paramètres responsables de la mauvaise qualité des masses d'eau ;
- le *contrôle d'enquête* (RCE), mis en œuvre pour rechercher les causes d'une mauvaise qualité en l'absence de réseau opérationnel, ou pour évaluer l'ampleur et l'incidence d'une pollution accidentelle ;
- le *contrôle additionnel* (RCA), destiné à vérifier les pressions qui s'exercent sur les zones « protégées », c'est-à-dire les secteurs ou activités déjà soumis à une réglementation européenne (ex. : zones conchylicoles, Natura 2000, baignades) ;
- le suivi *complémentaire de bassin* (RCB), destiné à avoir une vision plus complète de certains secteurs du bassin (ex. : problématique « sélénium », réseau « nitrates », points en acquisition de données, suivi des aquifères trans-bassins...).

En France, le programme de surveillance a été initialement défini par un arrêté du 25 janvier 2010, établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement. Cet arrêté a été modifié en juillet 2011 puis remis à jour par l'arrêté du 7 août 2015 : <http://www.legifrance.gouv.fr/arrête7aout2015>

L'évaluation de l'état des masses d'eau s'appuie sur un état chimique et un état écologique. Les critères d'évaluation de l'état écologique et chimique des masses d'eau applicables en France ont été précisés initialement dans l'arrêté ministériel du 25 janvier 2010 et réactualisés pour le prochain cycle 2016 – 2021 dans un arrêté du 27 juillet 2015 : <http://www.legifrance.gouv.fr/arrête27juillet2015>

Le tableau ci-après résume les éléments à prendre en considération :

<i>Etat chimique</i>	<i>Etat écologique</i>
- substances prioritaires (24) ; - substances dangereuses (21).	- biologie ; - physico-chimie sous-tendant la biologie ; - autres micro polluants (polluants spécifiques synthétiques et non synthétiques).

Pour les masses d'eau littorales, ces éléments de qualité se déclinent en :

- *Éléments de qualité biologique* :
 - phytoplancton (chlorophylle a et efflorescences phytoplanctoniques) ;
 - flore aquatique (autre que le phytoplancton) :
 - blooms de macroalgues opportunistes ;
 - *macroalgues intertidales* ;
 - *macroalgues subtidales* ;
 - herbiers de zostères ;
 - faune benthique invertébrée de substrat meuble.
- *Éléments de qualité physico-chimique soutenant les paramètres biologiques* :
 - oxygène dissous ;
 - concentration en nutriments ;
 - transparence (turbidité), température de l'eau, salinité.

Certains des éléments de qualité biologique (algues subtidales, invertébrés benthiques) ne sont pas suivis pour l'instant dans les masses d'eau de transition, soit parce qu'ils sont jugés non pertinents, soit parce que les protocoles de surveillance sont en cours de construction.

La surveillance DCE des habitats rocheux est coordonnée depuis 2017 par le MNHN-Station Marine de Concarneau.

Ce rapport présente les résultats issus des campagnes 2022 de la surveillance DCE du district Artois-Picardie, réalisée par la "Station Marine de Wimereux - UMR CNRS LOG 8187 - Université de Lille" pour l'indicateur « macroalgues subtidales » (et faune associée).

Présentation des acteurs

Coordination "DCE-Benthos – Macroalgues Fixées"	
Sandrine Derrien-Courtel (MNHN Concarneau)	Coordination nationale (façade Manche-Atlantique)

Référents scientifiques "DCE-Benthos – Macroalgues Fixées"	
Sandrine Derrien-Courtel, (MNHN Concarneau)	Référents scientifiques "DCE-Benthos – Macroalgues Subtidales" (comprenant le contrôle et la validation des notations DCE)

Opérateur de l'Habitat "Macroalgues subtidales (et faune associée)"	
François Gevaert (UMR CNRS 8187 LOG, Université de Lille, Station Marine de Wimereux)	Responsabilité scientifique, Prélèvements terrain, saisie, analyse des données, expertise taxonomique, édition du bulletin
G. Duong, V. Cornille (UMR CNRS 8187 LOG, Université de Lille, Station Marine de Wimereux)	Autres participants

Rapport Scientifique

François Gevaert

(avec les participations de G. Duong et V. Cornille)

UMR CNRS 8187 LOG

Université des Sciences et Technologies de Lille

Station Marine

28, Avenue Foch, 62930 Wimereux

I. Suivi stationnel 2022 des macroalgues subtidales de substrats durs

Les 2 stations subtidales retenues et figurant au cahier des charges ont été échantillonnées en plongée en juin et juillet 2022 conformément à la période préconisée dans le protocole (mi-mars à mi-juillet), après plusieurs reports faute de conditions météorologiques propices mais aussi à la suite de plusieurs plongées infructueuses faute de visibilité favorable aux prospections. Le protocole d'échantillonnage suivi est celui en vigueur pour les macroalgues de substrat dur subtidal (Protocole de surveillance DCE pour l'élément de qualité « Macroalgues subtidales » - Second cycle de suivi (DCE-2)), adapté aux particularités du district Artois-Picardie. En Manche orientale, la composition spécifique diffère de celle de Pays de Loire – Manche occidentale et la turbidité des eaux conditionne particulièrement l'extension en profondeur des laminaires (profondeur limite de croissance dépendant de l'éclairement environnant), réduisant ainsi les étendues des ceintures à laminariales. Conformément aux recommandations figurant dans le protocole, l'échantillonnage dans l'infralittoral supérieur a été réalisé à un niveau supérieur à -3m C.M, dans la ceinture à laminaires qui, en Manche orientale, ne descend pas sous cette profondeur et se condense en une bande étroite, là où la densité maximale des espèces structurantes est observée - les quadrats ayant été répartis dans la ceinture présente. Selon la typologie figurant dans le protocole, l'étage infralittoral caractérisé par de grandes algues photophiles ne comporte dans la région Nord-Pas de Calais que les laminaires *Saccharina latissima* (absence de Fucales sous-marines : *Sargassum*, *Cystoseira*, *Halidrys* – absence des autres espèces de laminaires présentes en Bretagne – à voir également si *Laminaria digitata* n'aurait pas disparu car elle n'a été répertoriée sur aucun des deux sites en 2022). Les niveaux 1-2 de l'étage infralittoral supérieur (= zone à laminaires ou grandes algues brunes denses, avec plus de 3 pieds de laminaires par mètre carré) ont pu être échantillonnés tandis que l'horizon à laminaires clairsemées (niveau 3 = étage infralittoral inférieur) n'a pu faire l'objet de relevés puisqu'indiscernable, la ceinture à laminaires s'interrompant brutalement et ne se distinguant pas de celle des niveaux 1-2.

L'horizon circalittoral côtier (niveau 4 = étage circalittoral supérieur caractérisé par l'absence de laminaires mais la présence d'algues sciaphiles de densité décroissante avec la profondeur) a également été échantillonné.

Les listes des espèces retenues sont celles figurant dans le protocole, pour l'écorégion Manche orientale, à quoi s'ajoute un inventaire exhaustif des espèces présentes, à la fois pour la flore (macroalgues) et la faune (invertébrés fixés) pour la détermination de la richesse spécifique totale (10 quadrats en N1-N2 et 10 quadrats en N4). Le paramètre « étude des stipes de *Laminaria hyperborea* et de leurs épibioses » n'a pu être retenu, cette espèce étant absente sur l'ensemble du district Artois-Picardie. De même, la structure des populations d'algues arbustives pérennes n'a pu faire l'objet de relevés, les ceintures à laminaires ne descendant pas au-delà de -1m C.M.

Tableau 1 : Caractéristiques et coordonnées géographiques des stations relatives à l'échantillonnage des macroalgues benthiques de substrat dur rocheux en subtidal [CS : Contrôle de Surveillance, DDD = Degrés décimales (WGS84)]

Libellé	ME_dce	Statut	Lat_ddd	Long_ddd
SSDB10 - Audresselles SR	AC03	CS	50,8335214	1,5842637
SSDB11 – Wissant-Strouanne SR	AC02	CS	50,9131664	1,6768246

Pour chacun des sites, un transect a été positionné puis balisé et le relevé bathymétrique effectué sur sa longueur totale (25 m) au niveau de la ceinture à laminaires. La bathymétrie de la dernière laminaire présente a été relevée le long du transect mais compte tenu de la faible

dénivellation, celle de la dernière algue dressée a dû être relevée en prospectant le fond au-delà du transect de 25 m. Les mesures qualitatives et quantitatives ont été réalisées *in situ* pour les niveaux 1-2 et le niveau 4 sur 10 quadrats de 0,25 m², de manière aléatoire au sein des ceintures, dans des secteurs homogènes et représentatifs de la population. Les plongeurs notent systématiquement l'heure de prélèvement et la profondeur correspondante mesurée au fond. Ces profondeurs mesurées en plongée sont par la suite rapportées au zéro bathymétrique.

Sur chacun des sites, les paramètres mesurés ont été les suivants :

- Les limites d'extension en profondeur des différentes ceintures algales présentes
- La composition et la densité des espèces définissant l'étagement (laminaires et autres macroalgues participant à la définition des différentes ceintures)
- La composition spécifique (espèces caractéristiques et espèces opportunistes) ; relevé systématique et exhaustif de la totalité des espèces présentes fixées sur le substrat
- La richesse spécifique totale
- L'étude de la faune

Dans le cadre de ces observations subaquatiques, les plongeurs ont été confrontés à plusieurs contraintes, d'ordre notamment météorologique et de marnage, avec un accès sur site pas toujours garanti, même la veille ou le jour même de l'expérimentation, entraînant le report des missions à des dates ultérieures (mer trop agitée et non praticable, houle de surface, courants importants au fond et manque de visibilité). Une autre contrainte concerne la durée d'intervention restreinte en plongée, due aux courants très importants et très fréquents, laissant place à une étale de marée réduite. Pour chacune des stations, les observations et prélèvements ont été réalisés par le concours de plusieurs personnes travaillant simultanément sur le site, ce qui a permis de « rentabiliser » les journées propices aux mesures (plusieurs relevés par jour) et l'ensemble du suivi a ainsi pu être réalisé.

A l'issue des missions de terrain, les espèces non identifiées sur le terrain et prélevées sont déterminées au laboratoire. Les données brutes sont saisies, analysées, mises en forme et archivées sous forme numérique.

Tableau 2 : Caractéristiques marégraphiques (Boulogne-sur-mer, UT+2) des périodes concernées par les observations de terrain en subtidal

Date	Matin			Après-midi		
	Coef	Pleine mer	Basse mer	Coef	Pleine mer	Basse mer
23 juin 2022	51	08h21	02h56	51	20h51	15h22
28 juin 2022	64	00h16	07h28	66	12h42	19h43
30 juin 2022	69	01h28	08h44	70	13h53	20h57
05 juillet 2022	60	04h28	11h36	58	16h55	23h53
06 juillet 2022	56	05h10	-	54	17h39	12h17

I.1. Relevés sur le site d'Audresselles (AC03-SSDB10)

La dernière algue dressée a été relevée à - 5,6 m C.M. et la dernière laminaire (*Saccharina latissima*) à - 0,1 m C.M.. Les relevés dans les quadrats ont été effectués au niveau des ceintures dans la zone la plus représentative de la population et la plus homogène, à + 0,1 m C.M. en moyenne pour le N1-N2 et à - 1,3 m C.M. en moyenne pour le N4.

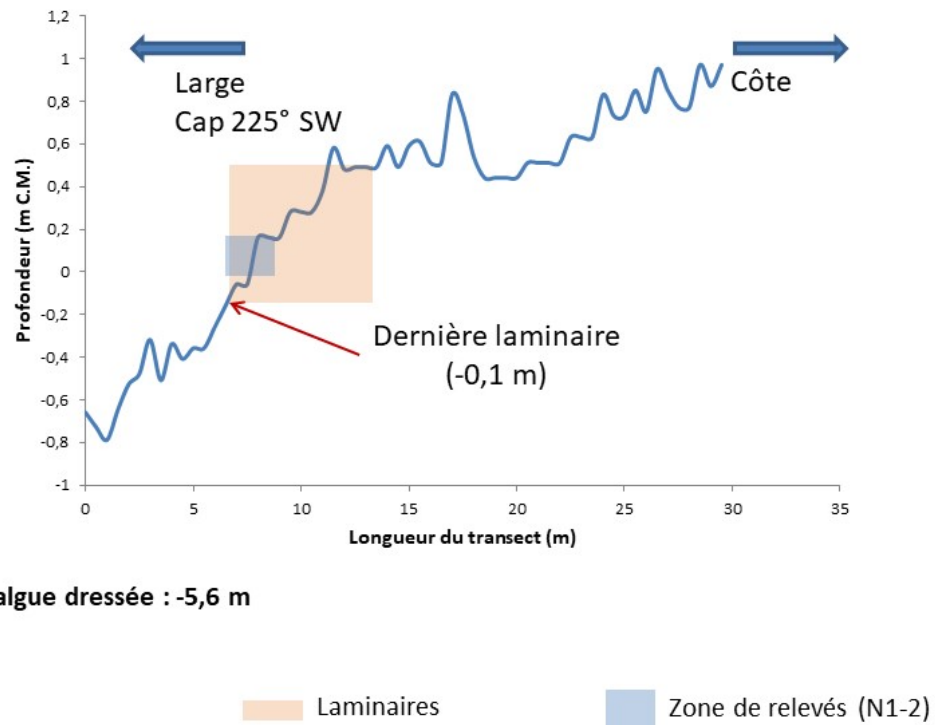


Figure 1 : Profil du transect subtidal sur le site d'Audresselles

Tableau 3 : Relevés effectués sur 10 quadrats en N1-2 pour le site d'Audresselles

Espèces définissant l'étagement		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	jeunes laminaires indéterminées										
	<i>Laminaria digitata</i>										
	<i>Laminaria hyperborea</i>										
	<i>Laminaria ochroleuca</i>										
	<i>Saccharina latissima</i>	39	18	13	14	8		1	13	1	5
	<i>Saccorhiza polyschides</i>										

Espèces caractéristiques		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Cladostephus spongiosus</i>	9	4	5	2		4	2	2	4	3
	<i>Dictyota dichotoma</i>										
	<i>Saccharina latissima</i>	39	18	13	14	8		1	13	1	5
	<i>Sargassum muticum</i>										
Rhodophycées	<i>Ahnfeltia plicata</i>	1					2				2
	Algues calcaires dressées										
	<i>Apoglossum ruscifolium</i>										
	<i>Calliblepharis ciliata</i>										
	<i>Calliblepharis jubata</i>										
	<i>Callophyllis laciniata</i>										
	<i>Cordylecladia erecta</i>										
	<i>Cruoria pellita</i>										
	<i>Cryptopleura ramosa</i>	4	1						1		1
	<i>Dilsea carnosa</i>										
	<i>Erythroglossum laciniatum</i>	1		1			4		2	1	2
	<i>Halurus equisetifolius</i>										
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>						2				
	<i>Phyllophora crispa</i>										
	<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>										
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>										
<i>Plocamium cartilagineum</i>								1		1	
<i>Polyneura bonnemaisionii</i>											
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>		1	2					5	1	7	

Espèces opportunistes		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Enteromorpha spp.</i>	34	29	5	19	3	1	19	16	18	3
	<i>Ulva spp.</i>	31	34	29	31	38	25	39	36	51	39
Microalgues coloniales	Diatomées (filamenteuses)						14	3			
Phéophycées	<i>Desmarestia ligulata</i>										
	<i>Ectocarpales</i>										
	<i>Hincksia spp.</i>										
Rhodophycées	<i>Ceramium spp.</i>	46	38	49	57	81	75	50	65	44	60
	<i>Heterosiphonia japonica</i>										
	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	4	1	3	6	1	3	1	1	6	1
	<i>Polysiphonia spp.</i> (hormis <i>P. lanosa</i> et <i>P. elongata</i>)										

Autres espèces		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Chaetomorpha spp.</i>			2							1
	<i>Cladophora spp.</i>	2			1		1		2	2	
Phéophycées	<i>Taonia atomaria</i>	1									
Rhodophycées	<i>Chondria dasyphylla</i>		1								
	<i>Chondrus crispus</i>	7	12	21	4	2	10	2		2	4
	<i>Cystoclonium purpureum</i>				1		1	5	2	1	2
	<i>Gelidium crinale</i>									8	
	<i>Gracilaria gracilis</i>									1	1
	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>			1	1						
	<i>Halurus flosculus</i>	5	3	2					1	2	6
	<i>Lomentaria articulata</i>									1	
	<i>Osmundea pinnatifida</i>		1	1	1		1			4	
	<i>Palmaria palmata</i>			3					2		4
	<i>Polyides rotunda</i>	1									
	<i>Porphyra purpurea</i>		1			1		1		3	
<i>Scinaia furcellata</i>										3	

		Nb d'individus / Quadrats									
Faune		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
	<i>Ascidia mentula</i>										2
	<i>Balanus crenatus</i>	5								16	
	<i>Eulalia clavigera</i>										1
	<i>Idotea balthica</i>		2								
	<i>Mytilus edulis</i>	218	93	128	114	41	1	16		34	28
	<i>Sabellaria spinulosa</i>	1	2						5		22

Remarque :

Les relevés pour certaines espèces ont été effectués en termes de % de recouvrement :

		% / Quadrats									
Espèces (%)		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Rhodophycées	<i>Rhodothamniella floridula</i>	23	62	3	2	4	1	1	3	3	12
Faune	<i>Polydora ciliata</i>	4	3				82				

Tableau 4 : Relevés effectués sur 10 quadrats en N4 pour le site d'Audresselles

Flore		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Bryopsis plumosa</i>	1									
	<i>Chaetomorpha melagonium</i>	1				2			1	4	2
	<i>Cladophora spp.</i>	4		7	1			1	3	7	
Phéophycées	<i>Cladostephus spongiosus</i>	2		1	3	4	1		7	4	3
	<i>Taonia atomaria</i>	4									
Rhodophycées	<i>Ahnfeltia plicata</i>		6		1	5		1		5	
	<i>Antithamionella ternifolia</i>	1		3	1	3	2	3	24	17	8
	<i>Chondria dasyphylla</i>	9									
	<i>Chondrus crispus</i>	1		2		4		1		2	
	<i>Corallina officinalis</i>	1	3							2	
	<i>Cordylecladia erecta</i>	4			1		1		1	1	4
	<i>Cryptopleura ramosa</i>	8	7	7	7	19	1	3	7	13	1
	<i>Erythroglossum laciniatum</i>	4	11			4		5	4	4	3
	<i>Gracilaria gracilis</i>		1		3						
	<i>Grateloupia filicina</i>					4				1	
	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	1									
	<i>Halurus flocculosus</i>			2	1		4		3	2	1
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>								2		
	<i>Lithophyllum incrustans</i>						10	11	6	8	
	<i>Plocamium cartilagineum</i>	7	15		2	2	2	1	9	7	12
	<i>Polyides rotunda</i>	6			3					6	
	<i>Porphyra purpurea</i>	1				1					
	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	20	21	21	16	10	2	2	12	14	18
<i>Scinaia furcellata</i>	2		1		2		1				

Espèces opportunistes		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Enteromorpha spp.</i>	22	32	21	80	51	34	30	19	2	51
	<i>Ulva spp.</i>	30	18	35	17	24	21	20	25	13	19
Microalgues coloniales	Diatomées (filamenteuses)		4	3	3	3	2	4	5	5	2
Phéophycées	<i>Desmarestia ligulata</i>										
	Ectocarpales										
	<i>Hincksia spp.</i>										
Rhodophycées	<i>Ceramium spp.</i>	45	47	87	80	52	51	55	32	19	56
	<i>Heterosiphonia japonica</i>										
	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>		2	3	3	2	4	2	2		10
	<i>Polysiphonia spp.</i> (hormis <i>P. lanosa</i> et <i>P. elongata</i>)										

		Nb d'individus / Quadrats									
Faune		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
	<i>Actinothoe sphyrodeta</i>				1		2		2		
	<i>Balanus crenulatus</i>	26	20	22	31	42	48	70	58	18	78
	<i>Botryllus schlosseri</i>		1								
	Bryozoa	4									
	<i>Diplosoma listerianum</i>		4	32	18	3			4	17	
	<i>Halichondria panicea</i>								1		
	<i>Lanice conchilega</i>			2	1	6		1	9	8	2
	<i>Morchellium argus</i>									3	
	<i>Mytilus edulis</i>	460	679	812	748	424	137	454	419	371	697
	<i>Nymphon gracile</i>		1								
	<i>Ophiothrix fragilis</i>	2									
	<i>Phyllodoce mucosa</i>			1	1		12	2		2	3
	<i>Sabellaria spinulosa</i>					7					
	Sabellidae		1		1				1		
	<i>Steromphala umbilicalis</i>							1			
	<i>Tetrastemma spp.</i>		1								
	<i>Tritia reticulata</i>				1	1	1				

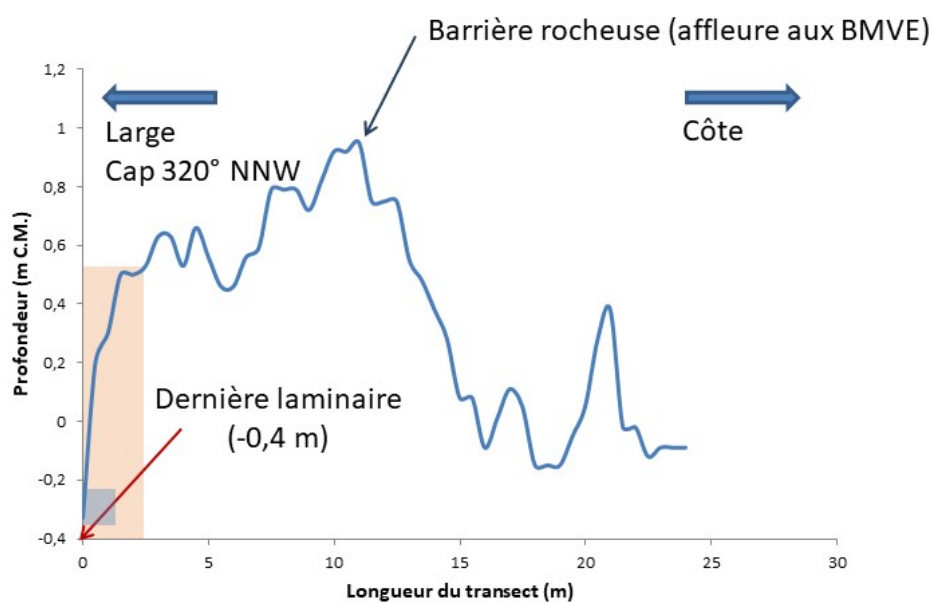
Remarque :

Les relevés pour certaines espèces ont été effectués en termes de % de recouvrement :

		% / Quadrats									
Espèces (%)		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Faune	<i>Jassa spp.</i>	3	4	2	3	5	5	1	3	2	1
	<i>Polydora ciliata</i>	2	4	3	2	4	5	5	1	3	2

I.2. Relevés sur le site de Wissant (Les Wardes AC02-SSDB11)

La dernière algue dressée a été relevée à - 5,7 m C.M. et la dernière laminaire (*Saccharina latissima*) à - 0,4 m C.M.. Les relevés dans les quadrats ont été effectués au niveau des ceintures dans la zone la plus représentative de la population et la plus homogène, à - 0,3 m C.M. en moyenne pour le N1-N2 et à - 2,0 m C.M. en moyenne pour le N4.



Dernière algue dressée : -5,7 m

Laminaires

Zone de relevés (N1-2)

Figure 2 : Profil du transect subtidal sur le site de Wissant (Les Wardes)

Tableau 5 : Relevés effectués sur 10 quadrats en N1-2 pour le site de Wissant

Espèces définissant l'étagement		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	jeunes laminaires indéterminées										
	<i>Laminaria digitata</i>										
	<i>Laminaria hyperborea</i>										
	<i>Laminaria ochroleuca</i>										
	<i>Saccharina latissima</i>										
	<i>Saccorhiza polyschides</i>										

Espèces caractéristiques		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	<i>Cladostephus spongiosus</i>										
	<i>Dictyota dichotoma</i>										
	<i>Saccharina latissima</i>										
	<i>Sargassum muticum</i>										
Rhodophycées	<i>Ahnfeltia plicata</i>			1							
	Algues calcaires dressées (<i>Corallina officinalis</i>)			1		4	7	9	12	17	4
	<i>Apoglossum ruscifolium</i>										
	<i>Calliblepharis ciliata</i>										
	<i>Calliblepharis jubata</i>										
	<i>Callophyllis laciniata</i>										
	<i>Cordylecladia erecta</i>	3	5	3	2	11	10	16	6	17	10
	<i>Cruoria pellita</i>										
	<i>Cryptopleura ramosa</i>	5	7	10	9	16	16	17	6	7	11
	<i>Dilsea carnosa</i>										
	<i>Erythroglossum laciniatum</i>	5	6	5	22	6	11	11	24	14	29
	<i>Halurus equisetifolius</i>										
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>										
	<i>Phyllophora crispa</i>		2			1	1	3	2		3
	<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>										
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>										
	<i>Plocamium cartilagineum</i>	1	8	4	22	15	10	15	7	5	18
<i>Polyneura bonnemaisonii</i>											
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	1	4	3	2	6	7	17	7	11	10	

Espèces opportunistes		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Enteromorpha spp.</i>	1		1	3	6	1	2		4	6
	<i>Ulva spp.</i>	5	2	2	1	7	5	10	5	3	6
Microalgues coloniales	Diatomées (filamenteuses)										
Phéophycées	<i>Desmarestia ligulata</i>	1		3					2		2
	Ectocarpales			2				1			2
	<i>Hincksia spp.</i>										
Rhodophycées	<i>Ceramium spp.</i>	54	16	26	59	54	43	40	61	37	63
	<i>Heterosiphonia japonica</i>										
	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	4	8		2	1		1	3		
	<i>Polysiphonia spp.</i> (hormis <i>P. lanosa</i> et <i>P. elongata</i>)										1

Autres espèces		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Chaetomorpha spp.</i>			2					3	4	4
	<i>Cladophora spp.</i>	3		1	1		2	8	6	5	5
Phéophycées	<i>Taonia atomaria</i>	7									
Rhodophycées	<i>Antithamnionella ternifolia</i>	1		1		1	1	1		2	3
	<i>Callithamnion granulatum</i>							1			
	<i>Callithamnion tetragonum</i>	1	1	7			9	1	6	9	12
	<i>Gracilaria gracilis</i>	1	3	6		6	1				
	<i>Halurus flosculusus</i>	2	1	3	2	7	8	7	9	14	3
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>			2							
	<i>Polyides rotunda</i>		7	2	11	3			1		9
	<i>Rhodymenia holmesii</i>	3					1			1	

Faune		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
	<i>Actinothoe sphyrodeta</i>		1		1		1				
	<i>Asterias rubens</i>	3	11	12	4	10	10	13	8	11	5
	Bryozoa	4	3	12	24	17	14	16	21	9	4
	<i>Clathria spp.</i>								2		
	<i>Diplosoma listerianum</i>		4								
	<i>Eulalia clavigera</i>				1						
	<i>Halichondria panicea</i>			3					2		
	<i>Lanice conchilega</i>								1		
	<i>Molgula oculata</i>									1	
	<i>Nymphon gracile</i>						1				
	<i>Ophiothrix fragilis</i>		1		2	1					
	<i>Phyllodoce mucosa</i>				1						
	<i>Steromphala umbilicalis</i>							2			
	<i>Sycon ciliatum</i>			2			1	1	12		3
	<i>Tetrastemma spp.</i>	7	2		6	12	23	11	5	3	
	<i>Tritia reticulata</i>								1		

Remarque :

Les relevés pour certaines espèces ont été effectués en termes de % de recouvrement :

Espèces (%)		% / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Faune	<i>Jassa spp.</i>	4			2						
	<i>Polydora ciliata</i>	3	18	4	2	1	5	4	4	27	28

Tableau 6 : Relevés effectués sur 10 quadrats en N4 pour le site de Wissant

Flore		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Bryopsis plumosa</i>		4		1			1			1
	<i>Chaetomorpha melagonium</i>	1							3		
	<i>Cladophora spp.</i>	1						4	2		
Phéophycées	<i>Dumontia contorta</i>										1
Rhodophycées	<i>Antithamionella ternifolia</i>				1						
	<i>Cordylecladia erecta</i>	21	6	21	11	10	3	7	12	4	4
	<i>Cryptopleura ramosa</i>	5		8	3	19	5	4	13	5	1
	<i>Erythrogloussum laciniatum</i>		16	2	12	12	3	4	17	5	7
	<i>Griffithsia corallinoides</i>	2	5	1	5						
	<i>Gymnogongrus crenulatus</i>					1					
	<i>Halurus flosculosus</i>	6		2		5	2	4	11	4	3
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>					1	2		1		
	<i>Phyllophora pseudoceranoïdes</i>	1		2	4	2				1	
	<i>Plocamium cartilagineum</i>		2		4	1		3	1	2	1
	<i>Rhodymenia holmesii</i>	27	38	1	6	6	33	25	2	11	42
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>				1				8			

Espèces opportunistes		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	<i>Enteromorpha spp.</i>	3		2	6	3		7	5	4	5
	<i>Ulva spp.</i>	1		1	2			1	3	2	1
Microalgues coloniales	Diatomées (filamenteuses)										
Phéophycées	<i>Desmarestia ligulata</i>						2	5	1	1	
	Ectocarpales	1					2	1		2	
	<i>Hincksia spp.</i>										
Rhodophycées	<i>Ceramium spp.</i>	50	34	40	25	36	18	52	42	25	13
	<i>Heterosiphonia japonica</i>										
	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	10	7	10	9	5	7	2	6	7	4
	<i>Polysiphonia spp.</i> (hormis <i>P. lanosa</i> et <i>P. elongata</i>)										

Faune		Nb d'individus / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
	<i>Actinothoe sphyrodeta</i>	1	1	1							
	<i>Asterias rubens</i>	15	9	8	5	9	3		6	17	7
	Bryozoa	3	2	4	5	2	2	4	27	4	20
	<i>Clathria spp.</i>		6		7		2				
	<i>Corella spp.</i>								28	27	
	<i>Diplosoma listerianum</i>	3	12		4	5	5		3	19	
	<i>Halichondria panicea</i>			1	3				1		1
	<i>Lanice conchilega</i>					1					
	<i>Molgula oculata</i>	1									
	<i>Morchellium argus</i>			13	3	1	15				3
	<i>Nymphon gracile</i>		1								
	Sabellidae	1			2	3					
	<i>Sycon ciliatum</i>				3	1					
	<i>Tetrastemma spp.</i>		6	1			1	1	3	1	3
	<i>Tritia reticulata</i>								1		

Remarque :

Les relevés pour certaines espèces ont été effectués en termes de % de recouvrement :

Espèces (%)		% / Quadrats									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Faune	<i>Jassa spp.</i>		3						4		
	<i>Polydora ciliata</i>	82	78	21	92	79	89	32	43	37	78

I.1. Analyse des données

I.1.a. Limite d'extension en profondeur des ceintures algales

Pour les ceintures de l'infralittoral supérieur (N1-2), la limite inférieure de la ceinture algale permet, en fonction du supertype auquel appartient la masse d'eau, d'attribuer une note en utilisant les valeurs de référence définies par le protocole.

Tableau 7 : notation de la métrique « Limite d'extension des ceintures algales »

Type masse d'eau	Code masse d'eau	Masse d'eau	Station	Supertype (A,B ou C)	Année	fin N2	Fin N3	Valeur de référence N2	Valeur de référence N3	Note N2	Note N3	Niveau tronqué
C09	FRAC02	Malo-Gris Nez	Wissant	B	2022	-0,4	n.a.	-12,5	-14,7	1	n.a.	non
C01	FRAC03	Gris Nez-Slack	Audresselles	A	2022	-0,1	n.a.	-28,5	-32,2	0,1	n.a.	non

I.1.b. Composition et densité des espèces définissant l'étagement

Une note est attribuée en fonction de la densité maximum des algues structurantes rencontrée au sein de l'infralittoral supérieur. Cette densité est mesurée à l'aide des dénombrements issus de 10 quadrats du N1-2.

Tableau 8 : notation de la métrique « Densité des espèces structurantes »

Type masse d'eau	Code masse d'eau	Masse d'eau	Station	Supertype (A,B ou C)	Année	Densité	Note N2
C09	FRAC02	Malo-Gris Nez	Wissant	B	2022	0	0
C01	FRAC03	Gris Nez-Slack	Audresselles	A	2022	44,8	15

I.1.c. Composition spécifique

La note « composition spécifique » est calculée à partir de 3 métriques qui sont agrégées pour obtenir une note globale :

- Nombre d'espèces caractéristiques
- Densité des espèces opportunistes
- Présence d'une espèce indicatrice de bon état écologique.

Le nombre d'espèces caractéristiques est calculé à partir des données des 10 quadrats réalisés dans l'infralittoral supérieur. La liste d'espèces caractéristiques utilisée est celle établie pour l'infralittoral supérieur des milieux peu turbides pour l'écorégion Manche orientale. Les espèces caractéristiques retenues sont celles qui présentent une fréquence d'occurrence supérieure à 10% (c'est-à-dire être observées dans plus d'un quadrat).

Tableau 9 : notation de la sous-métrieque « Nombre d'espèces caractéristiques » pour Wissant

Wissant												
Liste des espèces caractéristique adapté à l'Ecorégion et à la ceinture	Q01	Q02	Q03	Q04	Q05	Q06	Q07	Q08	Q09	Q10	Fréq occ	Nombre d'espèces caractéristiques
<i>Ahnfeltia plicata</i>			1								10	0
Algues calcaires dressées			1		4	7	9	12	17	4	70	1
<i>Apoglossum ruscifolium</i>											0	0
<i>Calliblepharis ciliata</i>											0	0
<i>Calliblepharis jubata</i>											0	0
<i>Callophyllis laciniata</i>											0	0
<i>Cladostephus spongiosus</i>											0	0
<i>Cordylecladia erecta</i>	3	5	3	2	11	10	16	6	17	10	100	1
<i>Cruoria pellita</i>											0	0
<i>Cryptopleura ramosa</i>	5	7	10	9	16	16	17	6	7	11	100	1
<i>Dictyota dichotoma</i>											0	0
<i>Dilsea carnosa</i>											0	0
<i>ErythroGLOSSUM laciniatum</i>	5	6	5	22	6	11	11	24	14	29	100	1
<i>Halurus equisetifolius</i>											0	0
<i>Heterosiphonia plumosa</i>											0	0
<i>Phyllophora crispa</i>		2			1	1	3	2		3	60	1
<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>											0	0
<i>Phymatolithon lenormandii</i>											0	0
<i>Plocamium cartilagineum</i>	1	8	4	22	15	10	15	7	5	18	100	1
<i>Polyneura bonnemaisonii</i>											0	0
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	1	4	3	2	6	7	17	7	11	10	100	1
<i>Saccharina latissima</i>											0	0
<i>Sargassum muticum</i>											0	0

Total	7
--------------	----------

Note	0
-------------	----------

Tableau 10 : notation de la sous-métrieque « Nombre d'espèces caractéristiques » pour Audresselles

Audresselles												
Liste des espèces caractéristique adapté à l'Ecorégion et à la ceinture	Q01	Q02	Q03	Q04	Q05	Q06	Q07	Q08	Q09	Q10	Fréq occ	Nombre d'espèces caractéristiques
<i>Ahnfeltia plicata</i>	1					2				2	30	1
Algues calcaires dressées											0	0
<i>Apoglossum ruscifolium</i>											0	0
<i>Calliblepharis ciliata</i>											0	0
<i>Calliblepharis jubata</i>											0	0
<i>Callophyllis laciniata</i>											0	0
<i>Cladostephus spongiosus</i>	9	4	5	2		4	2	2	4	3	90	1
<i>Cordylecladia erecta</i>											0	0
<i>Cruoria pellita</i>											0	0
<i>Cryptopleura ramosa</i>	4	1						1		1	40	1
<i>Dictyota dichotoma</i>											0	0
<i>Dilsea carnosa</i>											0	0
<i>Erythroglossum laciniatum</i>	1		1			4		2	1	2	60	1
<i>Halurus equisetifolius</i>											0	0
<i>Heterosiphonia plumosa</i>						2					10	0
<i>Phyllophora crispa</i>											0	0
<i>Phyllophora pseudoceranoïdes</i>											0	0
<i>Phymatolithon lenormandii</i>											0	0
<i>Plocamium cartilagineum</i>								1		1	20	1
<i>Polyneura bonnemaisonii</i>											0	0
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>		1	2					5	1	7	50	1
<i>Saccharina latissima</i>	39	18	13	14	8		1	13	1	5	90	1
<i>Sargassum muticum</i>											0	0

Total	7
--------------	----------

Note	0
-------------	----------

La densité d'espèces opportunistes est mesurée à l'aide des 10 quadrats de l'infralittoral supérieur.

Tableau 11 : notation de la sous-métrieque « Densité des espèces opportunistes »

Type masse d'eau	Code masse d'eau	Masse d'eau	Station	Année	Densité d'espèces opportunistes	Note
C09	FRAC02	Malo-Gris Nez	Wissant	2022	222,4	0
C01	FRAC03	Gris Nez-Slack	Audresselles	2022	443,6	0

Laminaria digitata, espèce indicatrice de bon état écologique, n'a pas été recensée pour la deuxième fois consécutive sur les sites de Wissant et d'Audresselles ; un point supplémentaire n'a pu être ajouté à la moyenne des deux métriques "espèces caractéristiques" et "espèces opportunistes".

Calcul de la note composition spécifique

Cette note est calculée en réalisant la moyenne des notes obtenues pour les métriques "nombre d'espèces caractéristiques" et "densité des espèces opportunistes" auquel s'ajoute éventuellement un point bonus "présence d'une espèce indicatrice".

Tableau 12 : notation de la métrique « Composition spécifique »

Type masse d'eau	Code masse d'eau	Masse d'eau	Supertype	Station	Année	Nombre espèces caractéristiques	Nombre espèces opportunistes	Bonus	Note espèces caractéristiques	Note espèces opportunistes	Note composition spécifique
C09	FRAC02	Malo-Gris Nez	Wissant	B	2022	7	222,4	0	0	0	0,0
C01	FRAC03	Gris Nez-Slack	Audresselles	A	2022	7	443,6	0	0	0	0,0

I.1.d. Richesse spécifique totale

La note "richesse spécifique totale" est évaluée à partir du nombre de taxons d'algues recensé au sein des 10 quadrats de l'infralittoral supérieur.

Tableau 13 : notation de la métrique « Richesse spécifique »

Type masse d'eau	Code masse d'eau	Masse d'eau	Station	Supertype	Année	Richesse spécifique totale Niveau 1-2	Note richesse spécifique N2
C09	FRAC02	Malo-Gris Nez	Wissant	B	2022	26	2,5
C01	FRAC03	Gris Nez-Slack	Audresselles	A	2022	30	7,5

I.2. Calcul du Ratio de Qualité Ecologique

Ce calcul se réalise en 2 étapes. On calcule d'abord un indice de qualité sur 100 points. On effectue ensuite un ratio entre cet indice de qualité et l'indice de qualité de référence pour obtenir le RQE. Une grille permet ensuite, à partir de ce RQE de classer la masse d'eau selon les 5 niveaux DCE.

I.2.a. Calcul de l'indice de qualité

Le calcul reprend l'ensemble des notes obtenues pour chaque métrique précédemment définie.

Tableau 14 : calcul de l'indice de qualité pour Wissant

Niveau 1-2	Wissant
Note ceinture (/30pts)	1,0
Note densité espèces structurantes (/20pts)	0
Note composition spécifique (/21pts)	0
Note diversité (/10pts)	2,5
Note stipe (/20pts)	
Total	3,5
Barème	80
Note global ceinture (/20pts)	0,9

Niveau 3	Wissant
Note ceinture (/30pts)	n.a.
Note composition spécifique (/20pts)	n.a.
Note diversité (/10pts)	n.a.
Note stipe (/20pts)	n.a.
Total	0,0
Barème	60
Note global ceinture (/20pts)	

Note moyenne (/20pts)	0,9
-----------------------	------------

Note moyenne retenue (/20pts)	0,9
Indice de qualité du site (/100pts)	4,4

Tableau 15 : calcul de l'indice de qualité pour Audresselles

Niveau 1-2	Audresselles
Note ceinture (/30pts)	0,1
Note densité espèces structurantes (/20pts)	15
Note composition spécifique (/21pts)	0
Note diversité (/10pts)	7,5
Note stipe (/20pts)	
Total	22,6
Barème	80
Note global ceinture (/20pts)	5,7

Niveau 3	Audresselles
Note ceinture (/30pts)	n.a.
Note composition spécifique (/20pts)	n.a.
Note diversité (/10pts)	n.a.
Note stipe (/20pts)	n.a.
Total	0,0
Barème	60
Note global ceinture (/20pts)	

Note moyenne (/20pts)	5,7
-----------------------	------------

Note moyenne retenue (/20pts)	5,7
Indice de qualité du site (/100pts)	28,3

I.2.b. Calcul du RQE et classification de la masse d'eau

Le RQE se calcule en faisant le rapport entre l'indice de qualité d'un site et la médiane des indices de qualité du ou des sites de référence du supertype concerné. Une grille de lecture permet, en fonction de l'EQR du site, de qualifier l'état écologique de la masse d'eau concernée.

Tableau 16 : EQR et classification de la masse d'eau

	Wissant	Audresselles
Indice de qualité	4,4	28,3
Supertype	B	A
Indice de qualité de référence	56,8	74,8
RQE	0,08	0,38
Classe de qualité	Très mauvais	Mauvais

Comme en 2021 et contrairement aux années précédentes, le site de Wissant présente des valeurs de richesse spécifique et de densité d'espèces structurantes plus faibles que le site d'Audresselles (27 taxons d'algues recensés en 2021 et 26 en 2022 sur le site de Wissant contre 30 sur celui d'Audresselles – densité en espèces structurantes de 0,4 ind/m² contre 34 ind/m² en 2021 et 0 ind/m² contre 44,8 ind/m² en 2022). Les « scores » attribués diffèrent entre ces deux sites, même si le site d'Audresselles est classé dans le supertype A « Côte rocheuse peu turbide » tandis que celui de celui de Wissant appartient au supertype B « Côte sablo-vaseuse peu turbide ». Depuis 2018, les densités en espèces structurantes ne font que diminuer sur le site de Wissant, passant de 71,6 ind/m² en 2018, à 20,8 ind/m² en 2019 puis à 10 ind/m² en 2020 et à 0,4 ind/m² en 2021 pour atteindre 0 ind/m² en 2022. Bien que ce phénomène s'observait également jusqu'à présent sur le site d'Audresselles (45,6 ind/m² en 2018, puis 13,6 ind/m² en 2019 et 8 ind/m² en 2020), l'apparition en 2021 d'un grand nombre de *Saccharina latissima* (34 ind/m²) a inversé cette tendance, qui semble se confirmer en 2022 (44,8 ind/m²).

Les deux sites présentent toujours une couverture très importante en espèces opportunistes, avec des valeurs proches de celles obtenues en 2021 pour chacun des sites (pour le site de Wissant 243,2 ind/m² et 222,4 ind/m² respectivement en 2021 et en 2022 et pour le site d'Audresselles 413,2 ind/m² et 443,6 ind/m² respectivement en 2021 et 2022).

Lors des 4 évaluations réalisées entre 2008 et 2017, le site de Wissant (tableau 17) a obtenu des résultats variables avec un RQE variant de 0,09 en 2016 à 0,58 en 2008. Ces variations sont essentiellement dues à la métrique densité des algues structurantes pour laquelle les notes vont de 0 à 20/20 pts selon les années en raison des fortes différences de densités mesurées (de 9,6 en 2016 à 101,2 ind/m² en 2008). Le nombre d'espèces caractéristiques observées par année joue également sur la variabilité des résultats mais de manière moins importante. En effet, le nombre d'espèces caractéristiques varient de 8 à 12 espèces/23 selon les années. Pour la première fois depuis 2008, le site a été classé en « Bon » état en 2018. Malheureusement, il rechute en 2019 puis en 2020 en « Mauvais » état, pour atteindre en 2021 et 2022 le « Très mauvais » état, principalement en raison d'une diminution de la densité des algues structurantes, qui ont désormais quasi disparu du site. En particulier, et pour la première fois, *Laminaria digitata* n'a pas été repérée sur le site en 2021 (ni en 2022). La différence importante d'état observée entre 2016 et 2017 (passage de l'état « très mauvais » à « moyen ») s'expliquait notamment par une augmentation du nombre d'individus des espèces définissant l'étagement, en particulier de jeunes laminaires, avec des densités passant de 9,6 ind/m² en 2016 à 57,2 ind/m² en 2017 (soit un score passant de 0 à 15/20 pts pour cette métrique). L'augmentation du nombre d'individus des espèces définissant l'étagement semblait se confirmer en 2018, avec 71,6 ind/m².

Néanmoins, nous avons pu constater que la densité en ces espèces structurantes restait toujours très variable d'un quadrat à l'autre, voire même au sein d'un même quadrat, comme l'illustre la figure 3, du fait de la distribution souvent en patch des jeunes recrues. De 2019 à 2021, les densités en espèces structurantes ont sensiblement chuté (20,8 ind/m² en 2019 puis 10 ind/m² en 2020, 0,4 ind/ m² en 2021 et 0 ind/ m² en 2022), signifiant que les nombreuses recrues de 2018 n'ont pas toutes survécu et que des individus plus âgés ont également disparu. Par ailleurs, peu de recrutement a été observé en 2019, tout comme en 2020, en 2021 et maintenant en 2022.

Le nombre d'espèces caractéristiques, après avoir augmenté entre 2016 et 2018 (de 8 à 12), puis s'être stabilisé en 2019 et 2020 (avec respectivement 11 et 12 espèces), a chuté à 6 en 2021 (7 en 2022).

Tableau 17 : Evolution de l'EQR pour le site de Wissant

Année	Note ceinture (/30pts)	Note densité espèces structurantes (/20pts)	Note composition spécifique (/21pts)	Note diversité (/10pts)	Indice de qualité du site (/100pts)	RQE	Catégorie
2022	1,0	0	0	2,5	4,4	0,08	Très mauvais
2021	0,2	0	0	2,5	3,4	0,06	Très mauvais
2020	0,2	5	6	5	20,3	0,36	Mauvais
2019	0,2	10	3,5	5	23,4	0,41	Mauvais
2018	0,5	20	6	5	39,4	0,69	Bon
2017	0,5	15	6	2,5	30	0,53	Moyen
2016	0,5	0	1	2,5	5	0,09	Très mauvais
2014	0,2	10	3,5	5	23,4	0,41	Mauvais
2008	0,2	20	3,5	2,5	32,8	0,58	Moyen

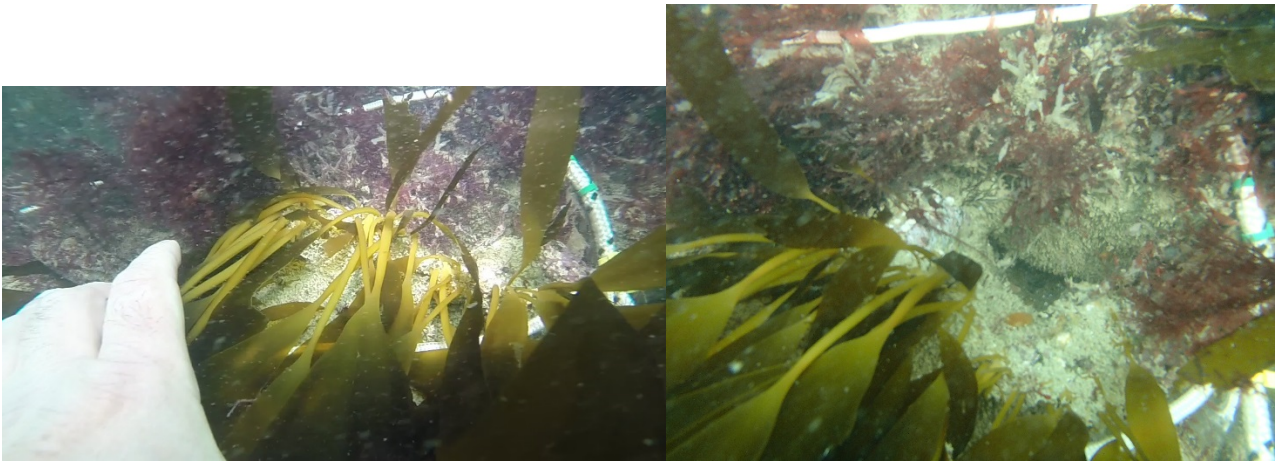


Figure 3 : Jeunes laminaires (*Saccharina latissima*) sur le site de Wissant – distribution en patch

Sur l'ensemble des 4 évaluations réalisées entre 2008 et 2017, le site d'Audresselles (tableau 18) a été classé 3 fois en très mauvais état avec un score minimum de 0,05 en 2008. Même si l'état s'était amélioré en 2018, passant de « très mauvais » à « mauvais », il ne s'était pas maintenu, une diminution s'étant amorcée en 2019 pour atteindre de nouveau l'état « très mauvais » en 2020. L'apparition en 2021 d'un grand nombre de *Saccharina latissima* (34 ind/m²) et en 2022 (44,8 ind/m²) font rebasculer ce site en Mauvais état. Le meilleur résultat reste celui obtenu en 2014 avec un RQE de 0,49 (état moyen). En 2014, les notes étaient meilleures pour les métriques « composition spécifique » et « diversité spécifique » en particulier.

Les variations interannuelles de notes s'expliquent par des changements importants sur les métriques suivantes :

- La densité des algues structurantes qui varient de 0 à 45,6 ind/m².
- Le nombre d'espèces caractéristiques qui varient entre 4 et 12 espèces sur 23 espèces.
- Les espèces opportunistes qui ont fortement augmenté passant de 32 ind/m² en 2008 à 336 ind/m² en 2017 et 2018 et même jusqu'à 442,8 ind/m² en 2019, 413,2 ind/m² en 2021 et 443,6 ind/m² en 2022.

La masse d'eau FRAC03 que représente le site d'Audresselles est de type C01. On retrouve dans ce même type des masses d'eau très peu turbides comme les masses d'eau Paimpol - Perros-Guirec, Les Abers (large) et Belle-Île. Dans ces masses d'eau, les ceintures algales arrivent à se développer à des profondeurs sans comparaison (>20m) à celles des ceintures de la masse d'eau FRAC03. Néanmoins, les masses d'eau appartenant à un même type étant notée selon un même barème, la métrique « limite d'extension en profondeur des ceintures algales » pénalise la masse d'eau FRAC03.

Tableau 18 : Evolution de l'EQR pour le site d'Adresselles

Année	Note ceinture (/30pts)	Note densité espèces structurantes (/20pts)	Note composition spécifique (/21pts)	Note diversité (/10pts)	Indice de qualité du site (/100pts)	RQE	Catégorie
2022	0,1	15	0	7,5	28,3	0,38	Mauvais
2021	0,1	10	0	7,5	22	0,29	Mauvais
2020	0,1	0	1	7,5	10,8	0,14	Très mauvais
2019	0,1	5	3,5	7,5	20,1	0,27	Mauvais
2018	0,2	15	1	5	26,5	0,35	Mauvais
2017	0,3	5	1	5	14,1	0,19	Très mauvais
2016	0,5	0	3,5	5	11,3	0,15	Très mauvais
2014	0,8	15	6	7,5	36,6	0,49	Moyen
2008	0,3	0	0	2,5	3,5	0,05	Très mauvais

Coordination



STATION MARINE
CONCARNEAU

Conclusion et Perspectives pour la surveillance

Sandrine Derrien-Courtel ⁽¹⁾

⁽¹⁾ MNHN, Station Marine de Concarneau

Place de la Croix, BP 225, 29182 Concarneau Cedex

Pour 2022, seules les données « macroalgues subtidales » apportent une notation des MEC suivies en Artois-Picardie. Néanmoins, en vue du développement d'indicateur (faune associée aux macroalgues subtidales et circalittoral côtier pour la DCE et la DCSMM), des métriques complémentaires ont été acquises en 2022 et sont intégrées dans le « rapport scientifique » de ce document.

- Pour **AC02 - Malo - Gris Nez / site de Wissant-Strouanne**, les notes obtenues pour les « macroalgues subtidales » demeurent basses chaque année, déclassant *in fine* la MEC à partir de 2019 (Tabl. 1 ; Fig. 1).

Compte-tenu de cette dégradation des résultats, la masse d'eau FRAC02 (Malo - Gris Nez) fera donc de nouveau l'objet d'un relevé complet en 2023.

- Pour **AC03 - Gris Nez - Slack / site de Audresselles**, les notes obtenues pour les « macroalgues subtidales » aboutissent toujours à un déclassement (Tabl. 1 ; Fig. 1) depuis 2016. Compte-tenu de ces résultats subtidaux, la masse d'eau FRAC02 (Malo - Gris Nez) fera donc de nouveau l'objet d'un relevé complet en 2023 pour l'indicateur « macroalgues subtidales ».

Tabl. 1 : 2022 : Evaluation des MEC via les Macroalgues Fixées

Masses d'eau côtières	Notation 2022
	Macroalgues Subtidales
AC02 – Malo - Gris Nez	Wissant-Strouanne (0,08)
AC03 – Gris Nez - Slack	Audresselles (0,38)

Néanmoins, il faut préciser que depuis 2014, le protocole « DCE – Macroalgues subtidales » a évolué en vue d'intégrer la faune et le circalittoral côtier jusqu'ici délaissés dans le cadre du suivi DCE-1. En effet, il nous semble pertinent de suivre conjointement les deux compartiments « flore » et « faune » fortement imbriqués d'un point de vue fonctionnalité (aspects vérifiés au niveau de nos approches par « groupes trophiques », dans le cadre du suivi REBENT), ainsi que la ceinture de l'étage « circalittoral côtier », afin d'y déceler des signaux témoignant d'une amélioration ou d'une dégradation du milieu.

De plus, la faune et le circalittoral côtier sont généralement fortement représentés dans les milieux extrêmement turbides et peut, à ce titre, constituer un indicateur complémentaire, voire même majeur dans certaines masses d'eau naturellement turbides, comme c'est le cas en Artois-Picardie.

Cet indicateur complémentaire « GPBI » a été présenté en GT-DCE-EL en 2022 et devrait contribuer à une évaluation écologiquement plus réaliste que ce qu'évalue l'indicateur « macroalgues subtidales » QISubMac seul, et ce essentiellement pour les biocénoses des roches subtidales des sites turbides et/ou en RCO. Si on teste cette approche sur les données de 2020 (la « moulinette » sur « R » n'ayant pas encore été réalisée, nous ne disposons pas des résultats de cette évaluation pour les données 2021 et 2022), on constate que la MEC AC02 / site de Wissant pourrait passer d'un état « médiocre » à un état « bon », et la MEC AC03 / Audresselles pourrait passer d'un état « mauvais » à un état « moyen » (Tabl. 2).

Tabl. 2 : Notations de 2016 à 2020 via le QISubMac et notation de 2020 via le GPBI

Station	Typologie de turbidité	DCE: QISubMac						Evaluation DCC (dernière année d'éch)
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	QISubMac & GPBI
Wissant	Turbidité de M.e.e. J		0,09	0,53	0,69	0,41	0,36	0,745
Audresselles	Turbidité de M.e.e. J		0,10	0,19	0,30	0,27	0,14	0,529

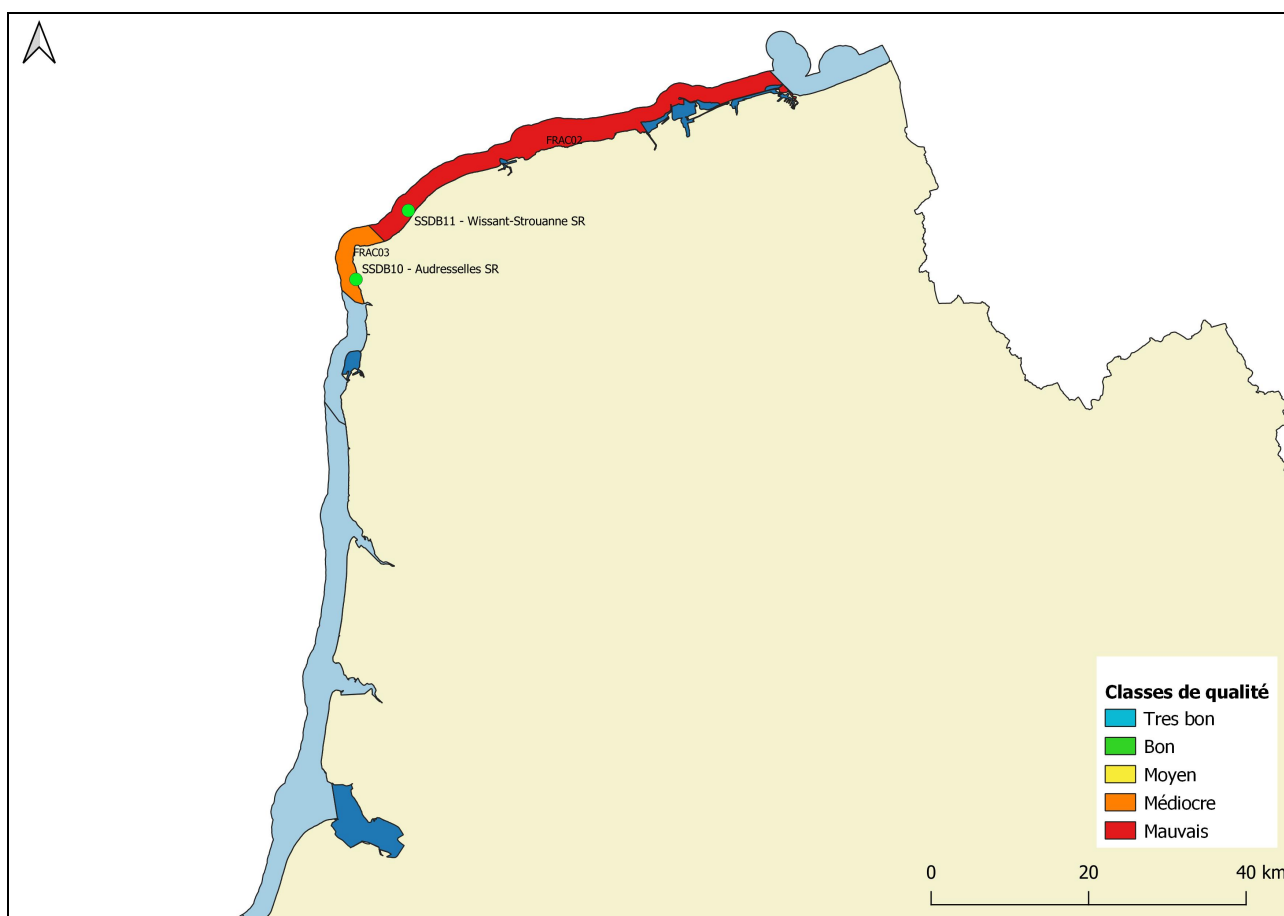


Fig. 1 : 2022 : Carte d'Evaluation des MEC via les Macroalgues Subtidales

Les prochains relevés concerneront :

- les macroalgues intertidales de la masse d'eau côtière FRAC03 (Audresselles) en 2023, en Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) et sur les deux saisons,
- les macroalgues subtidales et faune associée des masses d'eaux côtières FRAC02 (Wissant) et FRAC03 (Audresselles) au printemps début d'été 2023, en Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS).