DCE-Benthos

MACROALGUES FIXEES

DCE-Benthos – Macroalgues Fixées

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

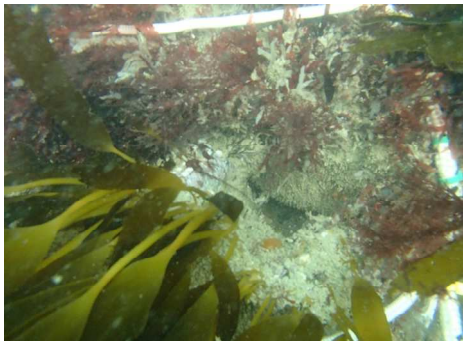
Surveillance des MEC du bassin Artois - Picardie

Année 2017

Rapport final

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

François GEVAERT, ***Rapport scientifique***



Coordination

Muséum national d'histoire naturelle
Station Marine de Concarneau

Edition : Vf2-28/05/2019

Table des matières

Préambule **2**

Présentation des acteurs **4**

Rapport Scientifique **5**

I. Suivi stationnel 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 19

I.3.a. Limite d'extension en profondeur des ceintures algales 19

I.3.b. Composition et densité des espèces définissant l'étagement 19

I.3.c. Composition spécifique 19

I.3.d. Richesse spécifique totale 22

I.4. Calcul du Ratio de Qualité Ecologique 22

I.4.a. Calcul de l'indice de qualité 22

I.4.b. Calcul du RQE et classification de la masse d'eau 24

II. Suivi stationnel des macroalgues intertidales de substrats durs **27**

II.1. Relevés de juin 2017 29

II.1.a. Fiche terrain DCE Macroalgues Intertidales 29

II.1.b. Analyse des données 38

II.1.b.i. Sous-Indice 1 ..... *38*

II.1.b.ii. Sous-Indice 2 ..... *38*

II.1.b.iii. Sous-Indice 3 ..... *43*

II.1.c. Calcul de l'EQB 47

II.2. Relevés de novembre 2017 48

II.2.a. Fiche terrain DCE Macroalgues Intertidales 48

II.2.b. Analyse des données 57

II.2.b.i. Sous-Indice 1 ..... *57*

II.2.b.ii. Sous-Indice 2 ..... *57*

II.2.b.iii. Sous-Indice 3 ..... *62*

II.2.c. Calcul de l'EQB 66

Conclusion et Perspectives pour la surveillance **68**

I. Conclusion et Perspectives **69**

II. Macroalgues fixées : Bilan **69**

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/arrete7aout2015

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/arrete27juillet2015

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

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

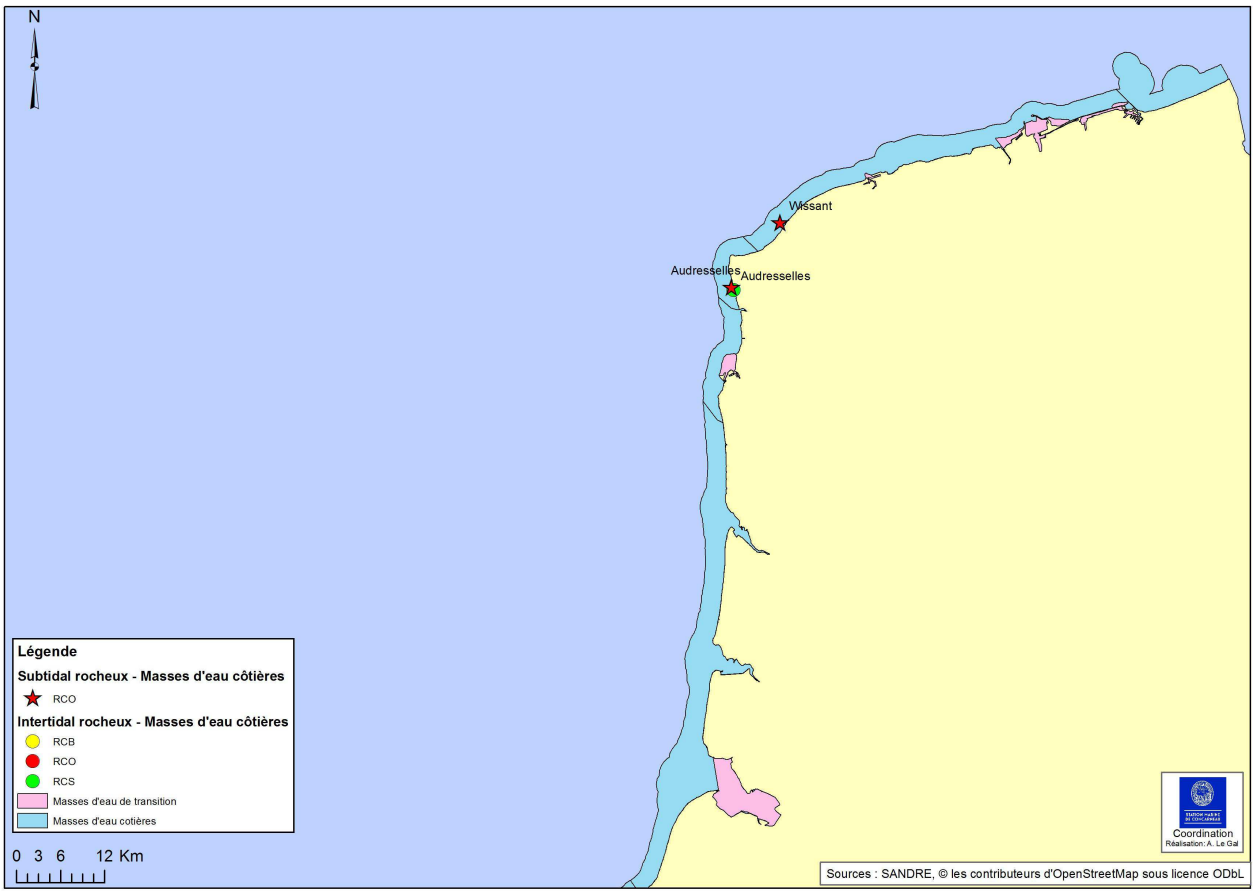
Pour les masses d'eau littorales, ces éléments de qualité se déclinent en :

- *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.

Seuls les éléments de qualité biologiques « **macroalgues intertidales** » et « **macroalgues subtidales** » (et faune associée) sont pris en compte dans ce rapport (cf Figure ci-après), la surveillance DCE des habitats rocheux étant coordonnée à partir de 2017 par le MNHN-Station Marine de Concarneau.
Ce rapport présente les résultats issus de la campagne 2017 de la surveillance DCE du district Artois-Picardie, réalisée par la "Station de Wimereux - UMR CNRS LO 8187 - Université de Lille" pour les indicateurs « macroalgues intertidales » et « macroalgues subtidales » (et faune associée).
Ce rapport intègre également la faune associée aux macroalgues intertidales, acquises dans le cadre d'un complément « DCSMM » ; cet indicateur complémentaire étant actuellement en cours de développement au niveau national, par l'équipe du Lemar à Brest.

Concernant les **roches intertidales**, les données analysées concernent le suivi d'une station, Audresselles. Concernant les **roches subtidales**, les données analysées se rapportent au protocole « DCE-2 complet » pour 2 MEC et concernent donc deux stations, Wissant-Strouanne et Audresselles.



2017 : Carte des sites suivis – Macroalgues Fixées

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, Aodren Le Gal (MNHN Concarneau)	Référents scientifiques "DCE-Benthos – Macroalgues Subtidales"
Erwan Ar Gall, Michel Le Duff (IUEM-UBO)	Référents scientifiques "DCE-Benthos – Macroalgues Intertidales"

Opérateur de l'Habitat "Macroalgues intertidales (et faune associée)" et "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, D. Menu, F. Douay (UMR CNRS 8187 LOG, Université de Lille, Station Marine de Wimereux)	Autres participants

Rapport Scientifique

François Gevaert

(avec les participations de G. Duong, D. Menu, F. Douay)

UMR CNRS 8187 LOG

Université des Sciences et Technologies de Lille

Station Marine

28, Avenue Foch, 62930 Wimereux

I. Suivi stationnel des macroalgues subtidales de substrats durs

Les 2 stations subtidales retenues et figurant au cahier des charges ont été échantillonnées en plongée en mai et juin 2017 conformément à la période préconisée dans le protocole (mi-mars à mi-juillet) ; néanmoins, le niveau N1-N2 de la station SSDB11 – Wissant-Strouanne SR n'a pu être échantillonné que 15 jours après cette période privilégiée pour l'échantillonnage, soit le 01 aout 2017, faute de conditions météorologiques et de visibilité favorables aux prospections avant cette date. 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 *Laminaria digitata* et *Saccharina latissima* (absence de Fucales sous-marines : *Sargassum*, *Cystoseira*, *Halidrys* – absence des autres espèces de laminaires présentes en Bretagne). 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 *Laminaria digitata* 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 absence 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 - 0,3 m 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 m^2, 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 subtrat
- 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.

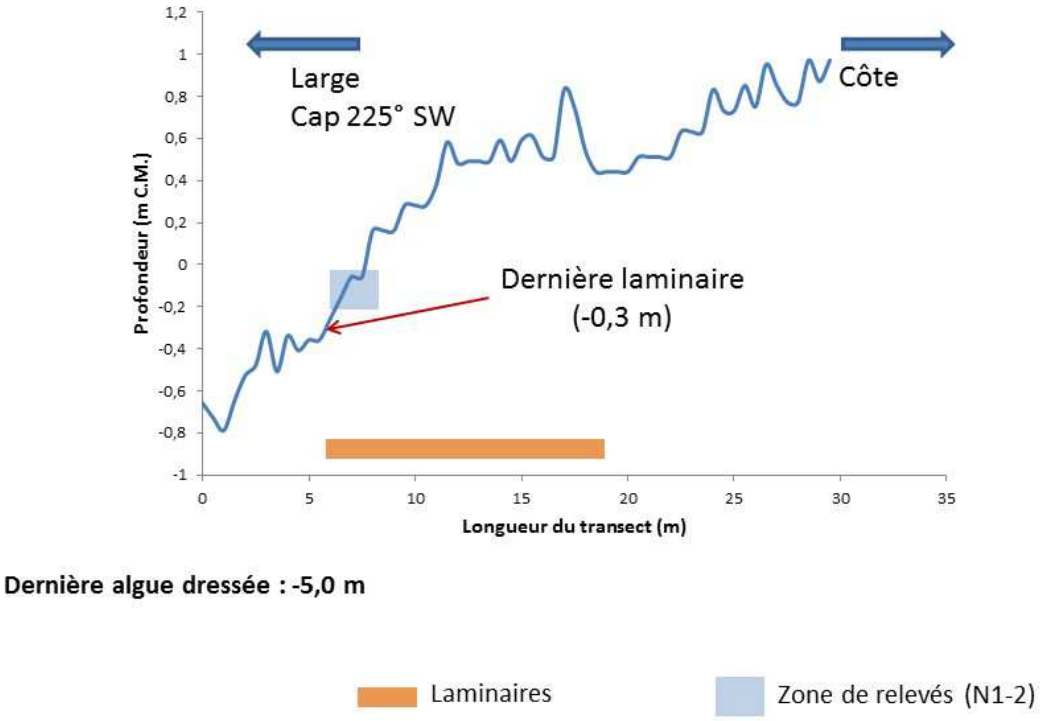
A l'issue des missions de terrain, les espèces non identifiées sur le terrain et prélevées sont déterminées au laboratoire. Les données brutes sont saisies, analysées, mises en forme et archivées sous forme numérique.

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*
31 mai 2017	*77*	04h43		*70*	17h16	12h10
01 juin 2017	*64*	05h40	00h32	*58*	18h16	13h03
26 juin 2017	*103*	02h03	09h40	*102*	14h36	21h58
01 aout 2017	*40*	07h17	01h54	*38*	19h53	14h23

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

La dernière algue dressée a été relevée à - 5,0 m C.M. et la dernière laminaire (*Saccharina latissima*) à - 0,3 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 - 0,9 m C.M. en moyenne pour le N4.



Dernière algue dressée : -5,0 m

Laminaires Zone de relevés (N1-2)

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

		Nb d'individus / Quadrats									
Espèces définissant l'étagement		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	jeunes laminaires indéterminées	1				1	1	3			
	Laminaria digitata	3			2	1		4			2
	Laminaria hyperborea										
	Laminaria ochroleuca										
	Saccharina latissima			3		1	4	1	3		
	Saccorhiza polyschides										

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

		Nb d'individus / Quadrats									
Espèces opportunistes		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	*Enteromorpha spp.*										
	Ulva spp.	13	14	24	26	30	39	24	20	9	16
Microalgues coloniales	Diatomées (filamenteuses)										
Phéophycées	*Desmarestia ligulata*										
	Ectocarpales										
	Hincksia spp.										
Rhodophycées	*Ceramium spp.*	85	88	60	58	58	28	47	41	57	77
	Heterosiphonia japonica										
	Hypoglossum hypoglossoides		1		4	8	2	4	3	2	2
	Polysiphonia spp. (hormis *P. lanosa* et *P. elongata*)										

		% / Quadrats									
Espèces en "tapis" (%)		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Rhodophycées	*Rhodothamniella floridula*	20	70		25	40	10	30	60	80	85

		Nb d'individus / Quadrats									
Autres espèces		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	*Chaetomorpha melagonium*	1	1								
	Cladophora spp.	3			15	3	9	2	2		
Rhodophycées	*Chondrus crispus*	29	9		16	31	5	15	18	17	12
	Cystoclonium purpureum					6	4	8	2	1	6
	Grateloupia filicina						9				
	Lithophyllum incrustans				6						
	Lomentaria articulata			1						1	2
	Mastocarpus stellatus	3			5				2		
	Osmundea pinnatifida	1							3	2	
	Palmaria palmata	14	16	29	25		33	34	12		6
	Polyides rotundus	4	10	6	13		24	20		2	4
	Rhodymenia holmesii				2	3	2	6	2		11
	Scinaia furcellata				1		2				

		Nb d'individus / Quadrats									
Faune		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
	Mytilus edulis					324	196	74	1		
	Patella vulgata				2						
	Semibalanus balanoides	14		86	70		76				

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

		Nb d'individus / Quadrats									
Flore		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	*Bryopsis plumosa*	11	11	8	6	12	8	4	1	27	14
	Chaetomorpha melagonium	67	37	14	19	11	2	17	28	29	10
	Cladophora spp.	8	14	4	3	6	9	9	8	10	3
Phéophycées	*Cladostephus spongiosus*									1	
	Dictyota dichotoma	8	6	8	6	17	15	8	3	5	2
Rhodophycées	*Ahnfeltia plicata*		1		5		2		4	2	
	Chondria dasyphylla	2		1	1		1				
	Corallina officinalis	2								3	
	Cordylecladia erecta	11	24	6	12	8	7	8	8	12	7
	Gracilaria gracilis	1	1			2	1				
	Grateloupia filicina	1		6	15		2				
	Gymnogongrus crenulatus									1	
	Halurus equisetifolius	1			1						1
	Phyllophora crispa	2	1							2	
	Phymatolithon lenormandii			2	4	3	4	1	2	1	
	Plocamium cartilagineum	5	6	9	2	1	8	1	4		3
	Polyides rotundus	7	3		17	5		2	3		
	Polyneura bonnemaisonii	3	1				1	1		4	
	Rhodymenia holmesii			4	2			2		2	3
	Rhodymenia pseudopalmata	23	18	15	5	5	15	16	3	35	8
	Scinaia furcelata	1		1		1				1	

		Nb d'individus / Quadrats									
Flore espèces opportunistes		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	*Ulva spp.*	15	14	2	2	9	3	2	2	7	10
Rhodophycées	*Ceramium spp.*	16	18	19	8	7	19	15	14	31	35
	Hypoglossum hypoglossoides	4		7		2		2	1	2	1

		Nb d'individus / Quadrats									
Faune		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
	Actinothoe sphyrodeta			1		1					
	Mytilus edulis					1		58	103	138	225
	Ophiothrix fragilis								1		
	Polydora ciliata (%)	75-100	75-100	75-100	75-100	75-100	75-100	50-75	75-100	50-75	50-75
	Semibalanus balanoides	15		23	98	36	91	84	77	36	6

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

La dernière algue dressée a été relevée à seulement - 5,9 m C.M. et la dernière laminaire (*Laminaria digitata*), du fait de la configuration particulière du site à + 0,4 m C.M. côté large et - 0,2 m C.M. en direction de la côte. 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 - 2,1 m C.M. en moyenne pour le N4.

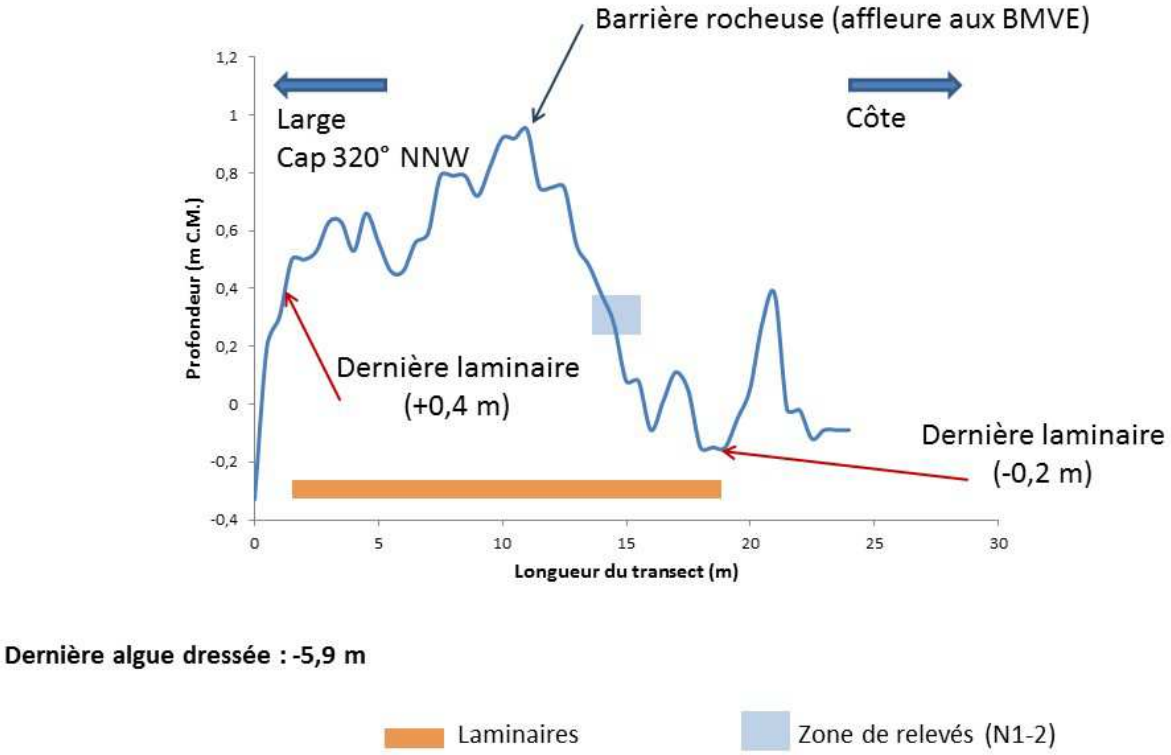


Figure 2 : Profil du transect subtidal sur le site de Wissant (Les Wardes)

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

		Nb d'individus / Quadrats									
Espèces définissant l'étagement		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	jeunes laminaires indéterminées										
	Laminaria digitata	2		2	1	1	19			2	
	Laminaria hyperborea										
	Laminaria ochroleuca										
	Saccharina latissima	3	64		4	4		4	15	21	1
	Saccorhiza polyschides										

		Nb d'individus / Quadrats									
Espèces caractéristiques		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Phéophycées	*Cladostephus spongiosus*	14			4			2	3	2	1
	Dictyota dichotoma										
	Saccharina latissima	3	64		4	4		4	15	21	1
	Sargassum muticum										
Rhodophycées	*Ahnfeltia plicata*					1	2	3			
	Algues calcaires dressées			3	2						
	Apoglossum ruscifolium										
	Calliblepharis ciliata										
	Calliblepharis jubata										
	Callophyllis laciniata										
	Cordylecladia erecta	3	1		3	3		1	2		1
	Cruoria pellita	5	9		6						
	Cryptopleura ramosa	11	22	16	4	6	17	15	6	4	7
	Dilsea carnosa										
	Erythroglossum laciniatum										
	Halurus equisetifolius										
	Heterosiphonia plumosa	3		4	6	1	1		5		2
	Phyllophora crispa	21	26	41	37	24	9	7	2	4	7
	Phyllophora pseudoceranoides										
	Phymatolithon lenormandii				2		3				
	Plocamium cartilagineum	2			2		14		3	2	2
	Polyneura bonnemaisonii										
	Rhodymenia pseudopalmata	5	4	3	5	12	8	4	15	24	2

		Nb d'individus / Quadrats									
Espèces opportunistes		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	*Enteromorpha spp.*										
	Ulva spp.	12	1	7	11	9	6	3	28	6	9
Microalgues coloniales	Diatomées (filamenteuses)										
Phéophycées	*Desmarestia ligulata*					2			1		
	Ectocarpales										
	Hincksia spp.										
Rhodophycées	*Ceramium spp.*	45	21	34	67	25	40	26	42	40	8
	Heterosiphonia japonica							2			
	Hypoglossum hypoglossoides	1			3				2		
	Polysiphonia spp. (hormis *P. lanosa* et *P. elongata*)										

		% / Quadrats									
Espèces en "tapis" (%)		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Rhodophycées	*Rhodothamniella floridula*							0-5	0-5	0-5	

		Nb d'individus / Quadrats									
Autres espèces		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	*Chaetomorpha melagonium*	92	20	5	7	31	128	35	80	30	18
	Cladophora spp.	19	6		8	3			6	1	
Rhodophycées	*Callithamnion tetragonum*	8	2	11		43	3	5	4	19	2
	Chondrus crispus	3	2	3	2	4	3	7	2	5	1
	Halurus flosculosus					2					1
	Lithophyllum incrustans		25						1		
	Palmaria palmata		2	1	1						
	Rhodymenia holmesii				3		1				

		Nb d'individus / Quadrats									
Faune		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
	Halichondria panicea	11	10		2						
	Morchellium argus		2								
	Ophiothrix fragilis								1		
	Polydora ciliata (%)	25-50	50-75	5-25	5-25	25-50	5-25	25-50	5-25	25-50	0-5
	Semibalanus balanoides	193	29	4	26	7	125	8	197		142

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

		Nb d'individus / Quadrats									
Flore		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	*Bryopsis plumosa*			4		8				5	
	Chaetomorpha melagonium										
Rhodophycées	*Antithamnionella ternifolia*			2							
	Cordylecladia erecta	12		38	23	3	37	14	47	24	21
	Cryptopleura ramosa										
	Griffithsia corallinoides						1			1	1
	Phyllophora crispa										
	Plocamium cartilagineum						1				
	Polyneura bonnemaisonii	5	3	3		3		1		6	
	Rhodymenia pseudopalmata	82	93	76	49	56	109	73	78	92	56

		Nb d'individus / Quadrats									
Flore espèces opportunistes		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Chlorophycées	*Ulva spp.*	1	2	8	1		6	6	1		6
Rhodophycées	*Ceramium spp.*						1				
	Hypoglossum hypoglossoides	6	4	1	1	2	2	2		1	1

		Nb d'individus / Quadrats									
Faune		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
	Abietinaria abietina			1							
	Asteria rubens	1		1	3	1		1		2	
	Halichondria panicea	3	1	9	1	5			10		2
	Leucosolenia botryoides	2	4	2	1		2			1	
	Morchellium argus		1	1				37	2	1	
	Polydora ciliata (%)	75-100	75-100	75-100	75-100	75-100	75-100	75-100	75-100	75-100	75-100
	Semibalanus balanoides	13		8	130	61	32	110	44		64

I.3. *Analyse des données*

I.3.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	**2017**	-0,2	n.a.	-12,5	-14,7	0,5	n.a.	non
C01	FRAC03	Gris Nez-Slack	Audresselles	A	**2017**	-0,3	n.a.	-28,5	-32,2	0,3	n.a.	non

I.3.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	**2017**	57,2	**15**
C01	FRAC03	Gris Nez-Slack	Audresselles	A	**2017**	12	**5**

I.3.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-métrique « 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**
Ahnfeltia plicata					1	2	3				30	1
Algues calcaires dressées			3	2							20	1
Apoglossum ruscifolium											0	0
Calliblepharis ciliata											0	0
Calliblepharis jubata											0	0
Callophyllis laciniata											0	0
Cladostephus spongiosus	14			4			2	3	2	1	60	1
Cordylecladia erecta	3	1		3	3		1	2		1	70	1
Cruoria pellita	5	9		6							30	1
Cryptopleura ramosa	11	22	16	4	6	17	15	6	4	7	100	1
Dictyota dichotoma											0	0
Dilsea carnosa											0	0
Erythroglossum laciniatum											0	0
Halurus equisetifolius											0	0
Heterosiphonia plumosa	3		4	6	1	1		5		2	70	1
Phyllophora crispa	21	26	41	37	24	9	7	2	4	7	100	1
Phyllophora pseudoceranoides											0	0
Phymatolithon lenormandii				2		3					20	1
Plocamium cartilagineum	2			2		14		3	2	2	60	1
Polyneura bonnemaisonii											0	0
Rhodymenia pseudopalmata	5	4	3	5	12	8	4	15	24	2	100	1
Saccharina latissima	3	64		4	4		4	15	21	1	80	1
Sargassum muticum											0	0

Total	**12**

Note	**10**

Tableau 10 : notation de la sous-métrique « 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**
Ahnfeltia plicata											0	0
Algues calcaires dressées	3				1						20	1
Apoglossum ruscifolium											0	0
Calliblepharis ciliata											0	0
Calliblepharis jubata											0	0
Callophyllis laciniata											0	0
Cladostephus spongiosus	15	5	3	2	17	5	8	5	4	6	100	1
Cordylecladia erecta						3	18				20	1
Cruoria pellita	3			17							20	1
Cryptopleura ramosa				1			2	1	7	4	50	1
Dictyota dichotoma											0	0
Dilsea carnosa											0	0
Erythroglossum laciniatum											0	0
Halurus equisetifolius											0	0
Heterosiphonia plumosa											0	0
Phyllophora crispa											0	0
Phyllophora pseudoceranoides											0	0
Phymatolithon lenormandii			6								10	0
Plocamium cartilagineum				1	5	1	2	4		2	60	1
Polyneura bonnemaisonii											0	0
Rhodymenia pseudopalmata										3	10	0
Saccharina latissima			3		1	4	1	3			50	1
Sargassum muticum											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-métrique « 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	2017	180,4	0
C01	FRAC03	Gris Nez-Slack	Audresselles	2017	336,0	0

En raison de la présence de *Laminaria digitata*, espèce indicatrice de bon état écologique, un point supplémentaire est 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 caracté-ristiques	Nombre espèces opportu-nistes	Bonus	Note espèces caracté-ristiques	Note espèces opportu-nistes	Note compo-sition spéci-fique
C09	FRAC02	Malo-Gris Nez	Wissant	B	2017	12	180,4	1	10	0	6,0
C01	FRAC03	Gris Nez-Slack	Audresselles	A	2017	7	336	1	0	0	1,0

I.3.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	**2017**	27	2,5
C01	FRAC03	Gris Nez-Slack	Audresselles	A	**2017**	27	5

I.4. *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.4.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)	0,5
Note densité espèces structurantes (/20pts)	15
Note composition spécifique (/21pts)	6
Note diversité (/10pts)	2,5
Note stipe (/20pts)	
Total	24,0
Barème	80
Note global ceinture (/20pts)	**6,0**

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)	**6,0**

Note moyenne retenue (/20pts)	**6,0**
Indice de qualité du site (/100pts)	**30,0**

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

Niveau 1-2	Audresselles
Note ceinture (/30pts)	0,3
Note densité espèces structurantes (/20pts)	5
Note composition spécifique (/21pts)	1
Note diversité (/10pts)	5
Note stipe (/20pts)	
Total	11,3
Barème	80
Note global ceinture (/20pts)	**2,8**

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)	**2,8**

Note moyenne retenue (/20pts)	**2,8**
Indice de qualité du site (/100pts)	**14,1**

I.4.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 site de référence. 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	30	14,1
Supertype	B	A
Indice de qualité de référence	56,8	77
RQE	0,53	0,18
Classe de qualité	Moyen	Très mauvais

Pour une richesse spécifique identique (27 taxons d'algues recensés), le site d'Audresselles, classé dans le supertype A « Côte rocheuse peu turbide », présente beaucoup moins d'espèces caractéristiques que celui de Wissant, appartenant au supertype B « Côte sablo-vaseuse peu turbide » (7 contre 12 sur les 23 espèces caractéristiques) et une densité en espèces structurantes beaucoup plus faible (12 ind/m^2 contre 57,2 ind/m^2), caractéristiques principalement responsables du classement en très « mauvais état » pour le site d'Audresselles. Par ailleurs, ce même site présente une couverture en espèces opportunistes très importante (336 ind/m^2 contre 180,4 ind/m^2 pour Wissant), facteur également retrouvé au niveau des suivis en intertidal.

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 joue également dans cette 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.

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
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**

La différence importante d'état observée entre 2016 et 2017 (passage de l'état « très mauvais » à « moyen ») s'explique 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/m^2 en 2016 à 57,2 ind/m^2 en 2017 (soit un score passant de 0 à 15/20 pts pour cette métrique). Néanmoins, la densité en ces espèces structurantes est 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.

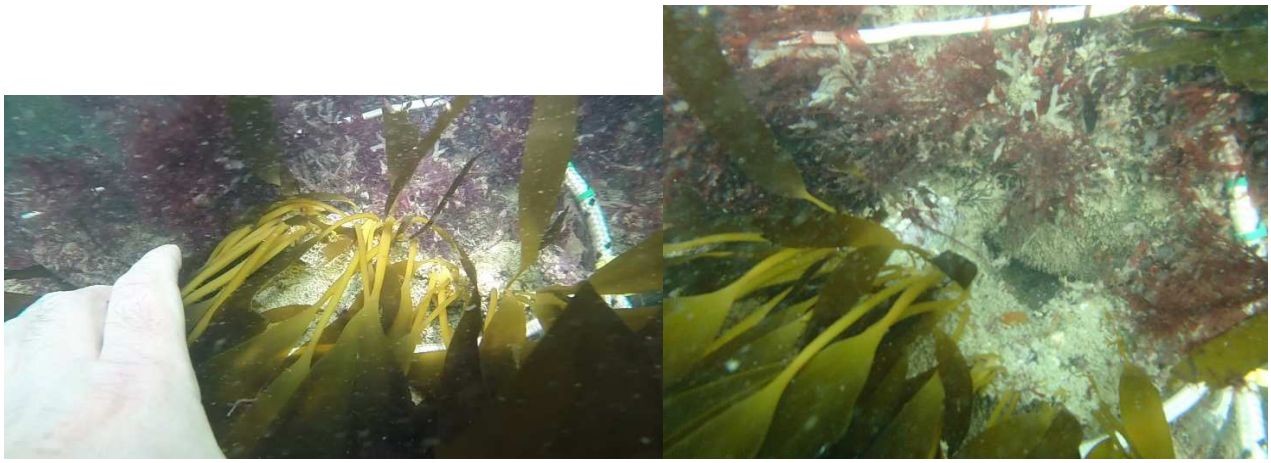


Figure 3 : Jeunes laminaires (*Saccharina latissima*) sur le site de Wissant – distribution en patch

Cette différence s'explique également par une augmentation du nombre d'espèces caractéristiques, qui passe de 8 en 2016 à 12 en 2017, soit un score pour cette sous-métrique passant de 0 à 10.

Sur l'ensemble des 4 évaluations, le site d'Audresselles (tableau 18) a été classé 3 fois en mauvais état avec un score minimum de 0,05 en 2008. Le meilleur résultat a été obtenu en 2014 avec un RQE de 0,49 (état moyen). Cette année-là, les notes étaient meilleures pour les métriques « densité des algues structurantes », « 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 39,2 ind/m².
- Le nombre d'espèces caractéristiques qui varient entre 7 et 12 espèces sur 23 espèces caractéristiques
- Les espèces opportunistes qui ont fortement augmenté passant de 32 ind/m² en 2008 à 336 ind/m² en 2017

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) avec les mesures réalisée dans la masse d'eau FRAC03. 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 fortement les résultats de la masse d'eau FRAC03.

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

Année	Note ceinture (/30pts)	Note densité espèces structurantes (/20pts)	Note composition spécifique (/21pts)	Note diversité (/10pts)	Indice de qualité du site (/100pts)	RQE	Catégorie
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**

II. Suivi stationnel des macroalgues intertidales de substrats durs

La station intertidale retenue et figurant au cahier des charges a été échantillonnée au mois de juin 2017 (relevés de printemps), puis en novembre 2017 (relevés d'automne), conformément aux périodes préconisées dans le protocole. Le protocole d'échantillonnage appliqué est celui présenté dans la fiche technique de recommandation pour l'échantillonnage et l'analyse des macroalgues de substrats durs dans le cadre du contrôle de surveillance DCE, adapté aux particularités du district Artois-Picardie (Adaptation du protocole de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux dans les sites DCE de Manche orientale).

Tableau 19 : 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
SIDB14 - Audresselles IR	AC03	CS	50,8292788	1,5885898

Sur le site, les paramètres mesurés ont été les suivants :

- Couverture végétale globale des ceintures (pourcentages de recouvrement)
- Surface de couvert végétal de chaque ceinture (en m^2)
- Observations dans les quadrats lors de basses mers de vives eaux (3 quadrats aléatoires de 33 cm x 33 cm par point, en trois points de 1,65 m x 1,65 m par ceinture, soit 9 quadrats de 0,9 m^2).

Toutes les espèces présentes dans les quadrats échantillonnés sous forme encroûtante (surface minimale de l'ordre de 1 cm^2) ou érigée (individus d'une taille supérieure ou égale à 5 mm) sont inventoriées. Le pourcentage de recouvrement estimé sur le terrain correspond, pour une espèce donnée, au rapport entre la surface totale du substrat recouverte après projection verticale de la canopée de tous les individus de cette espèce et la surface totale de chaque quadrat, l'estimation prenant en compte exclusivement les thalles dont le système de fixation se situe dans le quadrat. Lorsque certaines ceintures sont très fournies, notamment avec des individus de grande taille, cette opération nécessite de soulever les thalles les plus longs à la verticale au-dessus du substrat (à la fois pour estimer la surface recouverte et pour faire apparaître les espèces les plus petites).

Une estimation du pourcentage de la roche couverte de sable ou de lichens ainsi que des organismes animaux sessiles est également appréciée pour chaque quadrat. Compte tenu de l'imbrication des espèces et des strates, le cumul des pourcentages de recouvrement de l'ensemble peut donner, a priori, des valeurs supérieures à 100%.

Les observations ont été réalisées par le concours de plusieurs personnes au cours des basses mers de grandes vives eaux.

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.

Les coordonnées géographiques des stations données à titre indicatif dans le cahier des charges et reprécisées ici pour répondre aux exigences relatives à la DCE (notamment en termes de représentativité de la masse d'eau, de la différenciation des ceintures et de leur taux de recouvrement ainsi que de leur homogénéité) sont les mêmes que celles sélectionnées en 2014.

Tableau 20 : Caractéristiques marégraphiques (Boulogne-sur-mer, UT+2) des périodes concernées par les observations de terrain en intertidal

Date (2017)	**Matin**			**Après-midi**		
	Coef	*Pleine mer*	*Basse mer*	*Coef*	*Pleine mer*	*Basse mer*
23 juin	*92*	11h59	06h59			19h24
26 juin	*103*	02h03	09h40	*102*	14h36	21h58
7 novembre	*104*	01h27	08h54	*101*	13h44	21h19
8 novembre	*96*	02h14	09h35	*90*	14h31	22h02

Le site d'Audresselles est dépourvu de la ceinture à *Pelvetia canaliculata* (ne figurant donc pas dans les ceintures retenues) ainsi que de celle à *Himanthalia elongata* (He) / *Bifurcaria bifurcata* (Bb). Néanmoins, cette dernière est remplacée par une ceinture majoritairement représentée par des Rhodophyceae.

II.1. *Relevés de juin 2017*

II.1.a. Fiche terrain DCE Macroalgues Intertidales

Site : Audresselles

Date : 23 et 26 juin 2017

1. Couverture végétale globale des ceintures (pourcentages de recouvrement, à quelques % près)

Pelvetia canaliculata (Pc)	: /
Fucus spiralis (Fspi)	: 60 %
Ascophyllum nodosum (An) / *Fucus vesiculosus* (Fves)	: 83 %
Fucus serratus (Fser) / Rhodophyceae	: 76 %
Himanthalia elongata (He) / *Bifurcaria bifurcata* (Bb) / Rhodophyceae	: 95 %
Laminaria digitata / Laminariales (Ld)	: 95 %

2. Surface de chaque niveau* (en m^2)

Pelvetia canaliculata (Pc)	: /
Fucus spiralis (Fspi)	: 1400 m^2
Ascophyllum nodosum (An) / *Fucus vesiculosus* (Fves)	: 150 m^2
Fucus serratus (Fser) / Rhodophyceae	: 310 m^2
Himanthalia elongata (He) / *Bifurcaria bifurcata* (Bb) / Rhodophyceae	: 270 m^2
Laminaria digitata (Ld)	: 350 m^2

3. Observations dans les quadrats

Recouvrement dans chaque quadrat de chacune des espèces caractéristiques et opportunistes.

Pourcentages de recouvrement à noter par ceinture et par quadrat :

0 - 5 %, ≥ 5 -25 %, ≥ 25 % - 50 %, ≥ 50 % - 75 %, ≥ 75 % - 100 %

Rappel : trois quadrats de 33 cm X 33 cm par point, pris au hasard à chaque sortie, en trois points fixes de 1,65 m X 1,65 m par ceinture, soit 9 quadrats par ceinture.

* : par surface du niveau, comprendre l'ensemble de la surface rocheuse potentiellement couverte par l'espèce (ou les espèces) dominante(s), hors zones sableuses et mares. Ceci inclut donc les parties végétalisées et non végétalisées.

En gras figurent ci-dessous les espèces caractéristiques retenues pour les sites DCE de Manche orientale.

Ceinture à *Fucus spiralis*

Espèces caractéristiques	Fspi1, 1	Fspi1, 2	Fspi1, 3	Fspi2, 1	Fspi2, 2	Fspi2, 3	Fspi3, 1	Fspi3, 2	Fspi3, 3
Ascpophyllum nodosum									
Catenella repens									0-5
Fucus spiralis							25-50	0-5	
Hildenbrandia rubra									
Pelvetia canaliculata									
Porphyra spp.				0-5	5-25	0-5			0-5
Verrucaria maura									
Espèces opportunistes									
Boergeseniella spp.									
Ceramium spp.									0-5
Diatomées (épiphytes ou épilithes)									
Ectocarpales									
Enteromorpha compressa									
Enteromorpha ramulosa									
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)									
Ulva spp.	50-75	50-75	5-25	75-100	50-75	25-50	0-5	5-25	25-50
Autres algues									
Fucus spiralis	0-5			0-5	0-5	5-25			
Fucus vesiculosus		5-25					0-5	25-50	25-50
Substrat et faune									
Eau (%)			75-100			25-50			
Sable (%)	75-100	75-100	75-100	75-100	5-25	50-75			
Eulalia viridis			1						
Patella vulgata			1				3	1	1
Semibalanus balanoides							32	19	30

Ceinture à *Ascophyllum nodosum - Fucus vesiculosus*

Espèces caractéristiques	**An1, 1**	**An1, 2**	**An1, 3**	**An2, 1**	**An2, 2**	**An2, 3**	**An3, 1**	**An3, 2**	**An3, 3**
Ascophyllum nodosum	0-5			25-50					
Cladophora rupestris									
Corallina spp.									
Fucus serratus									
Fucus vesiculosus									
Gelidium pusillum									
Gelidium spinosum									
Lithophyllum incrustans									
Lithothamnion lenormandii									
Lomentaria articulata									
Mastocarpus stellatus	0-5								
Plumaria plumosa									
Rhodothamniella floridula									
Espèces opportunistes									
Boergeseniella spp.									
Ceramium spp.									
Diatomées (épiphytes ou épilithes)									
Ectocarpales									
Enteromorpha compressa									
Enteromorpha ramulosa									
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)									
Ulva spp.	25-50	5-25	5-25	5-25	5-25	0-5	0-5	5-25	0-5
Autres algues									
Fucus spiralis		0-5	0-5						
Hildenbrendia rubra	75-100	75-100	75-100	50-75	50-75	75-100	25-50	50-75	5-25
Porphyra umbilicalis	0-5								
Substrat et faune									
Eau (%)			0-5				5-25	5-25	
Patella vulgata	3			2	6		3	1	5
Semibalanus balanoides	221	187	186	204	250	212	1233	756	1312

Ceinture à *Fucus serratus* (- Rhodophyceae)

Espèces caractéristiques	Fser1, 1	Fser1, 2	Fser1, 3	Fser2, 1	Fser2, 2	Fser2, 3	Fser3, 1	Fser3, 2	Fser3, 3
Chondrus crispus	5-25		25-50				5-25	5-25	5-25
Cladophora rupestris	0-5		0-5	0-5	0-5	0-5			
Corallina spp.								0-5	
Cryptopleura ramosa									
Fucus serratus	5-25	5-25	0-5				75-100	5-25	5-25
Gelidium pusillum									
Gelidium spinosum									
Lithophyllum incrustans									
Lithothamnion lenormandii			25-50				5-25	0-5	5-25
Lomentaria articulata	5-25	0-5		0-5					
Mastocarpus stellatus		0-5	0-5						
Osmundea pinnatifida		0-5	5-25	0-5					
Palmaria palmata	0-5	0-5	5-25	0-5		0-5			
Plumaria plumosa									
Rhodothamniella floridula	25-50	25-50	25-50	5-25	0-5	0-5			
Espèces opportunistes									
Boergeseniella spp.									
Ceramium spp.	25-50	5-25	5-25		0-5	0-5		0-5	
Diatomées (épiphytes ou épilithes)									
Ectocarpales									
Enteromorpha compressa								5-25	
Enteromorpha ramulosa									
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)									
Ulva spp.	0-5	0-5	0-5	25-50	5-25	50-75	0-5	25-50	5-25
Autres algues									
Ahnfeltia plicata	0-5	0-5							
Cladostephus spongiosus	0-5	0-5			0-5	0-5			
Gelidium crinale	0-5		5-25	0-5				0-5	
Hypoglossum hypoglossoides			0-5						
Porphyra dioica				0-5		0-5			

Substrat et faune									
Eau (%)							5-25		
Sable (%)	25-50	75-100	50-75	25-50	0-5		5-25	5-25	25-50
Bryozoaires (%)	5-25	5-25							
Gibbula umbilicalis							2	2	
Hydraires (%)			0-5	0-5					
Idothea baltica		2							
Lanice conchilega			2	4					
Littorina obtusata		1					1		
Mytilus edulis							7	13	3
Patella vulgata			4					1	1
Pinnotheres pisum	2	2	3	1	1	2		1	
Polydora ciliata (%)	5-25								
Semibalanus balanoides			5					141	310

Ceinture à Rhodophyceae

Espèces caractéristiques	He1, 1	He1, 2	He1, 3	He2, 1	He2, 2	He2, 3	He3, 1	He3, 2	He3, 3
Chondracanthus acicularis									
Chondrus crispus		0-5				0-5			0-5
Cladophora rupestris	0-5	0-5	0-5				0-5	0-5	0-5
Corallina spp.		0-5	0-5						
Cryptopleura ramosa									
Cystoclonium purpureum	0-5	0-5	0-5			0-5		0-5	
Gelidium spinosum									
Laurencia obtusa									
Lithophyllum incrustans									
Lomentaria articulata						0-5			
Mastocarpus stellatus									
Osmundea pinnatifida								5-25	0-5
Palmaria palmata		0-5		0-5	0-5				
Plocamium cartilagineum								0-5	0-5
Rhodothamniella floridula	5-25	5-25	25-50	5-25	5-25	5-25			
Espèces opportunistes									
Boergeseniella spp.									
Ceramium spp.	50-75	25-50	5-25	5-25	0-5	5-25	5-25	0-5	5-25
Diatomées (épiphytes ou épilithes)			5-25	0-5	5-25				
Ectocarpales									
Enteromorpha compressa									
Enteromorpha ramulosa									
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)									
Ulva spp.	5-25	25-50	5-25	5-25	5-25	5-25	5-25	0-5	5-25
Autres algues									
Ahnfeltia plicata								0-5	
Cladophora spp.				0-5		0-5			
Cladostephus spongiosus	0-5		0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	
Dictyota dichotoma								0-5	
Erythroglossum laciniatum								0-5	
Gracilaria gracilis			0-5						
Halurus flosculosus								0-5	
Hypoglossum hypoglossoides	5-25	0-5	0-5	0-5		0-5	0-5	0-5	0-5
Porphyra dioica					0-5				
Rhodymenia holmesii		0-5		0-5				0-5	
Saccharina latissima								0-5	

Substrat et faune									
Eau (%)		5-25		5-25			0-5	25-50	
Sable (%)	75-100	5-25		25-50	25-50	5-25	5-25	25-50	25-50
Bryozoaires (%)								0-5	
Eulalia viridis								1	
Lanice conchilega	1	3							
Mytilus edulis	1400	1120	278	1004	634	603	600	302	
Nymphon gracile		1							
Pinnotheres pisum	3	4			3	2			5

Ceinture à *Laminaria digitata* (ou Laminariales)

Espèces caractéristiques	Ld1, 1	Ld1, 2	Ld1, 3	Ld2, 1	Ld2, 2	Ld2, 3	Ld3, 1	Ld3, 2	Ld3, 3
Chondracanthus acicularis									
Chondrus crispus	0-5	0-5	0-5	5-25	5-25	0-5	0-5	0-5	0-5
Corallina spp.									
Cryptopleura ramosa							0-5		
Cystoclonium purpureum		0-5					0-5		
Laminaria digitata									
Laurencia obtusa									
Lithophyllum incrustans									
Lomentaria articulata		0-5							
Mastocarpus stellatus									
Osmundea pinnatifida			0-5				0-5	0-5	0-5
Palmaria palmata				0-5		0-5			
Plocamium cartilagineum				5-25	0-5	5-25			
Saccharina latissima									
Espèces opportunistes									
Boergeseniella spp.									
Ceramium spp.	5-25	5-25	5-25	5-25	5-25	5-25	25-50	0-5	5-25
Diatomées (épiphytes ou épilithes)									0-5
Ectocarpales									
Enteromorpha compressa									
Enteromorpha ramulosa									
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)									
Ulva spp.	5-25	5-25	0-5	0-5	5-25	5-25	5-25	0-5	0-5
Autres algues									
Chondria dasyphylla							0-5		
Cladophora spp.				0-5	0-5	0-5	0-5		0-5
Cladostephus spongiosus			0-5			0-5	0-5	0-5	0-5
Erythroglossum laciniatum					0-5				
Gracilaria gracilis						0-5			
Hypoglossum hypoglossoides	0-5	0-5	0-5		0-5		0-5		0-5
Rhodothamniela floridula	5-25	5-25	5-25	50-75	50-75	50-75	5-25	0-5	0-5

Substrat et faune									
Eau (%)					5-25		5-25		75-100
Sable (%)	25-50	5-25	5-25	50-75	50-75	50-75	25-50	5-25	0-5
Idothea baltica				2		1		1	
Lanice conchilega		6	2						
Mytilus edulis	1300	738	711	131	128	70	338	301	1002
Pinnotheres pisum	2	2	2			1	3	3	1

II.1.b. Analyse des données

II.1.b.i. Sous-Indice 1

Le calcul du sous-indice 1 repose sur une estimation visuelle des surfaces potentielles de recouvrement et du pourcentage de recouvrement pour chaque ceinture. Les « scores » sont attribués en fonction de la surface et donc du rang de la ceinture selon 7 classes :

- [0 ; 2,5 [;
- [2,5 ; 5 [;
- [5 ; 10 [;
- [10 ; 25 [;
- [25 ; 50 [;
- [50 ; 75 [;
- [75 ; 100 [.

Ceinture	Surface (m²)	Recouvrement (%)	Classement	Points
Pc	/	/		
Fspi	1400	60	1	7/9
An / Fves	150	83	5	5/5
Fser / Rhodo	310	76	3	7/7
He / Bb / Rhodo	270	95	4	6/6
Ld	350	95	2	8/8
Total				33/35 soit **37,71/40**

II.1.b.ii. Sous-Indice 2

Le sous-indice 2 porte sur les espèces caractéristiques de chaque ceinture. Les pourcentages de recouvrements sont enregistrés sous la forme d'intervalles :

- [0 ; 5 [;
- [5 ; 25 [;
- [25 ; 50 [;
- [50 ; 75 [;
- [75 ; 100 [.

Le sous-indice 2 porte sur le nombre d'espèces caractéristiques dont le recouvrement moyen est supérieur ou égal à 2,5% dans chaque ceinture (dans les 3 quadrats sur chacun des 3 points) et repose sur l'attribution d'un score correspondant. Les ceintures à *Pelvetia canaliculata* (Pc) et à *Fucus spiralis* (Fspi) sont traitées comme une seule ceinture.

Tableaux après transformations et nombre d'espèces retenues par ceinture

Espèces caractéristiques	Fspi1, 1	Fspi1, 2	Fspi1, 3	Fspi2, 1	Fspi2, 2	Fspi2, 3	Fspi3, 1	Fspi3, 2	Fspi3, 3	2/7
Ascpophyllum nodosum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Catenella repens	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	0,28
Fucus spiralis	0	0	0	0	0	0	37,5	2,5	0	4,44
Hildenbrandia rubra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Pelvetia canaliculata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Porphyra spp.	0	0	0	2,5	15	2,5	0	0	2,5	2,50
Verrucaria maura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00

Espèces caractéristiques	An1, 1	An1, 2	An1, 3	An2, 1	An2, 2	An2, 3	An3, 1	An3, 2	An3, 3	1/13
Ascophyllum nodosum	2,5	0	0	37,5	0	0	0	0	0	4,44
Cladophora rupestris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Corallina spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Fucus serratus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Fucus vesiculosus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Gelidium pusillum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Gelidium spinosum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lithophyllum incrustans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lithothamnion lenormandii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lomentaria articulata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Mastocarpus stellatus	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,28
Plumaria plumosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Rhodothamniella floridula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00

Espèces caractéristiques	Fser1, 1	Fser1, 2	Fser1, 3	Fser2, 1	Fser2, 2	Fser2, 3	Fser3, 1	Fser3, 2	Fser3, 3	5/15
Chondrus crispus	15	0	37,5	0	0	0	15	15	15	10,83
Cladophora rupestris	2,5	0	2,5	2,5	2,5	2,5	0	0	0	1,39
Corallina spp.	0	0	0	0	0	0	0	2,5	0	0,28
Cryptopleura ramosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Fucus serratus	15	15	2,5	0	0	0	87,5	15	15	16,67
Gelidium pusillum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Gelidium spinosum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lithophyllum incrustans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lithothamnion lenormandii	0	0	37,5	0	0	0	15	2,5	15	7,78
Lomentaria articulata	15	2,5	0	2,5	0	0	0	0	0	2,22
Mastocarpus stellatus	0	2,5	2,5	0	0	0	0	0	0	0,56
Osmundea pinnatifida	0	2,5	15	2,5	0	0	0	0	0	2,22
Palmaria palmata	2,5	2,5	15	2,5	0	2,5	0	0	0	2,78
Plumaria plumosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Rhodothamniella floridula	37,5	37,5	37,5	15	2,5	2,5	0	0	0	14,72

Espèces caractéristiques	He1, 1	He1, 2	He1, 3	He2, 1	He2, 2	He2, 3	He3, 1	He3, 2	He3, 3	1/15
Chondracanthus acicularis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Chondrus crispus	0	2,5	0	0	0	2,5	0	0	2,5	0,83
Cladophora rupestris	2,5	2,5	2,5	0	0	0	2,5	2,5	2,5	1,67
Corallina spp.	0	2,5	2,5	0	0	0	0	0	0	0,56
Cryptopleura ramosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Cystoclonium purpureum	2,5	2,5	2,5	0	0	2,5	0	2,5	0	1,39
Gelidium spinosum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Laurencia obtusa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lithophyllum incrustans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lomentaria articulata	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0	0,28
Mastocarpus stellatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Osmundea pinnatifida	0	0	0	0	0	0	0	15	2,5	1,94
Palmaria palmata	0	2,5	0	2,5	2,5	0	0	0	0	0,83
Plocamium cartilagineum	0	0	0	0	0	0	0	2,5	2,5	0,56
Rhodothamniella floridula	15	15	37,5	15	15	15	0	0	0	12,50

Espèces caractéristiques	Ld1, 1	Ld1, 2	Ld1, 3	Ld2, 1	Ld2, 2	Ld2, 3	Ld3, 1	Ld3, 2	Ld3, 3	2/14
Chondracanthus acicularis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Chondrus crispus	2,5	2,5	2,5	15	15	2,5	2,5	2,5	2,5	5,28
Corallina spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Cryptopleura ramosa	0	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0,28
Cystoclonium purpureum	0	2,5	0	0	0	0	2,5	0	0	0,56
Laminaria digitata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Laurencia obtusa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lithophyllum incrustans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lomentaria articulata	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0,28
Mastocarpus stellatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Osmundea pinnatifida	0	0	2,5	0	0	0	2,5	2,5	2,5	1,11
Palmaria palmata	0	0	0	2,5	0	2,5	0	0	0	0,56
Plocamium cartilagineum	0	0	0	15	2,5	15	0	0	0	3,61
Saccharina latissima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00

Ceinture	Nombre d'espèces caractéristiques	Valeurs /30
Pc + Fspi	2/7	10
An / Fves	1/13	5
Fser / Rhodo	5/15	10
He / Bb / Rhodo	1/15	5
Ld	2/14	5
Total		35/150 soit **7/30**

II.1.b.iii. Sous-Indice 3

Pour le sous-indice 3, le principe est le même mais porte sur les espèces opportunistes présentes sur chacune des ceintures (les ceintures à *Pelvetia canaliculata* (Pc) et à *Fucus spiralis* (Fspi) sont traitées comme une seule ceinture).

Les pourcentages de recouvrements sont enregistrés sous la forme d'intervalles :

- [0 ; 5 [;
- [5 ; 25 [;
- [25 ; 50 [;
- [50 ; 75 [;
- [75 ; 100 [.

Tableaux après transformations

Espèces opportunistes	Fspi1, 1	Fspi1, 2	Fspi1, 3	Fspi2, 1	Fspi2, 2	Fspi2, 3	Fspi3, 1	Fspi3, 2	Fspi3, 3	42,78
Boergeseniella spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ceramium spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	0,28
Diatomées (épiphytes ou épilithes)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ectocarpales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha compressa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha ramulosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ulva spp.	62,5	62,5	15	87,5	62,5	37,5	2,5	15	37,5	42,50

Espèces opportunistes	An1, 1	An1, 2	An1, 3	An2, 1	An2, 2	An2, 3	An3, 1	An3, 2	An3, 3	13,33
Boergeseniella spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ceramium spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Diatomées (épiphytes ou épilithes)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ectocarpales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha compressa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha ramulosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ulva spp.	37,5	15	15	15	15	2,5	2,5	15	2,5	13,33

Espèces opportunistes	Fser1, 1	Fser1, 2	Fser1, 3	Fser2, 1	Fser2, 2	Fser2, 3	Fser3, 1	Fser3, 2	Fser3, 3	28,06
Boergeseniella spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ceramium spp.	37,5	15	15	0	2,5	2,5	0	2,5	0	8,33
Diatomées (épiphytes ou épilithes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ectocarpales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha compressa	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0,00
Enteromorpha ramulosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ulva spp.	2,5	2,5	2,5	37,5	15	62,5	2,5	37,5	15	19,72

Espèces opportunistes	He1, 1	He1, 2	He1, 3	He2, 1	He2, 2	He2, 3	He3, 1	He3, 2	He3, 3	39,72
Boergeseniella spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ceramium spp.	62,5	37,5	15	15	2,5	15	15	2,5	15	20,00
Diatomées (épiphytes ou épilithes)	0	0	15	2,5	15	0	0	0	0	3,61
Ectocarpales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha compressa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha ramulosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ulva spp.	15	37,5	15	15	15	15	15	2,5	15	16,11

Espèces opportunistes	**Ld 1, 1**	**Ld 1, 2**	**Ld 1, 3**	**Ld 2, 1**	**Ld 2, 2**	**Ld 2 3**	**Ld 3, 1**	**Ld 3, 2**	**Ld 3 3**	**25,83**
Boergeseniella spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ceramium spp.	15	15	15	15	15	15	37,5	2,5	15	16,11
Diatomées (épiphytes ou épilithes)	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	0,28
Ectocarpales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha compressa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha ramulosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ulva spp.	15	15	2,5	2,5	15	15	15	2,5	2,5	9,44

Ceinture	Recouvrement (%) par les espèces opportunistes	Valeurs / 6
Pc + Fspi	42,78	2
An / Fves	13,33	4
Fser / Rhodo	28,06	2
He / Bb / Rhodo	39,72	2
Ld	25,83	2
Total		**12/30**

II.1.c. Calcul de l'EQB

Année	Sous-indice 1	Sous-indice 2	Sous-indice 3	Total	Catégorie
2017	37,71/40	7/30	12/30	56,71/100	**Moyen**
2016	33,14/40	7/30	22/30	62,14/100	**Bon**
2014	35,43/40	10/30	20/30	65,43/100	**Bon**
2011	34,29/40	13/30	17/30	64,29/100	**Bon**
2008	35,43/40	10/30	20/30	65,43/100	**Bon**

L'indice, relativement stable de 2008 à 2014, diminue en 2016 puis en 2017, perdant presque 10 points depuis 2014. Cette réduction de l'indice est principalement liée au développement d'algues opportunistes très visibles au moment de l'échantillonnage de 2017.

II.2. *Relevés de novembre 2017*

II.2.a. Fiche terrain DCE Macroalgues Intertidales

Site : Audresselles

Date : 7 et 8 novembre 2017

1. Couverture végétale globale des ceintures (pourcentages de recouvrement, à quelques % près)

Pelvetia canaliculata (Pc)	: /
Fucus spiralis (Fspi)	: 38 %
Ascophyllum nodosum (An) / *Fucus vesiculosus* (Fves)	: 76 %
Fucus serratus (Fser) / Rhodophyceae	: 82 %
Himanthalia elongata (He) / *Bifurcaria bifurcata* (Bb) / Rhodophyceae	: 87 %
Laminaria digitata / Laminariales (Ld)	: 89 %

2. Surface de chaque niveau* (en m^2)

Pelvetia canaliculata (Pc)	: /
Fucus spiralis (Fspi)	: 1400 m^2
Ascophyllum nodosum (An) / *Fucus vesiculosus* (Fves)	: 150 m^2
Fucus serratus (Fser) / Rhodophyceae	: 310 m^2
Himanthalia elongata (He) / *Bifurcaria bifurcata* (Bb) / Rhodophyceae	: 270 m^2
Laminaria digitata (Ld)	: 350 m^2

3. Observations dans les quadrats

Recouvrement dans chaque quadrat de chacune des espèces caractéristiques et opportunistes.

Pourcentages de recouvrement à noter par ceinture et par quadrat :

0 - 5 %, ≥ 5 -25 %, ≥ 25 % - 50 %, ≥ 50 % - 75 %, ≥ 75 % - 100 %

Rappel : trois quadrats de 33 cm X 33 cm par point, pris au hasard à chaque sortie, en trois points fixes de 1,65 m X 1,65 m par ceinture, soit 9 quadrats par ceinture.

* : par surface du niveau, comprendre l'ensemble de la surface rocheuse potentiellement couverte par l'espèce (ou les espèces) dominante(s), hors zones sableuses et mares. Ceci inclut donc les parties végétalisées et non végétalisées.

En gras figurent ci-dessous les espèces caractéristiques retenues pour les sites DCE de Manche orientale.

Ceinture à *Fucus spiralis*

Espèces caractéristiques	Fspi1, 1	Fspi1, 2	Fspi1, 3	Fspi2, 1	Fspi2, 2	Fspi2, 3	Fspi3, 1	Fspi3, 2	Fspi3, 3
Ascpophyllum nodosum									
Catenella repens								5-25	5-25
Fucus spiralis			0-5						5-25
Hildenbrandia rubra					0-5				5-25
Pelvetia canaliculata									
Porphyra spp.				5-25	0-5	0-5			
Verrucaria maura									
Espèces opportunistes									
Boergeseniella spp.									
Ceramium spp.									
Diatomées (épiphytes ou épilithes)	5-25						0-5		
Ectocarpales									
Enteromorpha compressa									
Enteromorpha ramulosa									
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)									
Ulva spp.	5-25	5-25	75-100	75-100	5-25	75-100	0-5	5-25	5-25
Autres algues									
Blidingia minima							0-5		5-25
Fucus vesiculosus		5-25		5-25	50-75	0-5	50-75	5-25	
Gelidium pusillum									0-5
Phymatolithon lenormandii							0-5	0-5	
Rhodothamniella floridula							0-5	0-5	
Substrat et faune									
Eau (%)	75-100	5-25							
Sable (%)	75-100		75-100	25-50	5-25	50-75			
Actinia equina		1							
Idothea baltica						1	1		
Littorina littorea							1		
Patella vulgata					1		1	5	1
Semibalanus balanoides				25	4		75	32	162

Ceinture à *Ascophyllum nodosum - Fucus vesiculosus*

Espèces caractéristiques	**An1, 1**	**An1, 2**	**An1, 3**	**An2, 1**	**An2, 2**	**An2, 3**	**An3, 1**	**An3, 2**	**An3, 3**
Ascophyllum nodosum		5-25		5-25					
Cladophora rupestris									
Corallina spp.									
Fucus serratus									
Fucus vesiculosus									
Gelidium pusillum		0-5	0-5	0-5					
Gelidium spinosum									
Lithophyllum incrustans									
Lithothamnion lenormandii				5-25					
Lomentaria articulata									
Mastocarpus stellatus									
Plumaria plumosa									
Rhodothamniella floridula									
Espèces opportunistes									
Boergeseniella spp.									
Ceramium spp.									
Diatomées (épiphytes ou épilithes)									
Ectocarpales									
Enteromorpha compressa									
Enteromorpha ramulosa									
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)									
Ulva spp.							0-5		
Autres algues									
Blidingia minima	5-25	5-25	25-50	25-50	25-50	25-50	5-25	5-25	25-50
Catenalla caespitosa		0-5		0-5			5-25		0-5
Fucus spiralis	0-5	0-5	0-5				0-5	0-5	
Hildenbrandia rubra	75-100	50-75	50-75	25-50	50-75	25-50	50-75	25-50	5-25
Substrat et faune									
Eau (%)	5-25			5-25	0-5		5-25		
Littorina littorea		2		3	2	5	1	2	
Mytilus edulis				1					
Patella vulgata		2	1	7			2	2	2
Semibalanus balanoides	131	170	213	140	295	176	555	1092	1063

Ceinture à *Fucus serratus* (- Rhodophyceae)

Espèces caractéristiques	Fser1, 1	Fser1, 2	Fser1, 3	Fser2, 1	Fser2, 2	Fser2, 3	Fser3, 1	Fser3, 2	Fser3, 3
Chondrus crispus	0-5	5-25	0-5	0-5	0-5	0-5	25-50	5-25	0-5
Cladophora rupestris		0-5	0-5				0-5	0-5	0-5
Corallina spp.							0-5		
Cryptopleura ramosa									
Fucus serratus	50-75	25-50	0-5				25-50	5-25	5-25
Gelidium pusillum									
Gelidium spinosum									
Lithophyllum incrustans									
Lithothamnion lenormandii		5-25	50-75				50-75	75-100	5-25
Lomentaria articulata	0-5	0-5	0-5				0-5		
Mastocarpus stellatus		0-5							
Osmundea pinnatifida	0-5	5-25	5-25	0-5		5-25			
Palmaria palmata		0-5					0-5		0-5
Plumaria plumosa									
Rhodothamniella floridula	50-75	25-50	5-25	0-5	5-25	5-25			
Espèces opportunistes									
Boergeseniella spp.									
Ceramium spp.	0-5	5-25	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	
Diatomées (épiphytes ou épilithes)									
Ectocarpales									
Enteromorpha compressa									
Enteromorpha ramulosa									
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)									
Ulva spp.	0-5	0-5	0-5	5-25	5-25	5-25	0-5		0-5
Autres algues									
Ahnfeltia plicata								0-5	
Cladostephus spongiosus	0-5	0-5	0-5		0-5	0-5	0-5		
Cruoria pellita								0-5	
Gelidium crinale	0-5	0-5	0-5	0-5	5-25	5-25		0-5	0-5
Hypoglossum hypoglossoides	0-5								

Substrat et faune									
Eau (%)								5-25	0-5
Sable (%)	5-25		5-25	0-5	5-25		5-25	0-5	
Eulalia viridis		1				1			
Gibbula umbilicalis	2			1		1	2	4	
Littorina littorea					1	1			
Mytilus edulis				620	686	804	3	4	
Patella vulgata			7			4	1		4
Semibalanus balanoides	2	7	65			51	54	29	139

Ceinture à Rhodophyceae

Espèces caractéristiques	He1, 1	He1, 2	He1, 3	He2, 1	He2, 2	He2, 3	He3, 1	He3, 2	He3, 3
Chondracanthus acicularis									
Chondrus crispus			0-5		0-5		0-5		0-5
Cladophora rupestris									
Corallina spp.									
Cryptopleura ramosa									
Cystoclonium purpureum									
Gelidium spinosum									
Laurencia obtusa									
Lithophyllum incrustans									
Lomentaria articulata		0-5		0-5					
Mastocarpus stellatus									
Osmundea pinnatifida	0-5	0-5	0-5	0-5		0-5		0-5	
Palmaria palmata									
Plocamium cartilagineum					5-25				0-5
Rhodothamniella floridula	5-25	5-25	5-25	5-25	75-100	5-25	25-50	5-25	75-100
Espèces opportunistes									
Boergeseniella spp.									
Ceramium spp.	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5
Diatomées (épiphytes ou épilithes)									
Ectocarpales									
Enteromorpha compressa									
Enteromorpha ramulosa									
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)									
Ulva spp.	5-25	5-25	5-25	0-5	0-5	0-5	0-5	5-25	0-5
Autres algues									
Ahnfeltia plicata					0-5				
Cladostephus spongiosus					0-5		0-5		0-5
Cruoria pellita					5-25		0-5		0-5
Gelidium crinale				0-5				0-5	0-5
Gracilaria gracilis					0-5				
Hypoglossum hypoglossoides	0-5	0-5	0-5				0-5	0-5	0-5
Phymatolithon lenormandii					5-25				
Polyides rotundus					0-5				5-25
Rhodymenia pseudopalmata					0-5				0-5

Substrat et faune									
Eau (%)			5-25		25-50				50-75
Sable (%)	5-25	5-25	5-25	5-25	50-75	5-25	25-50	5-25	50-75
Eulalia viridis							2		1
Gibbula umbilicalis		1	1		2				
Lanice conchilega	3	3	2	5		5		2	
Mytilus edulis	498	637	450	483	127	548	446	590	245
Semibalanus balanoides							10		

Ceinture à *Laminaria digitata* (ou Laminariales)

Espèces caractéristiques	Ld1, 1	Ld1, 2	Ld1, 3	Ld2, 1	Ld2, 2	Ld2, 3	Ld3, 1	Ld3, 2	Ld3, 3
Chondracanthus acicularis									
Chondrus crispus	5-25	0-5		5-25	5-25	0-5	25-50	5-25	0-5
Corallina spp.								0-5	0-5
Cryptopleura ramosa									0-5
Cystoclonium purpureum									
Laminaria digitata									
Laurencia obtusa									
Lithophyllum incrustans									
Lomentaria articulata							0-5		
Mastocarpus stellatus									
Osmundea pinnatifida		0-5	0-5						
Palmaria palmata			0-5						
Plocamium cartilagineum				5-25	5-25	0-5	0-5	0-5	5-25
Saccharina latissima									
Espèces opportunistes									
Boergeseniella spp.									
Ceramium spp.	0-5	0-5	0-5			0-5	0-5		
Diatomées (épiphytes ou épilithes)									
Ectocarpales									
Enteromorpha compressa									
Enteromorpha ramulosa									
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)									
Ulva spp.	0-5	0-5	0-5	0-5			5-25	0-5	0-5
Autres algues									
Ahnfeltia plicata				0-5	0-5		0-5		
Cladophora spp.					0-5				0-5
Cladostephus spongiosus	0-5		0-5				0-5	0-5	0-5
Cruoria pellita		0-5		0-5	5-25	0-5	0-5	0-5	0-5
Gelidium crinale								0-5	0-5
Gracilaria gracilis				0-5	0-5	0-5	0-5		0-5
Hypoglossum hypoglossoides		0-5					0-5		0-5
Phyllophora crispa									0-5
Phymatolithon lenormandii	0-5	5-25		25-50	5-25	25-50	5-25	0-5	
Polyides rotundus		0-5	0-5	0-5	0-5			0-5	
Rhodothamniella floridula	25-50	5-25	5-25		5-25	50-75	5-25	25-50	25-50
Rhodymenia pseudopalmata				5-25			0-5	0-5	0-5

Substrat et faune									
Eau (%)				25-50	25-50			5-25	
Sable (%)			5-25	25-50			5-25		
Ascidia conchilega							19	5	
Eulalia viridis									1
Lanice conchilega		2						1	
Mytilus edulis	420	275	412					1	4
Ophiothrix fragilis								1	

II.2.b. Analyse des données

II.2.b.i. Sous-Indice 1

Le calcul du sous-indice 1 repose sur une estimation visuelle des surfaces potentielles de recouvrement et du pourcentage de recouvrement pour chaque ceinture. Les « scores » sont attribués en fonction de la surface et donc du rang de la ceinture selon 7 classes :

- [0 ; 2,5 [;
- [2,5 ; 5 [;
- [5 ; 10 [;
- [10 ; 25 [;
- [25 ; 50 [;
- [50 ; 75 [;
- [75 ; 100 [.

Ceinture	Surface (m²)	Recouvrement (%)	Classement	Points
Pc	/	/		
Fspi	1400	38	1	6/9
An / Fves	150	76	5	5/5
Fser / Rhodo	310	82	3	7/7
He / Bb / Rhodo	270	87	4	6/6
Ld	350	89	2	8/8
Total				32/35 soit **36,57/40**

II.2.b.ii. Sous-Indice 2

Le sous-indice 2 porte sur les espèces caractéristiques de chaque ceinture. Les pourcentages de recouvrements sont enregistrés sous la forme d'intervalles :

- [0 ; 5 [;
- [5 ; 25 [;
- [25 ; 50 [;
- [50 ; 75 [;
- [75 ; 100 [.

Le sous-indice 2 porte sur le nombre d'espèces caractéristiques dont le recouvrement moyen est supérieur ou égal à 2,5% dans chaque ceinture (dans les 3 quadrats sur chacun des 3 points) et repose sur l'attribution d'un score correspondant. Les ceintures à *Pelvetia canaliculata* (Pc) et à *Fucus spiralis* (Fspi) sont traitées comme une seule ceinture.

Tableaux après transformations et nombre d'espèces retenues par ceinture

Espèces caractéristiques	Fspi1, 1	Fspi1, 2	Fspi1, 3	Fspi2, 1	Fspi2, 2	Fspi2, 3	Fspi3, 1	Fspi3, 2	Fspi3, 3	1/7
Ascpophyllum nodosum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Catenella repens	0	0	0	0	0	0	0	15	15	3,33
Fucus spiralis	0	0	2,5	0	0	0	0	0	15	1,94
Hildenbrandia rubra	0	0	0	0	2,5	0	0	0	15	1,94
Pelvetia canaliculata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Porphyra spp.	0	0	0	15	2,5	2,5	0	0	0	2,22
Verrucaria maura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00

Espèces caractéristiques	An1, 1	An1, 2	An1, 3	An2, 1	An2, 2	An2, 3	An3, 1	An3, 2	An3, 3	1/13
Ascophyllum nodosum	0	15	0	15	0	0	0	0	0	3,33
Cladophora rupestris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Corallina spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Fucus serratus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Fucus vesiculosus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Gelidium pusillum	0	2,5	2,5	2,5	0	0	0	0	0	0,83
Gelidium spinosum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lithophyllum incrustans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lithothamnion lenormandii	0	0	0	15	0	0	0	0	0	1,67
Lomentaria articulata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Mastocarpus stellatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Plumaria plumosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Rhodothamniella floridula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00

Espèces caractéristiques	Fser1, 1	Fser1, 2	Fser1, 3	Fser2, 1	Fser2, 2	Fser2, 3	Fser3, 1	Fser3, 2	Fser3, 3	5/15
Chondrus crispus	2,5	15	2,5	2,5	2,5	2,5	37,5	15	2,5	9,17
Cladophora rupestris	0	2,5	2,5	0	0	0	2,5	2,5	2,5	1,39
Corallina spp.	0	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0,28
Cryptopleura ramosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Fucus serratus	62,5	37,5	2,5	0	0	0	37,5	15	15	18,89
Gelidium pusillum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Gelidium spinosum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lithophyllum incrustans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lithothamnion lenormandii	0	15	62,5	0	0	0	62,5	87,5	15	26,94
Lomentaria articulata	2,5	2,5	2,5	0	0	0	2,5	0	0	1,11
Mastocarpus stellatus	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0,28
Osmundea pinnatifida	2,5	15	15	2,5	0	15	0	0	0	5,56
Palmaria palmata	0	2,5	0	0	0	0	2,5	0	2,5	0,83
Plumaria plumosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Rhodothamniella floridula	62,5	37,5	15	2,5	15	15	0	0	0	16,39

Espèces caractéristiques	He1, 1	He1, 2	He1, 3	He2, 1	He2, 2	He2, 3	He3, 1	He3, 2	He3, 3	1/15
Chondracanthus acicularis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Chondrus crispus	0	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	1,11
Cladophora rupestris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Corallina spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Cryptopleura ramosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Cystoclonium purpureum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Gelidium spinosum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Laurencia obtusa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lithophyllum incrustans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lomentaria articulata	0	2,5	0	2,5	0	0	0	0	0	0,56
Mastocarpus stellatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Osmundea pinnatifida	2,5	2,5	2,5	2,5	0	2,5	0	2,5	0	1,67
Palmaria palmata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Plocamium cartilagineum	0	0	0	0	15	0	0	0	2,5	1,94
Rhodothamniella floridula	15	15	15	15	87,5	15	37,5	15	87,5	33,61

Espèces caractéristiques	Ld1, 1	Ld1, 2	Ld1, 3	Ld2, 1	Ld2, 2	Ld2, 3	Ld3, 1	Ld3, 2	Ld3, 3	2/14
Chondracanthus acicularis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Chondrus crispus	15	2,5	0	15	15	2,5	37,5	15	2,5	11,67
Corallina spp.	0	0	0	0	0	0	0	2,5	2,5	0,56
Cryptopleura ramosa	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	0,28
Cystoclonium purpureum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Laminaria digitata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Laurencia obtusa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lithophyllum incrustans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Lomentaria articulata	0	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0,28
Mastocarpus stellatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Osmundea pinnatifida	0	2,5	2,5	0	0	0	0	0	0	0,56
Palmaria palmata	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0,28
Plocamium cartilagineum	0	0	0	15	15	2,5	2,5	2,5	15	5,83
Saccharina latissima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00

Ceinture	Nombre d'espèces caractéristiques	Valeurs /30
Pc + Fspi	1/7	5
An / Fves	1/13	5
Fser / Rhodo	5/15	10
He / Bb / Rhodo	1/15	5
Ld	2/14	5
Total		30/150 soit **6/30**

II.2.b.iii. Sous-Indice 3

Pour le sous-indice 3, le principe est le même mais porte sur les espèces opportunistes présentes sur chacune des ceintures (les ceintures à *Pelvetia canaliculata* (Pc) et à *Fucus spiralis* (Fspi) sont traitées comme une seule ceinture).

Les pourcentages de recouvrements sont enregistrés sous la forme d'intervalles :

- [0 ; 5 [;
- [5 ; 25 [;
- [25 ; 50 [;
- [50 ; 75 [;
- [75 ; 100 [.

Tableaux après transformations

Espèces opportunistes	Fspi1, 1	Fspi1, 2	Fspi1, 3	Fspi2, 1	Fspi2, 2	Fspi2, 3	Fspi3, 1	Fspi3, 2	Fspi3, 3	39,72
Boergeseniella spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ceramium spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Diatomées (épiphytes ou épilithes)	15	0	0	0	0	0	2,5	0	0	1,94
Ectocarpales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha compressa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha ramulosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ulva spp.	15	15	87,5	87,5	15	87,5	2,5	15	15	37,78

Espèces opportunistes	An1, 1	An1, 2	An1, 3	An2, 1	An2, 2	An2, 3	An3, 1	An3, 2	An3, 3	0,28
Boergeseniella spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ceramium spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Diatomées (épiphytes ou épilithes)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ectocarpales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha compressa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha ramulosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ulva spp.	0	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0,28

Espèces opportunistes	Fser1, 1	Fser1, 2	Fser1, 3	Fser2, 1	Fser2, 2	Fser2, 3	Fser3, 1	Fser3, 2	Fser3, 3	10,00
Boergeseniella spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ceramium spp.	2,5	15	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	0	3,61
Diatomées (épiphytes ou épilithes)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ectocarpales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha compressa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha ramulosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ulva spp.	2,5	2,5	2,5	15	15	15	2,5	0	2,5	6,39

Espèces opportunistes	He1, 1	He1, 2	He1, 3	He2, 1	He2, 2	He2, 3	He3, 1	He3, 2	He3, 3	10,56
Boergeseniella spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ceramium spp.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,50
Diatomées (épiphytes ou épilithes)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ectocarpales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha compressa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha ramulosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ulva spp.	15	15	15	2,5	2,5	2,5	2,5	15	2,5	8,06

Espèces opportunistes	**Ld 1, 1**	**Ld 1, 2**	**Ld 1, 3**	**Ld 2, 1**	**Ld 2, 2**	**Ld 2 3**	**Ld 3, 1**	**Ld 3, 2**	**Ld 3 3**	**4,72**
Boergeseniella spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ceramium spp.	2,5	2,5	2,5	0	0	2,5	2,5	0	0	1,39
Diatomées (épiphytes ou épilithes)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ectocarpales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha compressa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Enteromorpha ramulosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Polysiphonia spp. (sauf lanosa/elongata)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ulva spp.	2,5	2,5	2,5	2,5	0	0	15	2,5	2,5	3,33

Ceinture	Recouvrement (%) par les espèces opportunistes	Valeurs / 6
Pc + Fspi	39,72	2
An / Fves	0,28	6
Fser / Rhodo	10,00	4
He / Bb / Rhodo	10,56	4
Ld	4,72	6
Total		**22/30**

II.2.c. Calcul de l'EQB

Année	Sous-indice 1	Sous-indice 2	Sous-indice 3	Total	Catégorie
Novembre 2017	36,57/40	6/30	22/30	64,57/100	**Bon**
Juin 2017	37,71/40	7/30	12/30	56,71/100	**Moyen**
2016	33,14/40	7/30	22/30	62,14/100	**Bon**
2014	35,43/40	10/30	20/30	65,43/100	**Bon**
2011	34,29/40	13/30	17/30	64,29/100	**Bon**
2008	35,43/40	10/30	20/30	65,43/100	**Bon**

En comparaison à la campagne du mois de juin, les relevés de novembre sont caractérisés par la présence moindre d'espèces opportunistes, entrainant une augmentation de la valeur du sous-indice 3, et donc le passage de l'état de « moyen » en juin à « bon » en novembre.

Figure 4 : Vue générale de la ceinture à *Fucus serratus* en juin 2017 – Audresselles – couverture abondante en moules (patches) et algues opportunistes

Figure 5 : Vue générale de la ceinture à *Fucus serratus* en novembre 2017 – Audresselles – couverture toujours abondante en moules (patches) mais moindre en algues opportunistes

Néanmoins, le sous-indice 2, relatif aux espèces caractéristiques, semble diminuer d'année en année (variation de 13 à 6/30 pts) et pourrait expliquer la diminution globale de l'indice.

Coordination

Muséum national d'histoire naturelle
Station Marine de Concarneau

Conclusion et Perspectives pour la surveillance

Sandrine Derrien-Courtel [(1)]

(avec les participations de A. Le Gal [(1)], M. Le Duff [(2)])

[(1)] MNHN, Station Marine de Concarneau

Place de la Croix, BP 225, 29182 Concarneau Cedex

[(2)] Lémar - UMR 6539, IUEM

rue Dumont d'Urville, Technopôle Brest - Iroise, 29280 Plouzané

I. Conclusion et Perspectives

Seules les données « macroalgues » (intertidales et subtidales) aboutissent aujourd'hui à une notation des MEC suivies en Artois-Picardie. Néanmoins, en vue des développements d'indicateurs en cours (faune associée aux macroalgues intertidales pour la DCSMM d'une part et faune associée aux macroalgues subtidales et circalittoral côtier pour la DCE et la DCSMM d'autre part), ces métriques complémentaires ont été acquises en 2017 et sont intégrées dans le « rapport scientifique » de ce document.

- Pour **AC02 - Malo - Gris Nez / site de Wissant-Strouanne**, les relevés ont concerné les macroalgues subtidales. Les résultats obtenus en 2017 sont « moyens », avec un EQR de 0,53. Les données et les notations ont été validées par le MNHN-Concarneau.
En conséquence, concernant le suivi des macroalgues subtidales, la masse d'eau FRAC02 (Malo - Gris Nez) fera de nouveau l'objet d'un relevé complet en RCO en 2018.

- Pour **AC03 - Gris Nez - Slack / site de Audresselles**, les relevés ont concerné les macroalgues intertidales et les macroalgues subtidales.

Concernant les macroalgues intertidales, les résultats obtenus en 2017 sont la moyenne des résultats obtenus au printemps et à l'automne ; ils sont donc « bons », avec un EQR de 60,65. Les données et les notations ont été validées par le LEMAR.
En conséquence, concernant le suivi des macroalgues intertidales, la masse d'eau FRAC03 (Gris Nez - Slack) fera de nouveau l'objet d'un relevé complet en RCS en 2020.

Concernant les macroalgues subtidales, les résultats obtenus en 2017 sont « très mauvais », avec un EQR de 0,19. Les données et les notations ont été validées par le MNHN-Concarneau.
En conséquence, concernant le suivi des macroalgues subtidales, la masse d'eau FRAC03 (Gris Nez - Slack) fera de nouveau l'objet d'un relevé complet en RCO en 2018.

II. Macroalgues fixées : Bilan

Les résultats de l'évaluation de l'état écologique 2017 montrent une très grande variabilité des résultats selon les masses d'eau et/ou les indicateurs, avec globalement de bons résultats pour les macroalgues intertidales mais de mauvais résultats pour les macroalgues subtidales (Fig. 1, Fig. 2, Tabl. 1).

Masses d'eau côtières	Nom du point Macroalgues Intertidales	Nom du point Macroalgues Subtidales
AC02 – Malo - Gris Nez		Wissant-Strouanne
AC03 – Gris Nez - Slack	Audresselles	Audresselles

Tabl. 1 : 2017 : Evaluation des MEC via les Macroalgues Fixées

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 est en cours de développement et intégrera *in fine* l'indicateur « macroalgues subtidales » pour l'évaluation globale des biocénoses des roches subtidales.

Fig. 1 : 2017 : Carte d'Evaluation des MEC via les Macroalgues Intertidales

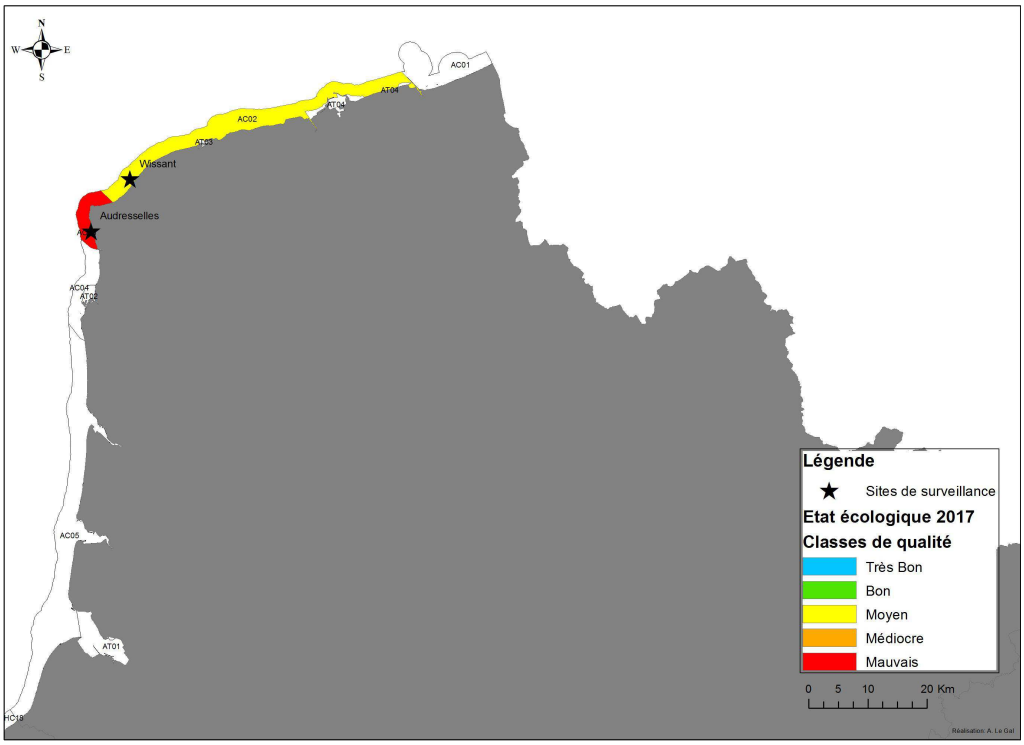


Fig. 2 : 2017 : Carte d'Evaluation des MEC via les Macroalgues Subtidales