



**Programme de Surveillance DCE/DCSMM-benthos
« macroalgues intertidales » du bassin Adour-Garonne –
2021. Partie 2 Masse d’Eau Côtière « Côte Nord Est île
d’Oléron – FRFC01 » : rapport final**



Sabia 2021



Sabia 2021

**SAURIAU ¹ P.-G., LANDAIS ¹ B.,
VOLLETTE ² J., THIRION ² J.-M. & BRERET M. ³**

¹ LIENSs, CNRS, Université de La Rochelle, 2 rue Olympe de Gouges, 17000 La Rochelle

² OBIOS, Objectifs Biodiversités, 22 rue du docteur Gilbert, 17250 Pont-l’Abbé-d’Arnoult

³ SBCO, Société Botanique du Centre-Ouest, 16200 Jarnac

Convention de partenariat MNHN-CNRS-ULR 2018 SJ 482-18 / LS 180925
avec le soutien financier de l’Agence de l’Eau Adour-Garonne



**Muséum national
d’histoire naturelle**
Station Marine de Concarneau

Mars 2022

Sommaire

1 - INTRODUCTION.....	1
1.1 - DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU	1
1.2 - DIRECTIVE CADRE STRATÉGIE POUR LE MILIEU MARIN	2
2 - MATÉRIEL ET MÉTHODES	4
2.1 - PROTOCOLE DCE EN EAU CÔTIÈRE.....	4
2.1.1 - <i>Macroalgues intertidales en ceintures</i>	4
2.1.2 - <i>Informations collectées</i>	6
2.1.3 - <i>Calcul de l'indicateur et état écologique</i>	7
2.2 - PROTOCOLE DCSMM EN EAU CÔTIÈRE.....	9
2.2.1 - <i>Échantillonnage macroalgues intertidales</i>	9
2.2.2 - <i>Échantillonnage de la macrofaune associée</i>	10
2.3 - PRÉSENTATION DES SITES	13
2.3.1 - <i>Sabia (Côte Nord-Est île d'Oléron)</i>	13
2.4 - POSITION DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE.....	18
2.5 - CALENDRIER DES OPÉRATIONS À LA MER	19
2.6 - BANCARISATION DANS QUADRIGE ²	19
3 - RÉSULTATS.....	23
3.1 - SABIA (CÔTE NORD-EST ÎLE D'OLÉRON)	23
3.1.1 - <i>Surface et couverture végétale globale des ceintures</i>	23
3.1.2 - <i>Couverture végétale des espèces caractéristiques et opportunistes</i>	24
3.1.3 - <i>Liste des espèces recensées</i>	33
3.1.4 - <i>Calcul de l'indicateur macroalgues de substrat dur intertidal</i>	37
3.1.5 - <i>Conclusions</i>	38
4 - BILAN.....	42
4.1 - TEMPS AGENTS AFFECTÉS AUX SUIVIS ET ANALYSES	42
4.2 - BANCARISATION DANS LA BASE DE DONNÉES QUADRIGE ²	42
5 - PERSPECTIVES	43
5.1 - VÉRIFICATION DES CALCULS SUR L'INDICATEUR MACROALGUES IR-MEC	43
5.2 - RÉEXAMEN DE LA LISTE DES ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES	45
6 - BIBLIOGRAPHIE.....	49
7 - ANNEXES	55

7.1 -	STATION MACROALGUES MEC DU RÉSEAU DE SURVEILLANCE DCE/DCSMM.....	55
7.2 -	ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES PAR CEINTURE ALGALE DU PROTOCOLE	
	MACROALGUES INTERTIDALES (AR GALL & LE DUFF, 2007).	57
7.3 -	ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES PAR CEINTURE ALGALE SELON LES SPÉCIFICITÉS	
	BIOGÉOGRAPHIQUES AUX CÔTES CHARENTAISES.....	58
7.4 -	ESPÈCES OPPORTUNISTES COMMUNES AUX CEINTURES ALGALES	59
7.5 -	SUIVI STATIONNEL DES ESTRANS ROCHEUX (FAUNE).....	60
7.6 -	TABLE ATTRIBUTAIRE RADIALE MACROALGUES IR DCE (GPS TRIMBLE JUNO 5	
SERIES)	61	

1 - Introduction

1.1 - Directive Cadre sur l'Eau

La [Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE](#) du 23 octobre 2000 a établi un nouveau cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau pour une meilleure gestion des milieux aquatiques. Elle a fixé comme objectif général d'atteindre aux horizons 2009, 2015, [2021](#) puis [2027](#), selon les cycles de gestion successifs du [SDAGE](#) Adour-Garonne, un bon état écologique et chimique des masses d'eau souterraine et de surface, ces dernières incluant les eaux côtières (MEC) et les eaux de transition (MET). Le contrôle de surveillance DCE de leur état écologique s'effectue sur plusieurs éléments de qualité biologique, comme par exemples les macrophytes, les phanérogames marines et les invertébrés benthiques. C'est parmi les macrophytes que se trouvent les macroalgues colonisant les substrats rocheux soit de petits fonds (macroalgues subtidales) soit de la zone de balancement des marées ou estrans (macroalgues intertidales). Les [éléments de qualité biologique DCE macroalgues](#) sont au nombre de trois avec les macroalgues subtidales, les macroalgues intertidales et les blooms de macroalgues opportunistes. Ces éléments de qualité biologique sont utilisés pour les eaux côtières et pour les eaux de transition.

Pour les eaux côtières, les macroalgues intertidales sont échantillonnées dans le cadre du contrôle de surveillance DCE selon le protocole de décembre 2007 (Ar Gall & Le Duff, 2007) modifié en 2008 (Ar Gall *et al.*, 2008) pour prendre en compte les particularités de la répartition biogéographique des macroalgues de la Charente-Maritime. Ces adaptations ont aussi été établies à l'échelle Manche-Atlantique pour le Pays Basque (Ar Gall *et al.*, 2016).

Dans le district Adour-Garonne (**Figure 1**), la masse d'eau côtière « Côte Nord-Est île d'Oléron - FRFC01 » avec la station Sabia située au nord de l'île d'Oléron a été retenue pour le contrôle de surveillance 2021 (**Annexe 1**). Le protocole suivi est complété dans le cadre DCSMM (*vide infra*).

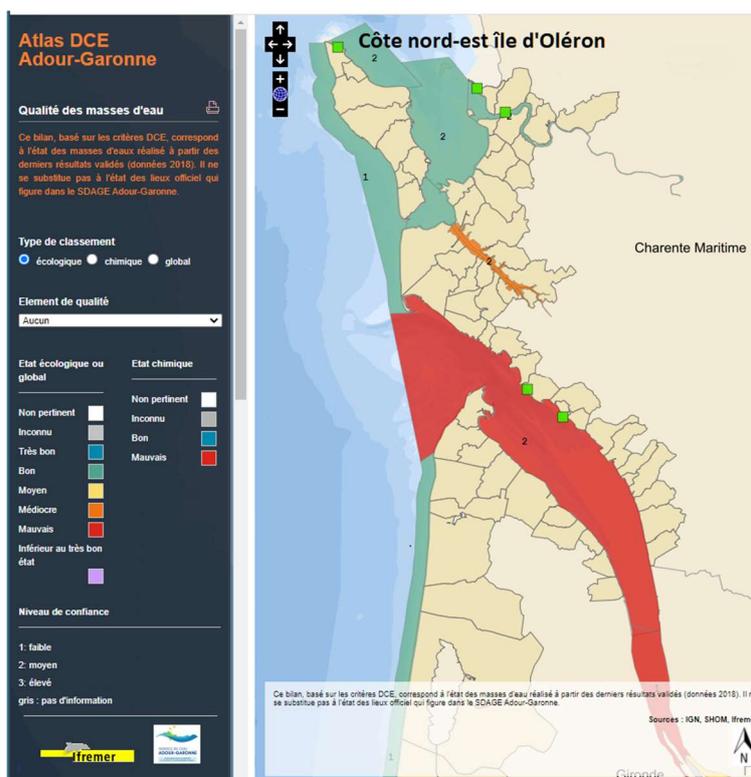


Figure 1 : Position de la masse d'eau côtière « Côte Nord-Est île d'Oléron -FRFC01 » du district Adour-Garonne et classement selon l'état écologique sur données 2018. Les sites de surveillance macroalgues intertidales (■) sont figurés y compris en masse d'eau de transition. Source http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce

Les suivis de surveillance DCE se sont déroulés initialement au printemps sur 3 années de 2007 à 2009 (Sauriau & Bréret, 2009a ; c ; Sauriau *et al.*, 2010) après une prospection pour choisir le site du Sabia (Pellouin-Grouhel *et al.*, 2008) puis 2012 (Sauriau & Bréret, 2012), 2015 (Sauriau *et al.*, 2016) et 2018 avec pour la première fois le test sur deux saisons (printemps et automne) et l'inclusion du compartiment faunistique dans les relevés DCSMM (Sauriau *et al.*, 2019). Tous les suivis de printemps indiquent un statut de qualité écologique BON avec des oscillations entre les valeurs basses du statut, comme en 2015, et les valeurs hautes, comme en 2012 et 2018 alors que le relevé d'automne de 2018 n'apporte pas vraiment d'indication très tranchée sur les variations saisonnières attendues (**Figure 2**).

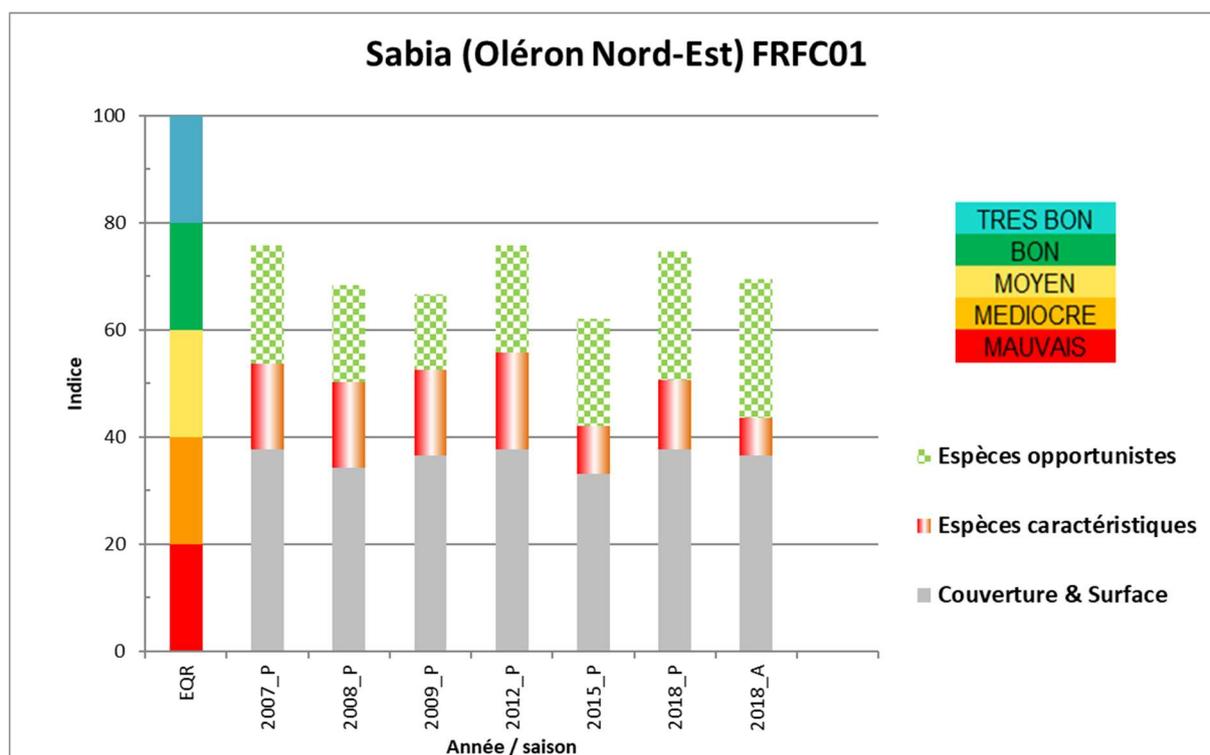


Figure 2 : Variations interannuelles depuis 2007 de la contribution des 3 métriques (Couverture & Surface, Espèces caractéristiques et Espèces opportunistes) à l'indicateur macroalgues de substrat dur intertidal pour la masse d'eau côtière « Côte Nord-Est île d'Oléron - FRFC01 ».

1.2 - Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin

La Directive-Cadre Stratégie pour le Milieu Marin 2008/56/CE du Parlement Européen et du Conseil du 17 juin 2008 (DCSMM) établit un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin afin d'y réduire les impacts des activités humaines. Chaque état membre élabore une stratégie en vue de l'atteinte du Bon État Écologique (BEE) au plus tard en 2020 sur une zone marine allant de la côte jusqu'à la limite de la Zone Économique Exclusive (ZEE). En France, la DCSMM a été transposée dans le code de l'environnement (articles L. 219-9 à L. 219-18 et R. 219-2 à R. 219-17) et concerne pour la métropole 4 sous-régions marines que sont la Manche-mer du Nord, les mers celtiques, le golfe de Gascogne et la Méditerranée occidentale (**Figure 3**).

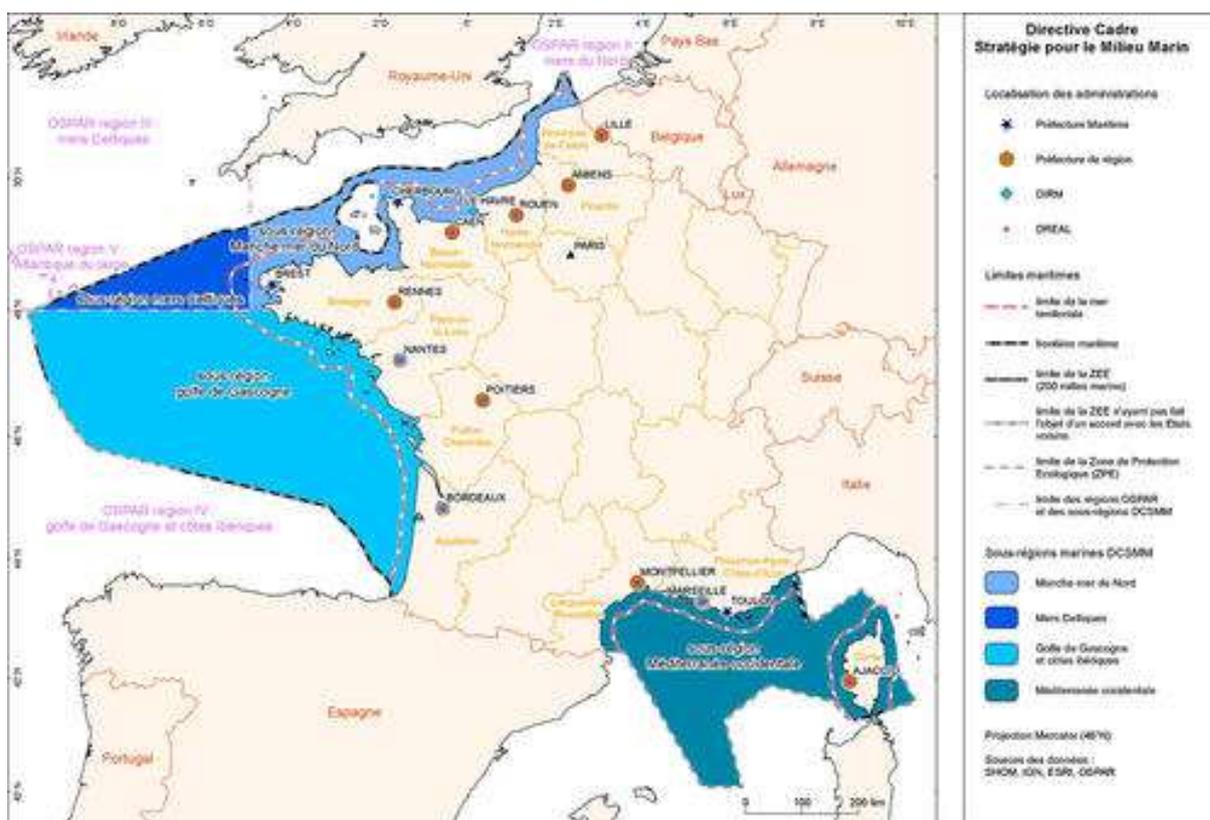


Figure 3 : Sous-régions marines de la DCSMM et localisation de la sous-région golfe de Gascogne. Source Collin (2013) / MEDDE et [Ifremer/Envlit](#).

Pour chaque sous-région marine est défini un Plan d’Action pour le Milieu Marin (PAMM) qui comporte 1) une évaluation initiale, 2) la définition du bon état écologique, 3) la définition d’objectifs environnementaux, 4) un programme de surveillance et 5) un programme de mesures (http://envlit.ifremer.fr/surveillance/strategie_milieu_marin_dcsmm3/presentation).

- L’évaluation initiale a été élaborée en 2012 et est consultable par sous-région (<http://sextant.ifremer.fr/fr/web/dcsmm/pamm/evaluation-initiale>).

- Le programme de surveillance aborde 11 thématiques correspondant aux descripteurs du bon état écologique (<http://sextant.ifremer.fr/fr/web/dcsmm/documentation-annexe2>) parmi lesquels le descripteur D1 Biodiversité qui prévoit un programme de surveillance en particulier pour les habitats rocheux côtiers et du plateau (HB4) élaboré à partir des protocoles de suivi REBENT-Bretagne et DCE pour la flore et pour la faune (Guérin *et al.*, 2013).

L’objet de ce document est :

- d’exposer la bonne réalisation des opérations de surveillance macroalgues intertidales retenues en 2021 pour la masse d’eau côtière « Côte Nord-Est île d’Oléron - FRFC01 » sur le site du Sabia avec un suivi en deux saisons, printemps et automne selon le protocole DCE (Ar Gall & Le Duff, 2007) adapté aux côtes charentaises (**Annexes 2, 3 et 4**). Ce protocole DCE est complété pour la DCSMM par des relevés sur les macroalgues et sur la macrofaune selon les protocoles adaptés du REBENT (<http://www.rebent.org/fr/suivi-habitat-biodiversite/estran-rocheux-faune/suivi-stationnel.php>) (**Annexe 5**).
- d’apporter une validation rétrospective des calculs 2007-2021 sur l’indicateur macroalgues de substrat dur intertidal avec en particulier le réexamen des listes des espèces caractéristiques pour les côtes charentaises.

2 - Matériel et méthodes

2.1 - Protocole DCE en eau côtière

2.1.1 - Macroalgues intertidales en ceintures

L'élément de qualité biologique macroalgues intertidales est échantillonné dans le cadre du contrôle de surveillance DCE selon le protocole de décembre 2007 (Ar Gall & Le Duff, 2007) modifié dès 2008 pour prendre en compte les particularités de la répartition biogéographique des macroalgues le long de la côte Manche-Atlantique (Ar Gall *et al.*, 2008 ; Ar Gall *et al.*, 2016).

Les connaissances acquises à ce jour sur la diversité algale de l'île d'Oléron s'appuient pour l'essentiel sur les travaux antérieurs aux années 1940 (Lancelot, 1961) ; la synthèse générale réalisée de 1994 à 2005 pour les côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique (Dizerbo & Herpe, 2007) et les observations des naturalistes de la SBCO (Société Botanique du Centre-Ouest ; [Société Botanique du Centre-Ouest](#)) réalisées localement depuis le milieu des années 1970. Sont ainsi disponibles des observations phytologiques saisonnières :

- pour le site du Sabia datées des 27 avril et 8 octobre 2002 (Lahondère, 2003) puis des 17 avril et 28 septembre 2011 (Bréret, 2013) ;
- Un peu plus à l'Est du Sabia, sur la même masse d'eau côtière des relevés sont aussi disponibles au Perré d'Antioche (Lahondère, 1989) ;
- De même de nombreuses observations phytologiques ont aussi été réalisées de 1976 à 2005 sur d'autres sites de la côte Ouest d'Oléron depuis le port de la Cotinière, la pointe de Chaucre jusqu'à la pointe de Chassiron sur la côte Nord d'Oléron (Lahondère, 1976 ; 1978 ; 1979a ; b ; 1980 ; 1981 ; 1982 ; 1984 ; Lahondère *et al.*, 1996 ; Lahondère, 1999 ; 2001 ; 2005 ; Bréret, 2011 ; Bréret & Pigeot, 2015 ; Bréret, 2016 ; 2017) mais ces observations relèvent de la masse d'eau côtière FRFC03 Côte Ouest de l'île d'Oléron non-incluse dans un suivi de surveillance.

Prises dans leur globalité, ces observations ont permis de statuer sur l'absence ou la rareté avérée sur les côtes charentaises d'une ou de plusieurs espèces de macroalgues considérées comme caractéristiques d'une ceinture algale sur les côtes bretonnes. C'est le cas d'au moins six espèces :

- *Asparagopsis armata* / *Falkenbergia rufolanosa* qui n'est pas répertoriée entre Belle-Île et Biarritz (Dizerbo & Herpe, 2007, Planche 52, carte 1 p. 160). Lancelot (1961, p.173) ne la mentionne pas des algues Bonnemaisiniacées qu'il a pu observer entre Loire et Gironde. Localement, les 30 années de prospection de la SBCO entre 1976 et 2002 sur les îles de Ré, d'Oléron et le continent n'ont pas permis de la répertorier (Bréret, 2008).
- *Bifurcaria bifurcata* qui n'est pas connue au sud de l'île d'Yeu (Dizerbo & Herpe, 2007, Planche 43, carte 3 p. 131) et non observée localement sur Oléron par Lancelot (1961, p. 170). Les 30 années de prospection de la SBCO entre 1976 et 2002 sur les îles de Ré, d'Oléron et le continent n'ont pas permis de la répertorier (Bréret, 2008).
- *Himanthalia elongata* qui n'est connue au sud de l'île d'Yeu que de la côte basque à Biarritz (Dizerbo & Herpe, 2007, Planche 42, carte 4 p. 128). La remarque de Lancelot (1961, p. 170) notant sa rare présence uniquement en épave sur Ré, Oléron et le continent, suggère un transport longue distance ou bien la présence éventuelle d'une population locale discrète. Cette dernière hypothèse semble la plus probable puisque au cours des 30 années de prospection de la SBCO, cette espèce n'a été observée qu'en

deux occasions, à la Perroche en 1987 au sud de la Cotinière sur l'île d'Oléron (Lahondère, 1988) et à la Conche au Lièvre en 2000 à la Pointe de Chaucre sur l'île d'Oléron (Lahondère, 2001).

- *Laminaria digitata* qui n'est connue au sud de la Vendée que d'un site d'Oléron (Parriaud in Dizerbo & Herpe, 2007, Planche 39, carte 4 p. 117) mais n'a pas été observée de nouveau par Lancelot (1961, p. 166). Cette absence ou grande rareté est confirmée par les relevés de la SBCO puisque cette espèce n'est pas citée des côtes charentaises (Bréret, 2008).
- *Mastocarpus stellatus* / *Petrocelis cruenta* est notée comme disparue de Ré, d'Oléron et de l'Aunis (Dizerbo & Herpe, 2007, p. 204) selon les indications de Lancelot (1961, p. 181) précisant que l'espèce a presque totalement disparue sauf de façon exceptionnelle « une ou deux touffes à la pointe du Lizay île de Ré et aux Minimes près de La Rochelle ». Cette espèce est effectivement présente sur les côtes charentaises comme le confirme la synthèse des observations sur 30 ans de la SBCO (Bréret, 2008) mais elle n'a été observée qu'une seule fois à la Pointe de Chassiron sur Oléron en 1998 (Lahondère, 1999).
- *Plumaria plumosa* est notée comme présente sur Ré et Oléron par Dizerbo & Herpe (2007, Planche 77, carte 4, p. 242) d'après des observations à la Pointe de Loix sur Ré et à la Cotinière sur Oléron. Cependant, cette espèce n'a pas été répertoriée par les relevés de la SBCO (Bréret, 2008). Elle ne peut être considérée que comme espèce rare.

A l'opposé, certaines algues du fait de leur abondance sur les côtes charentaises ont été considérées comme espèces caractéristiques (couverture moyenne $\geq 2,5\%$ pour 9 quadrats échantillonnés sur une ceinture) :

- Il s'agit alors d'ajouter à la liste des espèces caractéristiques *Callithamnion tetricum*, *Chondria coerulescens*, *Dictyota dichotoma*, *Dictyopteris polydioides*, *Gracilaria bursa-pastoris*, *Gymnogongrus crenulatus* et *Ralfsia verrucosa*.
- De même, certaines algues présentent une répartition sur l'estran un peu différente entre les côtes bretonnes et les côtes charentaises suggérant de les considérer comme espèces caractéristiques pour une ceinture particulière alors que ce n'était pas le cas dans le protocole initial. Il s'agit d'un glissement de ceinture pour *Calliblepharis jubata*, *Catenella caespitosa*, *Cladophora rupestris*, *Gelidium spinosum* (= *G. pulchellum* = *latifolium* et *Rhodothamniella floridula*.

L'ensemble de ces modifications apportées au protocole initial adapté aux côtes charentaises (Ar Gall *et al.*, 2008) a fait l'objet à l'échelle Manche-Atlantique d'une première synthèse. Elle combine les adaptations de protocoles également mises en place pour les côtes de la Manche et du Pays Basque (Ar Gall *et al.*, 2016).

De façon complémentaire, l'analyse rétrospective des suivis 2007-2021 au Sabia, ainsi qu'au Grouin sur l'île de Ré, va permettre de reconsidérer la liste des espèces caractéristiques pour les côtes charentaises.

La taxonomie des espèces algales suit celle par exemple du « Guide des algues des mers d'Europe » (Cabioc'h *et al.*, 2006) ou du « Seaweeds of Britain and Ireland » (Bunker *et al.*, 2017) mais a été systématiquement comparée à celle présente sur le site Algaebase (<http://www.algaebase.org/>) pour les questions relevant des mises à jour de la nomenclature binomiale. Cependant, le site WoRMS (<http://www.marinespecies.org/>) est utilisé en priorité pour vérifier l'AphiaID des espèces comme demandé lors de la saisie des données dans la base de données Quadriges² (Cossais & Le Gal, 2021).

2.1.2 - Informations collectées

Les informations descriptives obtenues sur le terrain et/ou après examen au laboratoire sont reportées manuellement sur des fiches standardisées adaptées à chaque ceinture algale :

- La surface de chaque ceinture algale pour une bande de 100 m de large (50 m de part et d'autre de l'observateur) ainsi que la couverture algale moyenne toutes algues confondues dans chaque ceinture selon la grille de notation (75-100%, 50-75%, 25-50%, 10-25%, 5-10%, 2,5-5% et 0-2,5%) qui diffère de celle utilisée pour les quadrats. Conformément aux recommandations de l'EIL macroalgues intertidales de 2012 (Ar Gall *et al.*, 2013), l'estimation de ces surfaces se fait le long d'un transect avec un relevé GPS des limites de ceintures au lieu de le faire visuellement. Pour se faire un GPS Trimble Juno 5 Series a été utilisé (mode correction différentielle par post-traitement permettant une précision horizontale de 1 à 2 m) avec des relevés s'appuyant sur une table attributaire simple décrivant la topographie, les principales espèces de la faune et les ceintures algales (**Annexe 6**). Le fichier GPS exporté en format shape est ensuite importé sous Google Earth Pro (**Figure 4** et **Figure 5**) et la longueur de chaque ceinture déduite du transect. La conversion en surface se fait pour une bande de 100 m de large.
- Pour chaque ceinture algale présente et pour 3 points aléatoirement sélectionnés la présence en 3 quadrats de 0,1 m² des espèces caractéristiques de la ceinture et leur recouvrement, la présence des espèces opportunistes et leur recouvrement, la présence des autres espèces et leur recouvrement selon la grille de notation (75-100%, 50-75, 25-50%, 5-25% et 0-5%) ;
- Des observations complémentaires sont effectuées dans les flaques de ces ceintures algales de façon à établir une liste des espèces présentes.



Figure 4 : Transect 2021 de printemps au Sabia pour la détection des limites de ceintures. Fond de carte Google Earth Pro.



Figure 5 : Transect 2021 d’automne au Sabia pour la détection des limites de ceintures. Fond de carte Google Earth Pro.

2.1.3 - Calcul de l’indicateur et état écologique

Les paramètres descriptifs précédemment mesurés sur le terrain ou en laboratoire permettent le calcul de 3 métriques :

- L’importance relative de chaque ceinture d’algues présente ;
- Le nombre d’espèces caractéristiques de chaque ceinture selon la liste spécifique aux côtes charentaises ;
- L’importance des espèces opportunistes.

Un système d’attribution de notes permet d’obtenir une note pour chaque métrique (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Méthode de calcul des trois indices pour chacune des 3 métriques. Source http://envlit.ifremer.fr/documents/autres_documents/fiches_descriptives/element_de_qualite_macroalgues

	Méthode de calcul	Note
Importance relative de chaque ceinture d’algues présente	Couverture (%) des ceintures	0 à 40
Nombre d’espèces caractéristiques de chaque ceinture	Nombre d’espèces caractéristiques présentes pour chaque ceinture	0 à 30
Importance des espèces opportunistes	Couverture (%) des opportunistes de chaque ceinture	0 à 30

L'indicateur macroalgues de substrat dur intertidal est basé sur le CCO (Cover - Characteristic species – Opportunistic species) développé en métropole (Ar Gall *et al.*, 2016) est inspiré du modèle CFR espagnol (Guinda *et al.*, 2008 ; Juanes *et al.*, 2008 ; Guinda *et al.*, 2014). L'indicateur correspond à la somme des notes attribuées aux trois indices, ce qui permet d'obtenir une note sur 100. Ce résultat est divisé par 100 pour obtenir un ratio de qualité écologique (EQR) compris entre 0 et 1 (**Tableau 2**). Ces valeurs d'EQR sont fixées par l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface (<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021865356>) et sont inter-calibrées depuis 2012. Il est à noter qu'elles diffèrent très légèrement des valeurs initialement proposées par le protocole de 2007 (Ar Gall & Le Duff, 2007).

Tableau 2 : Méthode de calcul de l'indicateur et EQR (ratio de qualité écologique). Source http://envlit.ifremer.fr/documents/autres_documents/fiches_descriptives/element_de_qualite_macroalgues

Classe d'état écologique	Somme des trois indices	EQR
TRÈS BON	[100-80]	[1-0,80]
BON	[79-60]	[0,79-0,60]
MOYEN	[59-40]	[0,59-0,40]
MÉDIOCRE	[39-20]	[0,39-0,20]
MAUVAIS	[19-0]	[0,19-0]

Pour une eau côtière et pour l'élément de qualité biologique algues macroscopiques les définitions suivantes sont utilisées (<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021865356&categorieLien=cid>) :

- Très bon état : tous les taxons d'algues macroscopiques sensibles aux perturbations et associés aux conditions non perturbées sont présents. Les niveaux de couverture d'algues macroscopiques correspondent aux conditions non perturbées.
- Bon état : la plupart des taxons d'algues macroscopiques sensibles aux perturbations et associés aux conditions non perturbées est présente. Le niveau de couverture d'algues macroscopiques montre de légers signes de perturbation.
- État moyen : un nombre modéré de taxons d'algues macroscopiques sensibles aux perturbations et associés aux conditions non perturbées est absent. La couverture d'algues macroscopiques est modérément perturbée et peut être de nature à entraîner une perturbation indésirable de l'équilibre des organismes présents dans la masse d'eau.

2.2 - Protocole DCSMM en eau côtière

Le protocole DCSMM s'appuie sur l'échantillonnage des macroalgues intertidales tel que mené dans le protocole DCE (plusieurs ceintures algales par site, 3 points fixes par ceinture puis 3 quadrats aléatoires par point) permettant de calculer l'indice CCO (Ar Gall *et al.*, 2016) avec deux compléments. Le premier concerne les strates de végétation auxquelles appartiennent chaque espèce algale observée afin de calculer l'indice Ics (Ar Gall & Le Duff, 2014). Le second concerne la macrofaune intertidale associée aux algues (Ar Gall *et al.*, 2018). Le protocole DCSMM s'appuie ainsi sur une combinaison de trois métriques issues premièrement du CCO, deuxièmement du score Ics et troisièmement de seuils sur la macrofaune. Les indices de pressions et l'intercalibration sont encore à mener (Ar Gall *et al.*, 2018) pour obtenir un indicateur pertinent.

2.2.1 - Échantillonnage macroalgues intertidales

Le protocole d'échantillonnage DCSMM incorpore obligatoirement la notation de la strate de végétation à laquelle appartient chaque espèce algale observée (**Figure 6**). Cette notation se réfère à l'usage d'un indice de stratification noté 1 à 4 depuis les espèces encroûtantes (E), les espèces micro-méiobiotiques (Mi), les espèces macrobiotiques (Ma) et les espèces mégabiotiques (Me).

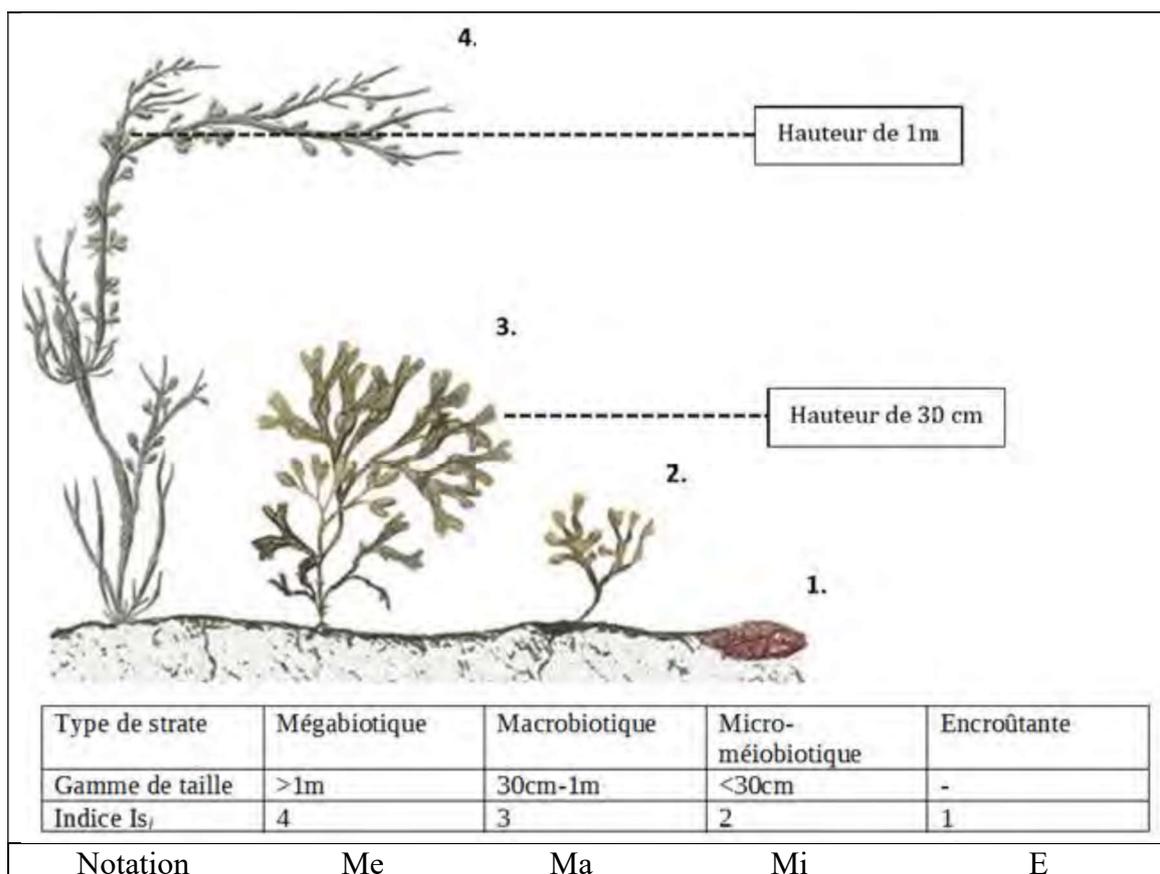


Figure 6 : Strates de végétation et notations E, Mi, Ma et Me associées (Ar Gall *et al.*, 2018).

2.2.2 - Échantillonnage de la macrofaune associée

Le protocole d'échantillonnage de la macrofaune associée n'est pas définitivement fixé et est en cours de finalisation. Selon les indications fournies par Le Duff (com. pers., 2017) et Ar Gall et al. (2018) doit être notée dans chaque cadrat la présence de groupes d'espèces ou espèces selon deux grandes catégories. Ce sont 1) la faune compétitrice pour l'espace et 2) la faune brouteuse d'algues. Selon le groupe d'espèces ou l'espèce est noté un taux de recouvrement (%), une abondance (nombre d'individus) ou les deux comme pour les patelles. Il est alors prévisible que la liste d'espèces utilisées en Bretagne doit être adaptée aux particularités biogéographiques locales avec en particulier pour les Pertuis charentais la présence d'une faune endolithique très abondante dans les roches calcaires (de Montaudouin & Sauriau, 2000). De même, des espèces abondantes dans les Pertuis Charentais et remarquables pour ces estrans ne peuvent être ignorées et ont leur place dans une liste initiale ; ce sont les *Aplysia* (Tardy, 2009) ou le pétoncle *Mimachlamys varia* (Letaconnoux & Audouin, 1956) ou encore les chitons.

La liste des taxons retenus selon des indications données par Le Duff (com. pers., 2017) distribue les espèces selon ces deux grandes catégories de groupes d'espèces ou d'espèces selon que la faune est compétitrice pour l'espace ou brouteuse d'algues. Il a été *de facto* ajouté à cette liste plusieurs groupes d'espèces ou espèces caractéristiques des Pertuis Charentais (notation+) rentrant dans ces deux catégories (**Tableau 3**).

La prise en compte des AphiaID issu de WoRMS permet également de mettre à jour la liste initialement proposée car la vision à l'échelle mondiale permet par exemple pour le genre *Gibbula* de bien séparer le groupe *Gibbula albida* / *Gibbula magus* des autres gibbules de nos côtes regroupées sous le genre *Steromphala* avec *S. pennanti*, *S. umbilicalis* et *S. cineraria*.

Il est également probable que cette liste soit modifiée au fur et à mesure des suivis DCSMM par l'ajout de taxons rares venant s'agglomérer à l'une des deux catégories définies.

Tableau 3 : Macrofaune du protocole DCSMM compétitrice pour l'espace (A), brouteuse d'algues (B) et AphiaID associé selon WoRMS.

A : Faune compétitrice pour l'espace		
Groupe/Espèces	Mesure	
	Taux recouvrement	Nombre par quadrat
Annelida Polychaeta : Sabellaria : <i>S. alveolata</i> / <i>S. spinulosa</i>	Oui	-
Annelida Polychaeta : Spirorbinae <i>Janua heterostropha</i>	Oui	-
Arthropoda Cirripedia Balanomorpha : <i>Amphibalanus</i> / <i>Austrominus</i> / <i>Balanus</i> / <i>Chthamalus montagui</i> / <i>Megabalanus</i> / <i>Perforatus</i> / <i>Semibalanus</i> / <i>Verruca</i>	Oui	-
Bivalvia endolithiques : <i>Petricola</i> / <i>Lithophaga</i> / Barnea / <i>Pholas</i> / <i>Zirphea</i> / Rocellaria <i>dubia</i> (= <i>Gastrochaena dubia</i>)	Oui (+)	-
Bivalvia épilithiques : Anomia ehippium	Oui	-

Bivalvia épilithiques : <i>Magallana gigas</i> = <i>Crassostrea gigas</i>	Oui	-
Bivalvia épilithiques : <i>Mimachlamys varia</i>	Oui (+)	-
Bivalvia épilithiques : <i>Modiolus barbatus</i>	Oui (+)	-
Bivalvia épilithiques : <i>Mytilus</i> : <i>M. edulis</i> / <i>M. galloprovincialis</i>	Oui	-
Bryozoa	Oui	-
Chordata Ascidiacea	Oui	-
Cnidaria Anthozoa : <i>Anemonia viridis</i> / <i>Cereus</i> / <i>Sagartia</i> / <i>Corynactis</i> / <i>Actinia equina</i>	Oui	-
Cnidaria Hydrozoa	Oui	-
Porifera : <i>Halichondria (Halichondria)</i> <i>panicea</i> / <i>Hymeniacidon pervelis</i> / <i>Dysidea fragilis</i> / <i>Tethia citrina</i> / <i>Amphilectus fucorum</i> / <i>Aplysilla</i> <i>rosae</i> / <i>Clathria (Microciona)</i> <i>atrasanguinea</i> / <i>Haliclona simulans</i> / <i>Polymastia penicillus</i> / <i>Suberites</i> <i>massa</i>	Oui	-

B : Faune brouteuse d'algues

Groupe/Espèces	Mesure	
	Taux recouvrement	Nombre par quadrat
Aplysia : <i>A. depilans</i> / <i>A. punctata</i> / <i>A. fasciata</i>	-	Oui (+)
Chitonida : <i>Acanthochitona fascicularis</i> / <i>Lepidochitona cinerea</i>	-	Oui
Gibbula : <i>Gibbula albida</i> / <i>G. magus</i>	-	Oui
Littorina : <i>L. littorea</i> / <i>L. obtusata</i> / <i>L. saxatilis/arcana</i> / <i>L. compressa</i> / <i>L. fabalis</i> / <i>L. mariae</i> / <i>Melaraphe neritoides</i>	-	Oui
Patella : <i>P. vulgata</i> / <i>P. intermedia</i> (= <i>P. depressa</i>) / <i>P. ulyssiponensis</i> / <i>Patella pellucida (Helcion pellucidum)</i> + <i>Tectura virginea</i>	Oui	Oui
Phorcus lineatus	-	Oui
Steromphala : <i>Steromphala pennanti</i> / <i>S. umbilicalis</i> / <i>S. cineraria</i>	-	Oui

C : AphiaID des groupes d'espèces ou espèces

Groupe / Espèces		AphiaID
Faune compétitrice pour l'espace		
<i>Anomia ephippium</i>	Linnaeus, 1758	138748
Anthozoa	Ehrenberg, 1834	1292
Asciacea	Blainville, 1824	1839
Balanomorpha	Pilsbry, 1916	106039
<i>Barnea</i>	Risso, 1826	138341
Bryozoa	-	146142
Hydrozoa	Owen, 1843	1337
<i>Magallana gigas</i> (=Crassostrea gigas)	(Thunberg, 1793)	836033
<i>Mimachlamys varia</i>	(Linnaeus, 1758)	236719
<i>Modiolus barbatus</i>	(Linnaeus, 1758)	140464
<i>Mytilus edulis</i>	Linnaeus, 1758	140480
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Lamarck, 1819	140481
Porifera	Grant, 1836	558
<i>Rocellaria dubia</i>	(Pennant, 1777)	505249
<i>Sabellaria</i>	Lamarck, 1818	129520
Spirorbinae	Chamberlin, 1919	989
Faune brouteuse d'algues		
<i>Aplysia</i>	Linnaeus, 1767	137654
Chitonida	Thiele, 1909	382003
<i>Gibbula</i>	Risso, 1826	138590
<i>Littorina</i>	Férussac, 1822	138135
<i>Patella</i>	Linnaeus, 1758	138312
<i>Phorcus lineatus</i>	(da Costa, 1778)	689176
<i>Steromphala</i>	Gray, 1847	576164
<i>Tectura virginea</i>	(O.F. Müller, 1776)	153552

2.3 - Présentation des sites

2.3.1 - Sabia (Côte Nord-Est île d'Oléron)

Le site du Sabia est situé sur une banche calcaire jurassique à la presque extrémité nord-est de l'île d'Oléron. Le supralittoral est constitué d'une digue en moellons cimentés avec à sa base des sables immergés à marée haute, le dénivelé est supérieur à 2 m. Le médiolittoral est constitué d'une succession de platins rocheux jurassiques horizontaux à subhorizontaux avec flaques et ruptures de pente généralement colonisées par des huîtres *Magallana* (= *Crassostrea*) *gigas* et des hermelles *Sabellaria alveolata* dans le médiolittoral moyen et inférieur (**Figure 7**).



Figure 7 : Site du Sabia au Nord de l'île d'Oléron à mi-marée.

Sur le site du Sabia sont distinguables 5 ceintures algales puisque la première ceinture algale à *Pelvetia canaliculata* n'est pas présente :

- *Fucus spiralis* (Fspi),
- *Ascophyllum nodosum* (An) / *Fucus vesiculosus* (Fves),
- *Fucus serratus* (Fser) / Rhodophyceae,
- *Himanthalia elongata* (He) / *Bifurcaria bifurcata* (Bb) / Rhodophyceae
et
- *Laminaria digitata* (Ld).

Ces 5 ceintures algales se distribuent sur un dénivelé d'environ 3 à 4 m (**Figure 8**) et leurs principales caractéristiques sont rappelées en **Tableau 4**.

- Le suivi de surveillance de 2021 a été réalisé dans un contexte de diminution à grande échelle géographique de la couverture algale affectant principalement la ceinture à *Ascophyllum nodosum* (An) / *Fucus vesiculosus* (Fves) visible sur l'ensemble du médiolittoral supérieur en 2008 et quasi absente à part quelques reliquats dans l'axe de la radiale du suivi en 2021 (**Figure 9**), la ceinture à *Fucus serratus* très morcelée et la disparition de la ceinture des Laminaires.

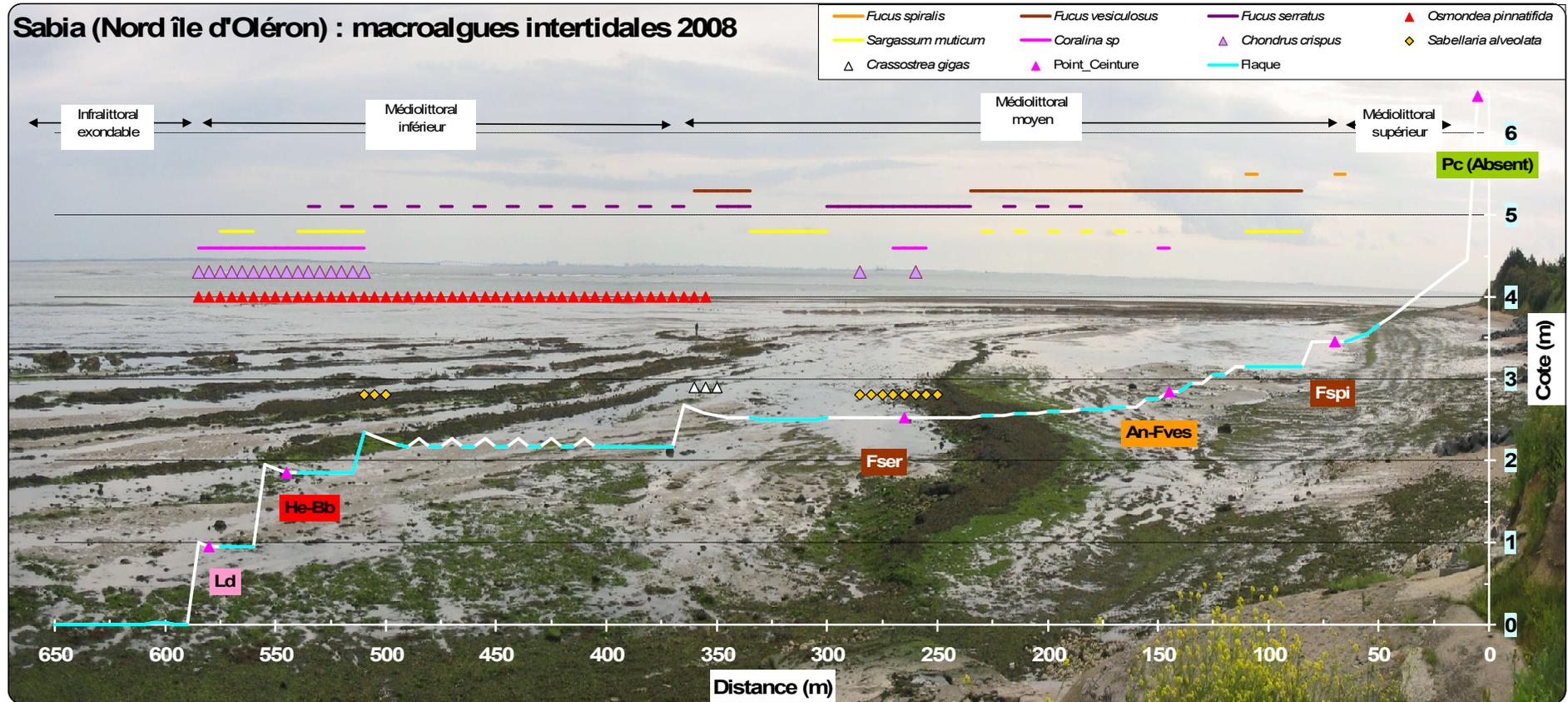


Figure 8 : Profil du site du Sabia avec extension des ceintures algales en 2008



Figure 9 : Profil du site du Sabia avec extension des ceintures algales en 2021

Tableau 4 : Ceintures algales au site du Sabia.

Point	Ceinture	Commentaire
Pc		<p>Médiolittoral supérieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Digue de moellons cimentés - Basse avec sable moyen à grossier avec laisses de mer de Ulvales et Fucales - Dénivelé > 2 m <p>Ceinture à <i>Pelvetia canaliculata</i></p> <p>Cliché : P-G Sauriau 04/07/2012</p>
Fspi		<p>Médiolittoral moyen :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Première marche calcaire avec pente douce vers la cote et blocs en aval - Laisse de mer en amont d'Ulvales - Dénivelé 20- 50 cm <p>Ceinture à <i>Fucus spiralis</i></p> <p>Cliché : P-G Sauriau 17/06/2015</p>
An Fves		<p>Médiolittoral moyen :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Banche en pente douce - Rupture en marches d'escalier successives de 30 à 40 cm - Front de banche colonisée par fucales avec flaque en arrière colonisée par <i>Sargassum muticum</i> et cailloutis en avant <p>Ceinture à <i>Ascophyllum nodosum</i> et <i>Fucus vesiculosus</i></p> <p>Cliché : P-G Sauriau 17/06/2015</p>

Fser / Rhodophyceae



Médiolittoral moyen :

- Banche en pente douce
- Front de banche colonisée par fucales avec flaque en arrière colonisée par *Sargassum muticum* et cailloutis en avant

Ceinture à *Fucus serratus* et Rhodophyceae

Cliché : P-G Sauriau 17/06/2015

He-Bb / Rhodophyceae



Médiolittoral inférieur :

- Banche horizontale avec succession de marches d'escalier larges avec abondance d'*Osmundea pinnatifida*, *Chondrus crispus* et *Corallina sp.*
- Rupture en marches d'escalier de 40 à 50 cm
- Flaques avec blocs libres en avant de la rupture de pente

Ceinture à *Himantalia elongata* / *Bifurcaria bifurcata* / Rhodophyceae

Cliché : P-G Sauriau 18/05/2015

Ld



Médiolittoral inférieur et début infralittoral exondable :

- Banche horizontale après rupture de pente abrupte de 1 m
- Flaque avec blocs libres en avant de la rupture de pente
- *Laminaria digitata* très nombreuses et visibles du fait du coefficient de 105.

Ceinture à *Laminaria digitata* / Laminariales

Cliché : P-G Sauriau 28/09/2015

Le site du Sabia a été sélectionné suite aux prospections de 2007 (Sauriau & Bréret, 2009a) puis suivi dans le cadre du contrôle de surveillance DCE (**Tableau 5**) en :

- 2008 (Sauriau & Bréret, 2009c),
- 2009 (Sauriau *et al.*, 2010),
- 2012 (Sauriau & Bréret, 2012)
- 2015 (Sauriau *et al.*, 2016)
- 2018 avec pour la première fois le test sur deux saisons et l'inclusion du compartiment faunistique dans les relevés DCSMM (Sauriau *et al.*, 2019).

Tableau 5 : station Sabia (Côte nord-est île d'Oléron) IR.

Station	Sabia (Côte Nord-Est île d'Oléron)
Regroupement	Non
Moyens à la mer	Accès pédestre à deux personnes minimum sur deux jours minimum sauf exception
Paramètres	Multiplés : surface de chaque ceinture algale pour une bande de 100 m de large, couverture algale moyenne toutes algues confondues dans chaque ceinture, en chaque ceinture algale et pour 3 points présence en 3 quadrats de 0,1 m ² des espèces caractéristiques de la ceinture et leur recouvrement (liste Annexe 3), présence des espèces opportunistes et leur recouvrement (liste Annexe 4) et présence des autres espèces et leur recouvrement
Fréquence	Juin, tous les 3 ans du plan de gestion sauf depuis 2018 en deux saisons printemps et automne dans le cadre de la DCSMM
Opérateur prélèvement	LIENSs (CNRS, La Rochelle Université), antérieurement CRELA (CNRS, Université de La Rochelle, Ifremer) et CREMA L'Houmeau (CNRS-Ifremer). En 2021, OBIOS était en doublon du LIENSs et poursuivra les suivis DCE/DCSMM à l'avenir
Début prélèvements	2007 (prospection et surveillance)

2.4 - Position des points d'échantillonnage

Les coordonnées géographiques en WGS84 degré, minutes décimales sont ceux saisis dans la base Quadrigé²

2.5 - Calendrier des opérations à la mer

Les suivis ont été effectués d’avril à octobre. Deux personnes minimum sont requises sur les missions terrain pour assurer la sécurité et les suivis à effectuer. Pour le suivi de 2021 deux personnes de OBIOS étaient présentes en prévision de la prise en main des suivis DCE/DCSMM à l’avenir. Le 29/04/2021 un vol drone a été réalisé et le 06/12/2021 (coefficient de 101) le suivi des limites de ceintures a été fait pour l’automne. Le travail de terrain a donc mobilisé 15 personnes jours, temps trajet aller-retour compté les jours de suivi effectif. Ce chiffre ne comprend ni le temps nécessaire à la préparation des opérations de terrain (1 journée) ni le temps de dépouillement des informations collectées qui s’étend sur plusieurs journées (*vide infra*), selon le suivi effectué (**Tableau 6**).

Tableau 6 : Calendrier des opérations à la mer, entre parenthèses dates de prospection.

Type de suivi	Nom masse d'eau	Nom point (toponymie)	Type de station	Dates	Nombre personne jour-mer	Opérateurs
Suivi de surveillance	Côte Nord Est île d’Oléron	Sabia	Avril	27/04/2021	4	LIENSs + OBIOS
				28/04/2021	4	LIENSs + OBIOS
				29/04/2021	2	LIENSs
			Octobre	08/10/2021	3	LIENSs + OBIOS
				06/12/2021	2	LIENSs
Total				15		

2.6 - Bancarisation dans Quadrigé²

La bancarisation des données dans Quadrigé² se déroule en quatre étapes :

- Saisie manuelle dans Quadrigé² des métadonnées associées à une campagne de prélèvements (**Figure 10 A**) ;
- Saisie manuelle dans Quadrigé² des métadonnées associées à un passage en conformité avec la déclaration de la campagne (**Figure 10 B**) ;

Côte Nord Est île d'Oléron

Campagnes/Sorties

Rechercher

Sur l'élément actif

0 / 0

Campagne REBENT

- REBENT LIENSs FRFC01 2021 - 01/01/2021
 - IDFloAlg avril 2021 - FRFC01 - 1er jour - 27/04/2021
 - IDFloAlg avril 2021 - FRFC01 - 2ème jour - 28/04/2021
 - IDFloAlg avril 2021 - FRFC01 - 3er jour - 29/04/2021
 - IDFloAlg octobre 2021 - FRFC01 - 1er jour - 08/10/2021
 - IDFloAlg octobre 2021 - FRFC01 - 2ème jour - 06/12/2021

Suivi de printemps

Passages/Prélèvements/Echantillons

Rechercher

Sur l'élément actif

DCE LIENSs - Masses d'eau DCE (rapportage 2016)

- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 27/04/2021 - An / Fves
- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 27/04/2021 - Fspi
- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 27/04/2021 - He / Bb
- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 27/04/2021 - Ld
- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 27/04/2021 - Pc
- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 28/04/2021 - An / Fves
- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 28/04/2021 - Fser
- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 28/04/2021 - He / Bb
- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 29/04/2021 - Pc

Suivi d'automne

- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 08/10/2021 - An / Fves
- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 08/10/2021 - Fser
- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 08/10/2021 - Fspi
- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 08/10/2021 - He / Bb
- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 08/10/2021 - Ld
- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 08/10/2021 - Pc
- Sabia (Oléron Nord-Est) IR - 06/12/2021 - Pc

A
B

Figure 10 : Déclaration des campagnes (A) puis des Passages/Prélèvements/Échantillons (B) dans Quadrigé².

- Reprise des données via une procédure semi-automatisée après mise en forme des résultats sous tableur (**Figure 11**).

The screenshot shows the 'Je dépose mon fichier de résultats taxinomiques' page in the Quadrigé² administration interface. The header includes the Quadrigé² logo and navigation links. The main content area is a pink box with instructions and a form. The instructions state that the tool integrates taxonomic results from passages, samples, or pre-collected samples, and that uniqueness is based on specific fields: location (identifiant - libellé) + date + mnemonic passage, sampling (mnemonic prelevement), and sample (mnemonic échantillon + support). A warning notes that the program will not work if there are multiple identical files. An attention note mentions a new v2 version with a 'UNITE' column. The form includes fields for 'Programme', 'Adresse e-mail', 'Fichier' (with a 'Choisir un fichier' button), 'Version' (set to v2), and an 'Envoyer' button. A note specifies the file format as Excel 97-2003 with .xls extension. A 'Partager' sidebar is visible on the right.

Quadrigé² - Cellule d'administration
Support

La Cellule Quadrigé Mon support Quadrigé Mes référentiels Mes données La qualification de mes données FAQ² BD Récif I >

Mes données J'intègre mes résultats taxinomiques Je dépose mon fichier de résultats taxinomiques

Je dépose mon fichier de résultats taxinomiques

L'outil permet l'intégration des **résultats taxinomiques** dans Quadrigé². Il permet d'importer les résultats sur des passages / prélèvements / échantillons préalablement saisis dans Quadrigé. Les résultats sont intégrés sur des passages / prélèvements / échantillons qui doivent être identifiés de façon unique dans la base. L'unicité est basée sur les champs suivants :

- Passages : Lieu (identifiant – libellé) + date + mnémonique passage
- Prélèvement : mnémonique prélèvement
- Echantillon : mnémonique échantillon + support.

Dès qu'il existe plusieurs fils totalement identiques, ce programme ne peut pas fonctionner!

ATTENTION : nouvelle version v2 : ajout de la colonne UNITE (voir [consignes](#))

L'option « BD Récif » permet d'intégrer des résultats avec taxon ET groupe de taxons (ce qui est interdit dans Quadrigé²).

Programme : *Ne mettre qu'un seul programme si plusieurs programmes sont concernés.*

Adresse e-mail :

Fichier : Aucun fichier choisi Import BD Récif

Version : v2

Le fichier doit être au format excel 97-2003 avec extension .xls

Pour télécharger un modèle de fichier et les consignes de remplissage, consultez la page « [Je consulte les modes d'emploi](#) ».

Partager

Dernière modification le 22/07/2016

Figure 11 : Écran d'accueil de la rubrique « je dépose mon fichier de résultats taxinomiques » de Quadrigé².

- Saisie manuelle des photos de ceintures, quadrats, détails spécifiques et observations au microscope pour valider une détermination spécifique associées à un passage en conformité avec la déclaration de la campagne (**Figure 12**).

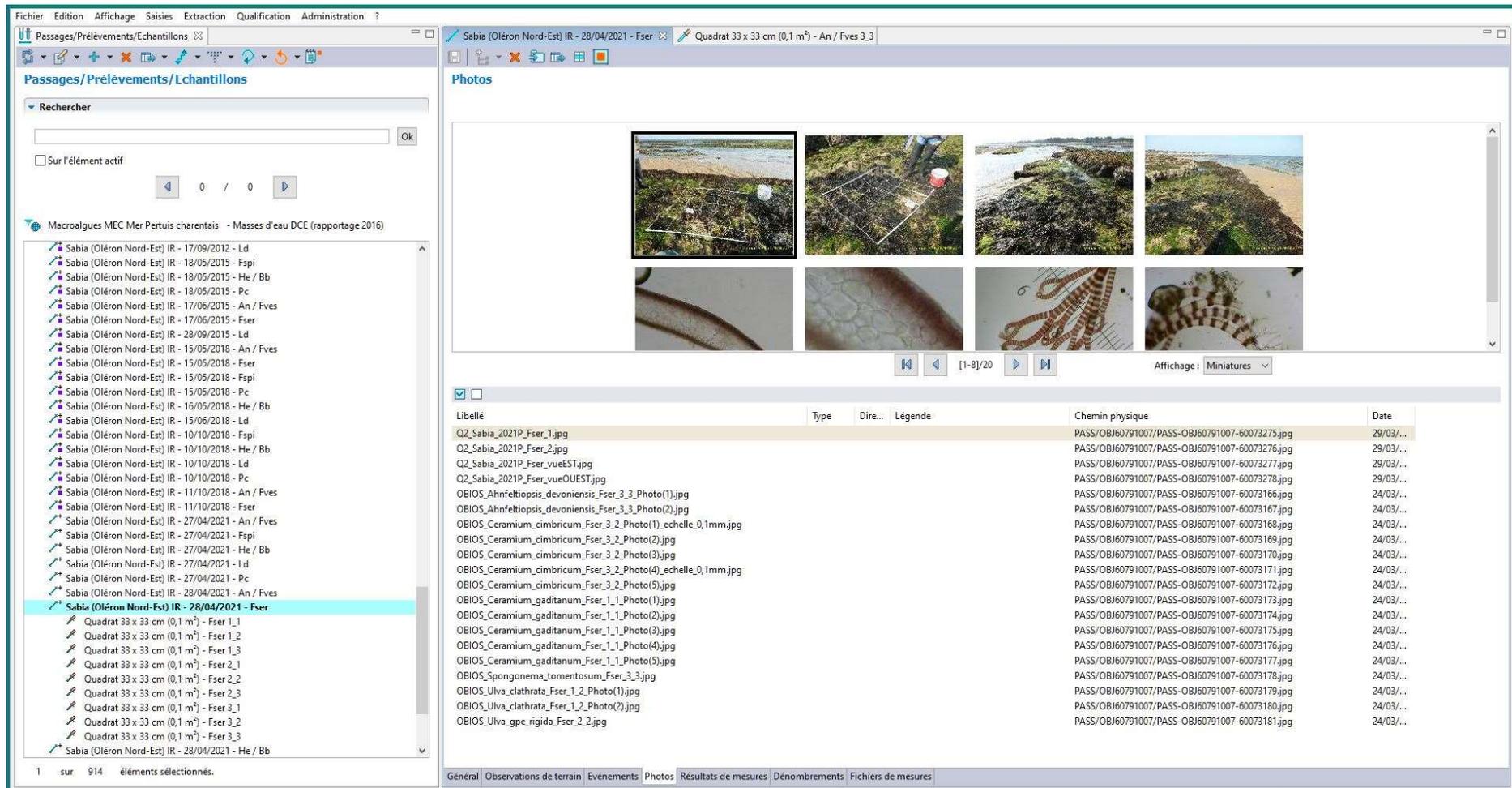


Figure 12 : Écran de saisie des photos sur un passage de Quadrige².

3 - Résultats

3.1 - Sabia (Côte Nord-Est île d'Oléron)

3.1.1 - Surface et couverture végétale globale des ceintures

La ceinture à *Pelvetia canaliculata* (Pc) est absente sur le site Sabia. Cette absence a précédemment été notée sur le site proche de Chassiron (Lahondère, 1999) et sur le site Sabia les 27 avril et 8 octobre 2002 (Lahondère, 2003). Cela tient à la morphologie de la côte à ce niveau hypsométrique de l'estran (pied de digue avec enrochement, apports et mouvements des sables moyens et grossiers par le ressac). L'espèce est néanmoins connue sur l'île de Ré, à Chanchardon, à l'entrée et dans le Fier d'Ars (de Beauchamp, 1920 ; 1923) et sur le continent comme à La Pallice (Crisp & Fischer-Piette, 1959) avant la construction du port en eaux profondes (le site a donc disparu de nos jours) et à Fouras (Dizerbo & Herpe, 2007). *Pelvetia canaliculata* est présente en abondance de nos jours sur certains sites de Ré (P. Le Gall, com. pers.), d'Oléron (J. Pigeot, com. pers. et observations personnelles), à Fouras (Ar Gall & Le Duff, com. pers. et observations personnelles lors de la mise en place du protocole macroalgues intertidales de substrats durs en eau de transition) ainsi qu'à Aix (Lahondère, 1991).

La majorité des ceintures présente une végétation peu dense à dense avec au maximum 50 – 75 % de recouvrement végétal aux deux saisons (**Tableau 7**).

Tableau 7 : Surface et couverture végétale globale des ceintures algales aux deux saisons, printemps (P) et automne (A)

Ceinture algale	Saison	Surface pour 100 m linéaire (m ²)	Recouvrement Végétal (%)	Rang
<i>Pelvetia canaliculata</i> (Pc)	P	0	0	-
<i>Fucus spiralis</i> (Fspi)	P	1000	25 – 50	4
<i>Ascophyllum nodosum</i> (An) / <i>Fucus vesiculosus</i> (Fves)	P	15600	50 – 75	3
<i>Fucus serratus</i> (Fser) / Rhodophyceae	P	17300	25 – 50	2
<i>Himanthalia elongata</i> (He) / <i>Bifurcaria bifurcata</i> (Bb) / Rhodophyceae	P	18500	25 – 50	1
<i>Laminaria digitata</i> (Ld)	P	0	0	
<hr/>				
<i>Pelvetia canaliculata</i> (Pc)	A	0	0	-
<i>Fucus spiralis</i> (Fspi)	A	1000	5 - 10	4
<i>Ascophyllum nodosum</i> (An) / <i>Fucus vesiculosus</i> (Fves)	A	15600	50 – 75	3
<i>Fucus serratus</i> (Fser) / Rhodophyceae	A	17300	10 – 25	2
<i>Himanthalia elongata</i> (He) / <i>Bifurcaria bifurcata</i> (Bb) / Rhodophyceae	A	18500	50 – 75	1
<i>Laminaria digitata</i> (Ld)	A	0	0	4

3.1.2 - Couverture végétale des espèces caractéristiques et opportunistes

3.1.2.1. Ceinture à *Pelvetia canaliculata* (Pc)

Cette ceinture est absente (**Tableau 8**).

Espèces	Printemps (P)	Automne (A)
- Espèces caractéristiques	0 (ceinture absente)	0 (ceinture absente)
- Espèces ou groupe d'espèces opportunistes	0 % (ceinture absente)	0 % (ceinture absente)
- Autres espèces	0 (ceinture absente)	0 (ceinture absente)

Tableau 8 : Couverture par quadrat et couverture moyenne (%) des espèces caractéristiques et opportunistes de la ceinture Pc aux deux saisons printemps (P) et automne (A)

LIEU LIBELLE	Sabia (Oléron Nord-Est) IR														Quadrat	
PASSAGE Q2	Sabia (Oléron Nord-Est) IR 2021 A														0	Réel in situ
CEINTURE	Pc															
Somme de % médian		QUADRAT														
Type Espèce	Genre espèce	1 1	1 2	1 3	2 1	2 2	2 3	3 1	3 2	3 3					Moyenne	Nbou %
															0.00	0

LIEU	Sabia														Quadrat	
ANNEE	2018 A														9	
CEINTURE	Pc															
Somme de % médian		QUADRAT														
Type Espèce	Genre espèce	1 1	1 2	1 3	2 1	2 2	2 3	3 1	3 2	3 3					Moyenne	
caractéristiques	<i>Pelvetia canaliculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0					0.00	0

3.1.2.2. Ceinture à *Fucus spiralis* (Fspi)

Le bilan est le suivant (Tableau 9).

Espèces	Printemps (P)	Automne
- Espèces caractéristiques	1 >= 2,5 %	1 >=2,5 %
- Espèces ou groupe d'espèces opportunistes	25 %	1 %
- Autres espèces	17 dont 5 > = 2,5 %	7 dont 2 >= 2,5 %

Tableau 9 : Couverture par quadrat et couverture moyenne (%) des espèces caractéristiques et opportunistes de la ceinture Fspi aux deux saisons printemps (P) et automne (A)

LIEU LIBELLE	Sabia (Oléron Nord-Est) IR																				Quadrat		
PASSAGE Q2	Sabia (Oléron Nord-Est) IR_2021_P																					9	Réel in situ
CEINTURE	Fspi																						
Somme de % médian		QUADRAT																					
Type Espèce	Genre espèce	1 1	1 2	1 3	2 1	2 2	2 3	3 1	3 2	3 3												Moyenne	Nb ou %
caractéristiques	<i>Fucus spiralis</i>	37.5	87.5	62.5	2.5	62.5	15	15	37.5	2.5												35.83	1
opportunistes	<i>Ceramium gaditatum</i>	2.5	0	0	0	0	0	0	2.5	2.5												0.83	25.28
	Diatomées coloniales	2.5	2.5	0	0	2.5	0	0	0	0												0.83	
	<i>Ulva compressa</i>	15	2.5	2.5	0	15	2.5	2.5	62.5	2.5												11.67	
	<i>Ulva fenestrata</i>	15	15	37.5	2.5	2.5	2.5	15	2.5	15												11.94	
autres	<i>Caulacanthus okamurae</i>	2.5	15	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5												3.89	17
	<i>Chondracanthus acicularis</i>	0	2.5	0	0	0	0	2.5	2.5	2.5												1.11	dont 5 >= 2,5%
	<i>Cladophora albida</i>	2.5	0	2.5	0	2.5	0	2.5	2.5	2.5												1.67	
	<i>Cladophora retroflexa</i>	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0												0.28	
	<i>Corallina ferreyrae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5												0.28	
	<i>Corallina officinalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0												0.28	
	<i>Fucus vesiculosus</i>	0	0	2.5	0	0	0	0	0	15												1.94	
	<i>Gelidium crinale</i>	2.5	0	0	0	2.5	2.5	0	0	0												0.83	
	<i>Gelidium pulchellum</i>	0	0	2.5	0	0	0	0	0	2.5												0.56	
	<i>Gelidium pusillum</i>	0	2.5	2.5	15	2.5	2.5	2.5	0	0												3.06	
	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	2.5	0	0	0	0	2.5	0	0	0												0.56	
	<i>Osmundea hybrida</i>	0	0	0	0	2.5	0	0	0	2.5												0.56	
	<i>Osmundea pinnatifida</i>	0	0	2.5	2.5	2.5	15	0	2.5	2.5												3.06	
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	2.5	2.5	2.5	2.5	15	37.5	2.5	15	2.5												9.17	
	<i>Ralfsia verrucosa</i>	0	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0												0.56	
	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	37.5	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0												4.72	
	<i>Ulothrix flacca</i>	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0												0.28	

LIEU LIBELLE	Sabia (Oléron Nord-Est) IR																					Quadrat	
PASSAGE Q2	Sabia (Oléron Nord-Est) IR_2021_A																					9	Réel in situ
CEINTURE	Fspi																						
Somme de % médian		QUADRAT																					
Type Espèce	Genre espèce	1 1	1 2	1 3	2 1	2 2	2 3	3 1	3 2	3 3												Moyenne	Nb ou %
caractéristiques	<i>Fucus spiralis</i>	2.5	15	2.5	0	2.5	0	0	0	0												2.50	1
opportunistes	<i>Ulva clathrata</i>	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0												0.28	1.11
	<i>Ulva rigida</i>	0	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0												0.56	
	<i>Vertebrata fucoides</i>	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0												0.28	
autres	<i>Caulacanthus okamurae</i>	15	15	2.5	2.5	0	2.5	0	0	2.5												4.44	7
	<i>Cladophora albida</i>	0	0	0	2.5	2.5	0	0	0	0												0.56	dont 2 >= 2,5%
	<i>Gelidium crinale</i>	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0												0.28	
	<i>Gelidium pusillum</i>	2.5	2.5	15	0	0	0	0	0	0												2.22	
	<i>Osmundea pinnatifida</i>	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0												0.28	
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	2.5	0	2.5	2.5	15	2.5	0	0	2.5												3.06	
	<i>Ralfsia verrucosa</i>	0	0	0	2.5	2.5	0	2.5	0	0												0.83	

LIEU	LIBELLE											Quadrat											
	Sabia (Oléron Nord-Est) IR											9	Réel in situ										
PASSAGE_Q2	Sabia (Oléron Nord-Est) IR_2021_A																						
CEINTURE	Fser																						
Somme de % médian		QUADRAT										Moyenne	Nb ou %										
Type	Espèce	Genre	espèce	1	1	1	2	1	3	2	1	2	2	3	3	1	3	2	3	3			
caractéristiques	<i>Ellisolandia elongata</i>			2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.50	3
	<i>Fucus serratus</i>			2.5	15	2.5	15	77.5	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	30	20.83	
	<i>Gelidium pulchellum</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	2.5						0.56	
	<i>Osmundea pinnatifida</i>			2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.11	
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>			2.5	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	37.5	5.83	
	<i>Ralfsia verrucosa</i>			2.5	2.5	2.5	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.22	
opportunistes	<i>Ceramium virgatum</i> Roth, 1797			0	0	0	2.5	0	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.83	15.56
	Diatomées coloniales			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0.28	
	<i>Polysiphonia devoniensis</i>			2.5	0	2.5	0	2.5	0	2.5	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	2.5	0	1.11	
	<i>Ulva clathrata</i>			0	0	0	0	2.5	15	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.22	
	<i>Ulva compressa</i>			0	0	2.5	2.5	0	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.11	
	<i>Ulva rigida</i>			15	2.5	2.5	2.5	2.5	15	15	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	6.67	
	<i>Vertebrata fucoides</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0.28	
	<i>Vertebrata reptabunda</i>			2.5	0	2.5	2.5	15	2.5	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.06	
autres	<i>Ahnfeltiopsis devoniensis</i>			2.5	0	2.5	2.5	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.11	12
	<i>Caulacanthus okamurae</i>			0	0	0	2.5	2.5	15	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.50	dont 4 >= 2,5%
	<i>Chaetomorpha aerea</i>			2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.28	
	<i>Chondracanthus acicularis</i>			15	2.5	37.5	2.5	15	2.5	2.5	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.28	
	<i>Cladophora hutchinsiae</i>			15	2.5	2.5	15	15	2.5	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.50	
	<i>Cladostephus spongiosus</i>			0	0	0	2.5	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.83	
	<i>Fucus vesiculosus</i>			0	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37.5	0	4.72	
	<i>Gelidium crinale</i>			2.5	0	2.5	2.5	2.5	2.5	0	2.5	2.5	0	0	2.5	2.5	0	0	0	0	0	1.94	
	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>			2.5	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.56	
	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>			0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.28	
	<i>Osmundea hybrida</i>			0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.28	
	<i>Ulothrix flacca</i>			0	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.28	

3.1.2.5. Ceinture à *Himantalia elongata* (He) / *Bifurcaria bifurcata* (Bb) / Rhodophyceae

Le bilan est le suivant (Tableau 12).

Espèces	Printemps	Automne
- Espèces caractéristiques	1 >= 2,5 %	2 >=2,5 %
- Espèces ou groupe d'espèces opportunistes	18 %	22 %
- Autres espèces	23 dont 3 >= 2,5 %	12 dont 1 >= 2,5 %

Tableau 12 : Couverture par quadrat et couverture moyenne (%) des espèces caractéristiques et opportunistes de la ceinture He / Bb aux deux saisons printemps (P) et automne (A)

3.1.2.6. Ceinture à *Laminaria digitata* (Ld)

Le bilan est le suivant (Tableau 13).

Espèces	Printemps (P)	Automne (A)
- Espèces caractéristiques	0 (ceinture absente)	0 (ceinture absente)
- Espèces ou groupe d'espèces opportunistes	0 % (ceinture absente)	0 % (ceinture absente)
- Autres espèces	0 (ceinture absente)	0 (ceinture absente)

Tableau 13 : Couverture par quadrat et couverture moyenne (%) des espèces caractéristiques et opportunistes de la ceinture Ld aux deux saisons printemps (P) et automne (A)

LIEU	LIBELLE	QUADRAT										Quadrat	
Sabia (Oléron Nord-Est) IR	Sabia (Oléron Nord-Est) IR_2021_P	1_1	1_2	1_3	2_1	2_2	2_3	3_1	3_2	3_3	0	Réel in situ	
CEINTURE	Ld												
Somme de % médian		QUADRAT											
Type_Espèce	Genre_espèce	1_1	1_2	1_3	2_1	2_2	2_3	3_1	3_2	3_3	Moyenne	Nb ou %	
caractéristiques	<i>Saccharina latissima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	

LIEU	LIBELLE	QUADRAT										Quadrat	
Sabia (Oléron Nord-Est) IR	Sabia (Oléron Nord-Est) IR_2021_A	1_1	1_2	1_3	2_1	2_2	2_3	3_1	3_2	3_3	0	Réel in situ	
CEINTURE	Ld												
Somme de % médian		QUADRAT											
Type_Espèce	Genre_espèce	1_1	1_2	1_3	2_1	2_2	2_3	3_1	3_2	3_3	Moyenne	Nb ou %	
											0.00	0	

Pour autant que cela soit surprenant car de nombreuses *Saccorhiza polyschides* peuvent être trouvées en échouages sur le site du Sabia en pied de la rampe d'accès au niveau de la ceinture à *Blidingia* / *Porphyra* (Figure 13), aucune *Saccorhiza polyschides* ni aucune autre laminaire n'est présente en bas d'estran en place. Seules sont présentes des spécimens en échouage ou accrochée à un galet vagabond (Figure 14). Cela suggère la présence de l'espèce à proximité sur le platier rocheux entre le Sabia et les roches du Rocher d'Antioche mais plus du tout sur l'infra littoral exondable ensablé du site du Sabia.





Figure 13 : *Saccorhiza polyschides* en échouage ou accrochée à un galet vagabond en lieu et place de la ceinture attendue à Laminaires au Sabia en automne 2021.



Figure 14 : Position potentielle du haut de la ceinture à laminaires au Sabia en automne 2021 sans *Saccorhiza polyschides* en place malgré une longue prospection visuelle permise par le temps calme et le coefficient de marée adéquat.

3.1.3 - Liste des espèces recensées

3.1.3.1. Liste des espèces algales recensées

Un total de 66 et 40 espèces a été observé au Sabia sur roches au printemps et en automne, respectivement. Ces totaux se décomposent selon les ceintures avec une baisse en automne alors que le maximum d'espèces est observé pour la ceinture des algues rouges avec 42 et 25 espèces au printemps et en automne (**Tableau 14**).

Tableau 14 : Nombre d'espèces recensées au Sabia par ceinture algale sur roches

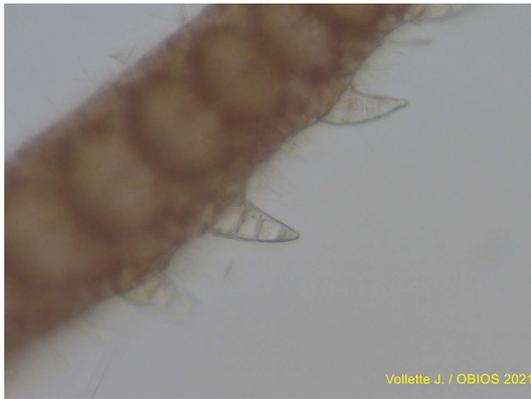
Ceinture	Printemps	Automne
<i>Pelvetia canaliculata</i> (Pc)	-	-
<i>Fucus spiralis</i> (Fspi)*	22	11
<i>Ascophyllum nodosum</i> (An) / <i>Fucus vesiculosus</i> (Fves)	29	20
<i>Fucus serratus</i> (Fser) / Rhodophyceae	29	26
<i>Himanthalia elongata</i> (He) / <i>Bifurcaria bifurcata</i> (Bb)	42	25
<i>Laminaria digitata</i> (Ld)	-	-
Total	66	40

* Le lichen *Verrucaria mucosa* a été noté sur la ceinture à *Fucus spiralis* en juin 2010 sur le site du Grouin NE Loix. Il avait été noté en référence aux taches verdâtres très étendues visibles sur les platiers rocheux. Il n'est cependant pas certain que ces teintes verdâtres soient dues à ce lichen. Ce pourrait être plus probablement des cyanobactéries marine endolithes (Le Campion-Alsumard, 1989). Si observées, ces taches verdâtres ne sont pas notées dans les suivis DCE.

Il a été observé en 2021 au Sabia la présence de 14 nouvelles espèces (6 au printemps et 8 à l'automne) par rapport aux suivis antérieurs DCE sur ce site depuis 2007 (**Figure 15**) :

- *Ceramium gaditanum* (Clemente) Cremades, 1990 ;
- *Cladophora albida* (Nees) Kutzing, 1843 ;
- *Cladophora retroflexa* (Bonnemaison ex P.L.Crouan & H.M.Crouan) G.Hamel, 1929 ;
- *Corallina ferreyrae* E.Y.Dawson, Acleto & Foldvik, 1964 ;
- *Lomentaria clavellosa* (Lightfoot ex Turner) Gaillon, 1828 ;
- *Polysiphonia devoniensis* Maggs & Hommersand, 1993 pas répertoriée par Bréret (2008) ni en Manche-Atlantique par Burel *et al.* (2019) mais citée comme à rechercher car décrite de Grande-Bretagne et observée au Portugal, Espagne atlantique mais aussi Australie et Nouvelle-Zélande selon [AlgaeBase](#) (Guiry *et al.*, 2014) ;
- *Pyropia leucosticta* (Thuret) Neefus & J.Brodie, 2011 considérée par [AlgaeBase](#) comme *Neopyropia leucosticta* (Thuret) L.-E.Yang & J.Brodie 2020 ;
- *Scytosiphon lomentaria* (Lyngbye) Link, 1833 ;
- *Sphacelaria* sp. Lyngbye, 1818 ;
- *Spongonema tomentosum* (Hudson) Kützing, 1849 ;
- *Ulothrix flacca* (Dillwyn) Thuret, 1863 ;
- *Ulva prolifera* O.F. Müller, 1778 ;
- *Vertebrata reptabunda* (Suhr) Díaz-Tapia & Maggs, 2017 ;
- *Xiphosiphonia pennata* (Kützing) Savoie & G.W.Saunders, 2016.

Ces nouvelles signalisations pour le Sabia ont pour certaines nécessité des ajouts au référentiel Quadrigé² lorsque le taxon n'était pas déjà présent comme taxon référant. Une incorporation de la liste des macroalgues Manche-Atlantique de Burel *et al.* (2019) dans le référentiel Quadrigé par la cellule Quadrigé a depuis permis de simplifier ce travail d'ajouts (E. Gauthier, com. pers. 2021).



Ceramium gaditanum



Cladophora albida



Cladophora retroflexa



Corallina ferreyrae



Spongonema tomentosum



Ulothrix flacca



Ulva prolifera



Xiphosiphonia pennata

Figure 15 : Vue de détail au microscope pour quelques espèces nouvellement observées au Sabia en 2021. Cliché J. Vollette, OBIOS 2021.

Les strates de végétation sont représentées par des espèces encroûtantes (E) comme les Cyanophyceae, *Hildenbrandia rubra*, *Lithophyllum incrustans*, *Phymatolithon lenormandii* et *Ralfsia verrucosa* (**Figure 16**), par des espèces microbiotiques (Mi) comme la plupart des espèces observées et par les espèces macrobiotiques (Ma) comme *Ascophyllum nodosum*, *Fucus serratus* et *Sargassum muticum*. Aucune *Undaria pinnatifida* n'a été observée au Sabia alors qu'elle est présente à proximité sur Oléron. Ce site est très ouvert à la houle, ce qui probablement explique l'absence d'espèce dans la strate mégabiotiques (Me), les *Undaria pinnatifida* étant déchiquetées avant d'avoir pu exprimer des tailles supra-métriques comme observées en conditions calmes comme dans les ports de plaisance ou le port de pêche de Chef de baie à La Rochelle (Sauriau, obs. pers. 2018).



Cyanophyceae



Lithophyllum incrustans



Phymatolithon lenormandii



Ralfsia verrucosa

Figure 16 : Exemples pour la strate de végétation encroûtante observée au Sabia. Cliché P.-G. Sauriau, LIENSs.

3.1.3.2. Liste des espèces faunistiques recensées

Parmi les espèces faunistiques à recenser, il a été noté :

Pour les espèces compétitrices pour l'espace

- Parmi les annélides : *Sabellaria alveolata/spinulosa* en placages sont présents sur la ceintures à *Fucus serratus* et les Spirorbes *Janua heterostropha* sous roches pour les ceintures à fucales.
- Parmi les crustacés cirripèdes Balanomorpha :

Austrominius modestus, *Chthamalus montagui*, *Chthamalus stellatus*, *Perforatus perforatus* et *Semibalanus balanoides* peuvent être observés mais les balanes sont les plus abondants sur la ceinture à *Fucus spiralis* avec *Chthamalus montagui* très largement dominant.

- Parmi les mollusques bivalves épilithiques

Magallana gigas (= *Crassostrea gigas*) : sur les ceintures à *Fucus vesiculosus* et *Fucus serratus*, marqueur du médiolittoral moyen et particulièrement abondante sur les promontoires secs des banches en marche d'escalier

Mytilus edulis : présent sur les ceintures à *Fucus spiralis* et *Fucus vesiculosus*

Modiolus barbatus : potentiellement présent sur la ceinture des algues rouges

Mimachlamys varia : présent sur la ceinture des algues rouges.

- Parmi les mollusques bivalves endolithiques

Il doit être noté la présence en très grande abondance des mollusques bivalves lithophages dans les roches calcaires du site et qui sont essentiels à prendre en compte dans le protocole. Leur nombre peut dépasser la cinquantaine par quadrat mais ils sont parfois impossibles à détecter tant la structure crevassée de la roche est complexe. L'espèce la plus visible par des siphons en « huit » est *Rocellaria dubia* = *Gastrochaenia dubia* et l'espèce la moins visible est *Barnea parva* identifiable seulement après un prélèvement de roche ;

- Parmi les Bryozoa

Aucune notation de ce groupe dont la présence apparaît sous-estimée en particulier dans les ceintures de fucales.

- Parmi les Ascidiacea

Aucune notation de ce groupe dont la présence apparaît sous-estimée.

- Parmi les cnidaires Anthozoa et Hydrozoa

Actinia equina : présent mais rare sur la ceinture à *Fucus spiralis* ;

Anemonia viridis, *Cereus pedunculatus*, *Sagartia troglodytes* : présents sur les ceintures à algues rouges et laminaires.

Les Hydrozoa sont difficiles à comptabiliser et peuvent apparaître présent sur les clichés photographiques. Leur présence apparaît sous-estimée.

- Parmi les porifères

De nombreuses espèces à expertiser selon leurs spicules mais pour l'essentiel sur les ceintures à algues rouges et laminaires, ce sont *Clathria (Microciona) atrasanguinea*, *Dysidea fragilis*, *Halichondria (Halichondria) bowerbanki*, *Hymeniacidon perlevis*, *Halichondria (Halichondria) panicea*, *Haliclona (Haliclona) simulans*, *Polymastia penicillus*, *Tethya aurantium*, *Suberites massa*, *Tethia citrina*.

Pour les gastéropodes brouteurs d'algues :

- Parmi les *Aplysia*

Aplysia fasciata est observé en abondance surtout au printemps dans les flaques des ceintures à *Fucus serratus*, algues rouges et laminaires. Sa présence n'est pas avérée dans les quadrats situé hors flaques.

- Parmi les Chitonida

Acanthochitona fascicularis et *Lepidochitona cinerea* : sont observés dans la ceinture à *Fucus serratus*

- Parmi les bigorneaux, gibbules et autres littorines

Melarhappe neritoides : présent sur la ceinture à *Fucus spiralis* exclusivement dans les murailles de balanes morts

Phorcus lineatus : le plus abondant des gastéropodes brouteurs sur les ceintures à *Fucus spiralis* et *Fucus vesiculosus*

Littorina littorea : présent sur les ceintures à *Fucus spiralis* et *Fucus vesiculosus*

Littorina saxatilis : présent sur la ceinture à *Fucus spiralis*

Littorina obtusata et probablement *Littorina mariae* : présents sur les ceintures à *Fucus spiralis* et *Fucus vesiculosus*

Steromphala umbilicalis : présent sur les 3 ceintures de fucales

Steromphala pennanti : présent sur la ceinture des algues rouges

Steromphala cineraria : présent sur la ceinture des algues rouges

- Parmi les patelles

Patella vulgata : le plus abondant des patelles sur les ceintures à *Fucus spiralis*, *Fucus vesiculosus* et *Fucus serratus*

Patella depressa : sur la ceinture à *Fucus serratus*

P. ulyssiponensis et *Patella pellucida* (= *Helcion pellucidum*) : pas observé

Tectura virginea : pas observé

3.1.4 - Calcul de l'indicateur macroalgues de substrat dur intertidal

Le calcul de l'indicateur macroalgues de substrat dur intertidal en eaux côtières est fourni par la sommation des trois indices issus des trois métriques 1) couverture végétale pondérée par le rang des ceintures déduit de leur superficie respective, 2) espèces caractéristiques et 3) espèces opportunistes (**Tableau 15**). Ces calculs et résultats seront vérifiés de façon indépendante par Michel Le Duff (UBO, Brest) :

- Au printemps, l'indice totalise une valeur arrondie de 57 ce qui correspond à un état écologique de statut MOYEN puisque le statut BON est borné par la valeur 60.
- À l'automne, l'indice n'est pas modifié et totalise également une valeur arrondie à 57 ce qui correspond à un état écologique également de statut MOYEN.

Tableau 15 : Contribution des trois indices à l'indicateur macroalgues intertidales de substrat dur intertidal en eaux côtières (MEC)

Sabia	Printemps	Automne
Couverture & Surface	29,33	25,33
Espèces caractéristiques	10,00	8,75
Espèces opportunistes	17,50	22,50
Total	56,83	56,58
STATUT	MOYEN	MOYEN

3.1.5 - Conclusions

Le statut écologique du site Sabia en 2021 est déclaré MOYEN aux deux saisons printemps et automne avec des valeurs identiques de l'indicateur à 57 points sur 100. Ces valeurs restent assez proches de la valeur de 60 points caractérisant la limite inférieure du statut écologique BON (**Tableau 2**) mais font néanmoins basculer le statut écologique de BON jusqu'en 2018 à MOYEN en 2021 (**Tableau 15**).

Ce double déclassement de 2021 peut être agrémenté des remarques suivantes :

- Le statut écologique du site Sabia considéré comme « BON » en 2007 l'a été également en 2008, 2009, 2012, 2015 et 2018 aux deux saisons. La réalisation depuis 2008 du protocole complet avec 3 x 3 quadrats par chacune des 5 ceintures présentes permet ainsi de conforter l'estimation d'un statut BON de 2007 réalisée avec un protocole incomplet.
- La répartition des points entre les trois indices pour 2007, 2008, 2009, 2012 et 2018 aux deux saisons était similaire (**Figure 17**) mais 2015 accusait déjà une baisse de près de 10 points par rapport à 2007, 2012 et 2018 sur la valeur des espèces caractéristiques mais aussi sur la valeur des couvertures & surfaces des ceintures. La présence continue de dépôts de sable, la diminution des couvertures végétalisées des principales espèces caractéristiques ont contribué à ce résultat en 2015.

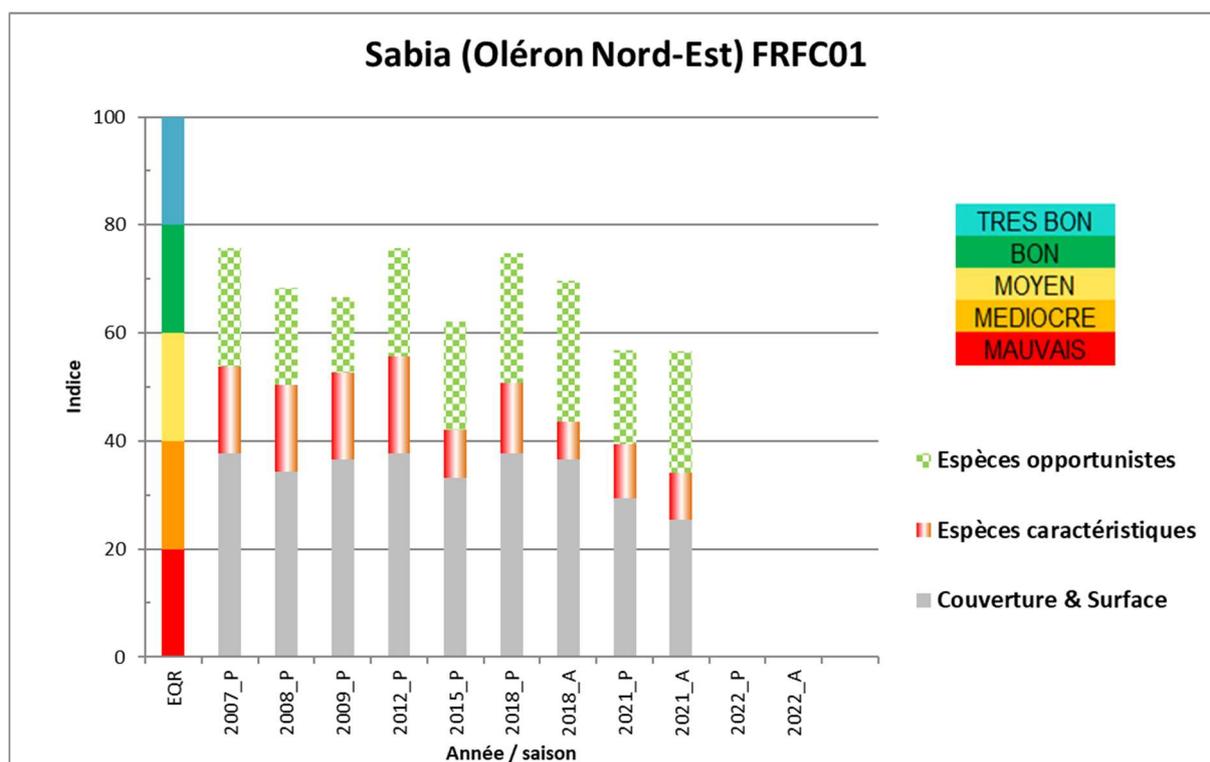


Figure 17 : Variation interannuelle de la contribution des trois indices (métriques couverture & surface, espèces caractéristiques et espèces opportunistes) à l'indicateur macroalgues de substrat dur intertidal pour la masse d'eau côtière « Côte Nord-Est île d'Oléron » FRFC01.

Le corollaire de cet ensablement en est une plus grande emprise des populations d'hermelles (*Sabellaria alveolata*) plaquées qui trouvent des conditions favorables à leur expansion en médiolittoral moyen et inférieur. Cet effet vu en 2015 s'est accentué en 2021 avec une très nette diminution des taux de couverture végétalisée des ceintures

algales échantillonnées en particulier pour les ceintures à *Fucus spiralis* et *Fucus serratus*. Cet effet était également très visible sur tout le site du Sabia par une régression de la couverture algale à *Fucus vesiculosus* / *Ascophyllum nodosum* sur la partie Ouest du site depuis d'accès cimenté jusqu'aux abords de la grande écluse.

Le corollaire de cet ensablement est aussi un infralittoral exondable très ensablé (**Figure 18**) ne permettant pas l'installation des laminaires ni des cortèges d'espèces associés à cette ceinture. Les seuls plants observés de *Saccorhiza polyschides* sont en épave ou accrochés à de galets vagabonds. Il est probable qu'ils proviennent par arrachage des roches du Rocher d'Antioche où la houle se brise à marée basse.

L'absence de cette ceinture conduit à calculer l'indicateur macroalgues de substrat dur intertidal avec une « règle de trois pour 4 ceintures au lieu de 5 » de façon à obtenir une note sur 100. Cependant, cette « règle de trois » pourrait ne pas être neutre sur la valeur de l'indicateur pour le site car cela revient à extrapoler à l'ensemble du site ce qui est observé sur les autres ceintures. Un test sur l'année 2018 aux deux saisons peut être réalisé en supprimant artificiellement la ceinture des Laminaires (surface = 0 et nombre de quadrats = 0). Le test révèle que les notes obtenues sont 3 à 4 points plus fortes avec « règle de trois pour 4 ceintures au lieu de 5 » que celles initialement obtenues avec observations sur les 5 ceintures aux deux saisons. Cela suggérerait, pour les deux saisons de 2021 avec suivis sur 4 ceintures, que les valeurs de l'indicateur pourraient être surestimées et être dans une gamme de 53 à 54 points, qualifiant sans ambiguïté un statut écologique de MOYEN.



Figure 18 : Position potentielle de la ceinture à laminaires au Sabia en automne 2021 sans *Saccorhiza polyschides* en place malgré une prospection facilitée par un temps calme et un coefficient de marée adéquat.

- Ce site est également soumis à des développements saisonniers d'algues vertes qui s'accumulent en haut de plage (**Figure 19**). Cela impacte à marée basse essentiellement la ceinture à *Fucus spiralis*.



P



A

Figure 19 : Variation saisonnière printemps (P) - automne (A) des accumulations d'algues en haut d'estran au Sabia « Côte Nord-Est île d'Oléron » FRFC01.

- La présence d'un impact de la pêche à pied doit aussi être mentionnée sur ce site (retournement des pierres, arrachage de la couverture algale de fucale lors des pêches de la période de Noël en particulier, favorisation des opportunistes) mais c'est une caractéristique commune à tous les estrans rocheux de l'île d'Oléron, sauf exception très récente de la mise en œuvre d'une concession en réserve hors-pêche sur la côte Ouest Oléron (IODDE, <http://www.iodde.org/>).
- Le site du Sabia est de mode battu à semi-battu, avec une forte influence des houles du large provoquant à la fois des apports sableux en suspension (champs denses d'hermelles *Sabellaria alveolata*), un délitement des banches calcaires et des déplacements de galets et blocs. La couverture algale dans le médiolittoral moyen et inférieur a chuté en 2015 du fait d'un fort ensablement apparent des platiers. Elle est aussi fortement réduite sur certaines banches en marches redressées du médiolittoral moyen qui sont en quasi-totalité recouvertes d'huîtres creuses *Magallana gigas*. Ce processus semble aussi expliquer la diminution des taux de recouvrement des espèces caractéristiques au printemps et automne 2018 : l'ensablement plus notable sur l'automne a eu pour corollaire une diminution des couvertures algale de la ceinture à laminaires et une forte diminution espèces caractéristiques dans la ceinture à *Ascophyllum*. L'indice macroalgues au Sabia en 2018 est cependant resté BON car la présence des espèces opportunistes a aussi diminué. En 2021, ce qui avait été précédemment noté se confirme pour 1) la ceinture à laminaires avec une absence de faire des relevés sur cette ceinture et 2) les espèces caractéristiques dont les taux de recouvrement sont en moyenne parmi les plus faibles observés depuis 2007. Le déclassement du statut écologique en MOYEN aux deux saisons de 2021 traduit ces changements.
- La prise en compte de la variabilité saisonnière (printemps *versus* automne) par les suivis de 2018 et 2021 permet d'estimer que la variation saisonnière peut être négative de l'ordre de 2 à 5 points ou nulle (**Figure 17**). Au Sabia, les suivis d'automne 2018 ont fourni un indicateur plus faible avec moins de couverture algale pour les espèces caractéristiques que ne compense pas un moindre effet négatif des espèces opportunistes. Cette variation est de 4 à 10 fois plus faible que la variation interannuelle estimée au maximum à 19 points sur les années de protocole complet (2008 à 2021).

L'ensemble de ces caractéristiques pose à nouveau la question de la fréquence de surveillance sur ce site, comme déjà suggéré (Sauriau *et al.*, 2016 ; 2019) afin de mieux cerner la dynamique des communautés algales et les points de basculement entre statuts écologiques avec la mise en place d'un suivi annuel. Le basculement de 2021 en statut MOYEN a permis de mobiliser auprès de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et du MNHN un contrôle opérationnel (RCO) sur ce site pour l'année 2022.

4 - Bilan

4.1 - Temps agents affectés aux suivis et analyses

Le temps agent affecté aux suivis et analyses comprend le temps passé aux :

- Préparation des missions à la mer ;
- Missions de terrain, repérage et prospection *pedibus jambi* ;
- Détermination au laboratoire des espèces de macroalgues et analyses des taux de recouvrement au microscope ;
- Saisie et analyse des résultats ;
- Saisie des fichiers de reprises pour la bancarisation ;
- Mise en forme et rédaction rapport ;
- Relecture des fiches ENVLIT ;
- Synthèse des résultats et perspectives sur le protocole.

Au final, le RCS 2021 macroalgues MEC a mobilisé au total 62 personnes jours ouvrés (Tableau 16). Ce chiffre correspond à environ 3 mois ETP.

Tableau 16 : Effort en personne-jour pour chacune des opérations afférentes au RCS 2021.

Opération	Nombre (personne - jour)
Préparation matériel mission	1 + 2
Mission terrain	10 + 5
Déterminations taxinomiques et analyses microscope	5 + 5
Saisie résultats, saisie métadonnées Quadrigé ² et reprise automatisée des données	5 + 5 10
Rédaction	4 + 10
Total	62

4.2 - Bancarisation dans la base de données Quadrigé²

La saisie des métadonnées nécessite que chacune de stations à macroalgues soient rattachées à la stratégie ad hoc. La stratégie pour la station « Sabia » est celle des macroalgues intertidales en eau côtière. La saisie de données se fait par fichier de reprise selon les procédures ad hoc développées depuis 2013 et amendées courant 2018 (Pothier, 2013 ; Gauthier *et al.*, 2015 ; Gauthier *et al.*, 2018 ; Thomas *et al.*, 2018). Le bilan de la bancarisation est exposé en **Tableau 17** pour une saisie réalisée avec contrôle et validation.

Tableau 17 : Saisies dans la base de données Quadrigé² pour les suivis macroalgues de substrat dur intertidal des masses d'eau côtières. Codification des couleurs : ■ Saisies, contrôlées et validées, ■ Saisies, contrôlées, ■ Saisies (non contrôlées, non validées), □ A saisis, Case vide : absence de suivi DCE, **UBO/MNHN** Analyste/Saisisseur.

Programme	Lieu id	Masse Eau	Lieu libellé	2007	2008	2009	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2021
Algues	-	FRFC01	Sabia	■	■	■	■		■			■	■

5 - Perspectives

La compilation de l'ensemble des résultats des suivis DCE 2007-2021 sur le site du Sabia de l'île d'Oléron (Sauriau & Bréret, 2009a ; c ; Sauriau *et al.*, 2010 ; Sauriau & Bréret, 2012 ; Sauriau *et al.*, 2016 ; 2019), ainsi que sur le site du Grouin Nord-Est Loix de l'île de Ré (Sauriau, 2009 ; Sauriau & Bréret, 2009b ; 2011 ; 2014 ; Sauriau *et al.*, 2017 ; Sauriau *et al.*, 2018 ; Sauriau *et al.*, 2020) en vue de la poursuite des suivis à partir de 2022 par l'association OBIOS (J. Vollette & J.-M. Thirion) a permis de :

- Vérifier *a posteriori* les calculs sur l'indicateur macroalgues de substrat dur intertidal des eaux côtières (IR-MEC) sur ces deux sites et de proposer un correctif argumenté sur les sources d'erreur de calcul mises à jour dans les rapports de surveillance cités ci-dessus ;
- Examiner la liste des espèces dites « autres » mais pouvant être *a posteriori* considérées comme espèces caractéristiques dès lors que leurs taux de recouvrement moyens par ceinture sont supérieurs ou égaux à 2,5 % et que leur fréquence d'apparition sont représentatives. Cette démarche a été appliquée par Ar Gall E. et Le Duff M. en 2008 pour adapter le protocole DCE breton aux côtes charentaises (Ar Gall *et al.*, 2008) au vu des premières prospections de 2006 et 2007 (Sauriau, 2009 ; Sauriau & Bréret, 2009a) et de la synthèse des relevés phycologiques disponibles sur ces sites (Dizerbo & Herpe, 2007 ; Bréret, 2008).

5.1 - Vérification des calculs sur l'indicateur macroalgues IR-MEC

La vérification des calculs sur l'indicateur macroalgues de substrat dur intertidal des eaux côtières se base sur 1) une mise à jour des synonymies spécifiques via le site WoRMS en considérant la synonymie disponible au 21/03/2022, 2) la vérification que chaque espèce déclarée comme « espèces caractéristiques » pour une ceinture (**Annexe 3**) dans le protocole adapté aux côtes charentaises (Ar Gall *et al.*, 2008 ; Ar Gall *et al.*, 2016) est bien présente y compris avec ses synonymies et 3) que toutes les espèces déclarées comme « espèces opportunistes » dans le protocole (Ar Gall & Le Duff, 2007 ; Ar Gall *et al.*, 2008 ; Ar Gall *et al.*, 2016) sont bien présentes y compris avec leurs synonymies pour toutes les ceintures algales (**Annexe 4**).

Sur cette base, il apparaît pour le site du Sabia seulement deux écarts de calculs, l'un en 2007 et l'autre à l'automne de 2018 avec respectivement 10 points de plus et 2 points de moins. Ces écarts ne modifient en rien le statut écologique fourni par l'indicateur pour les années 2007 et 2018 (**Tableau 18**) même si la calibration de l'indice en EQR a été modifiée en 2010.

Ces écarts de calculs s'expliquent par :

- Pour 2007 (Sauriau & Bréret, 2009a), oublis de plusieurs espèces caractéristiques écartées par erreur des calculs. Il s'agit de 2 espèces dans la ceinture He / Bb des algues rouges (*Lomentaria articulata* et *Phymatolithon lenormandii*) et de 4 espèces dans la ceinture des laminaires (*Corallina officinalis*, *Dictyota dichotoma*, *Dictyopteris polypodioides* et *Plocamium cartilagineum*). Le calcul proposé dans les tableaux de Sauriau & Bréret (2009a) se basait également sur la condition d'un recouvrement moyen pour 9 quadrats « > 2,5% » pour considérer une espèce caractéristique comme retenue dans le calcul des « espèces caractéristiques » alors qu'il faut prendre « >= 2,5% ». Cette erreur explique l'absence de trois espèces caractéristiques dans la liste de la ceinture des laminaires (*Corallina officinalis*, *Dictyota dichotoma*

et *Dictyopteris polypodioides*). Le cumul de ces erreurs explique que la note de l'indice des « espèces caractéristiques » ne doit pas être 13 mais 16 (**Tableau 18**). Pour les « espèces opportunistes » des erreurs de totaux apparaissent entre les tableaux bruts par ceinture et le tableau récapitulatif de l'indice « espèces opportunistes », expliquant que la note de ce indice des « espèces opportunistes » ne doit pas être 15 mais 22 (**Tableau 18**).

- Pour l'automne 2018 (Sauriau *et al.*, 2019) l'oubli de considérer l'espèce *Monostroma grevillei* dans la liste des « espèces opportunistes » pour la ceinture des laminaires et la notation erronée de *Chaetomorpha aerea* comme une espèce opportuniste dans la ceinture à *Fucus serratus* ont généré une note de 28 au lieu de 26 pour le indice « espèce opportunistes ».

Aucune de ces erreurs de calcul n'a d'incidence sur l'évaluation du statut écologique comme BON en 2007 et 2018 pour l'élément de qualité biologique macroalgues de substrat dur intertidal sur le site du Sabia (**Tableau 18**).

Tableau 18 : Analyse rétrospective des calculs de l'indicateur macroalgues de substrat dur intertidal pour le site du Sabia de 2007 à 2021.

Rapport DCE (2007, 2021)	2007_P	2008_P	2009_P	2012_P	2015_P	2018_P	2018_A	2021_P	2021_A
Couverture & Surface	37.71	34.29	36.57	37.71	33.14	37.71	36.57	29.33	25.33
Espèces caractéristiques	13.00	16.00	16.00	18.00	9.00	13.00	7.00	10.00	8.75
Espèces opportunistes	15.00	18.00	14.00	20.00	20.00	24.00	28.00	20.00	22.50
Total	65.71	68.29	66.57	75.71	62.14	74.71	71.57	59.33	56.58
STATUT	BON	BON	BON	BON	BON	BON	BON	MOYEN	MOYEN
Vérification des calculs	2007_P	2008_P	2009_P	2012_P	2015_P	2018_P	2018_A	2021_P	2021_A
Couverture & Surface	37.71	34.29	36.57	37.71	33.14	37.71	36.57	29.33	25.33
Espèces caractéristiques	16.00	16.00	16.00	18.00	9.00	13.00	7.00	10.00	8.75
Espèces opportunistes	22.00	18.00	14.00	20.00	20.00	24.00	26.00	20.00	22.50
Total	75.71	68.29	66.57	75.71	62.14	74.71	69.57	56.83	56.58
STATUT	BON	BON	BON	BON	BON	BON	BON	MOYEN	MOYEN
Analyse si différence	En erreur	-	-	-	-	-	En erreur	-	-

De façon similaire, il apparaît pour le site du Grouin au Nord-Est de Loix-en-Ré dans la masse d'eau côtière Pertuis Breton FRGC53 quatre écarts de calculs : en 2010, au printemps et automne 2016 et à l'automne de 2017 avec respectivement aucun point de différence, 1 point de moins, 2 points de moins et 2 points de plus à considérer (**Tableau 19**). Ces écarts ne modifient en rien les évaluations de statut écologique comme BON fourni par l'indicateur pour ces années 2010, 2016 aux deux saisons et 2017 (**Tableau 19**) même si la calibration de l'indice en EQR a été modifiée en 2010.

Tableau 19 : Analyse rétrospective des calculs de l'indicateur macroalgues de substrat dur intertidal pour le site du Grouin de 2007 à 2019.

Rapport DCE (2007, 2019)	2007_P	2010_P	2013_P	2016_P	2016_A	2017-P	2017-A	2019_P	2019_A
Couverture & Surface	33.33	38.67	38.86	34.29	33.14	34.29	35.43	33.14	34.29
Espèces caractéristiques	18.75	21.25	17.00	20.00	19.00	17.00	19.00	17.00	14.00
Espèces opportunistes	17.50	17.50	22.00	15.00	20.00	17.00	20.00	20.00	18.00
Total	69.58	77.42	77.86	69.29	72.14	68.29	74.43	70.14	66.29
STATUT	BON	BON	BON	BON	BON	BON	BON	BON	BON
Vérification des calculs	2007_P	2010_P	2013_P	2016_P	2016_A	2017-P	2017-A	2019_P	2019_A
Couverture & Surface	33.33	38.67	38.86	34.29	33.14	34.29	35.43	33.14	34.29
Espèces caractéristiques	18.75	18.75	17.00	20.00	17.00	17.00	21.00	17.00	14.00
Espèces opportunistes	17.50	20.00	22.00	14.00	20.00	17.00	20.00	20.00	18.00
Total	69.58	77.42	77.86	68.29	70.14	68.29	76.43	70.14	66.29
STATUT	BON	BON	BON	BON	BON	BON	BON	BON	BON
Analyse si différence	-	En erreur	-	En erreur	En erreur	-	En erreur	-	-

Ces écarts de calculs s'expliquent soit par des espèces ou groupes d'espèces classées à tort en « espèces opportunistes » en 2010 et 2016 (Sauriau & Bréret, 2011 ; Sauriau *et al.*, 2017) soit par des erreurs de report entre les tableaux des espèces pour chaque ceinture et les tableaux de synthèse pour les indices en 2017 (Sauriau *et al.*, 2018). Le calcul de l'indicateur en 2010 est identique et basé sur une compensation des erreurs entre les deux indices « espèces caractéristiques » et « espèces opportunistes ».

5.2 - Réexamen de la liste des espèces caractéristiques

L'analyse du taux de recouvrement moyen pour 9 quadrats par ceinture des espèces pour les deux sites de surveillance DCE (Sabia sur l'île d'Oléron et Grouin NE Loix sur l'île de Ré, masse d'eau Pertuis Breton FRGC53) et pour toutes les saisons permet de détecter si occasionnellement ou régulièrement (au moins 4 dates sur les 18 disponibles) une espèce non considérée comme caractéristique dans le protocole initial pourrait le devenir dans un protocole amendé.

La synthèse de ces observations (**Tableau 20**) fait ressortir que :

- Dans la ceinture à *Fucus spiralis*, quatre espèces ou groupes d'espèces sont régulièrement observés (au moins 4 dates sur les 18 disponibles) mais seules *Fucus vesiculosus* et *Phymatolithon lenormandii* sont retenues comme nouvelles « espèces caractéristiques » pour cette ceinture. Elles sont déjà utilisées comme « espèces caractéristiques » dans les ceintures à *Ascophyllum nodosum* / *Fucus vesiculosus* et /ou *Fucus serratus*. Ni les Cyanophyceae ni *Caulacanthus okamurae* comme espèce introduite possiblement confondue avec *Caulacanthus ustulatus* ne sont à retenir ;
- Dans la ceinture à *Ascophyllum nodosum* / *Fucus vesiculosus*, deux espèces sont régulièrement observées (au moins 4 dates sur les 18) mais *Caulacanthus okamurae* comme espèce introduite n'est pas retenue ni *Vertebrata lanosa* qui est épiphyte particulièrement sur *Ascophyllum nodosum* ;
- Dans la ceinture à *Fucus serratus*, aucune espèce ne remplit le critère de régularité (au moins 4 dates sur les 18 disponibles) ;
- Dans la ceinture des algues rouges, *Chondria coerulescens* apparaît très régulièrement (6 dates sur les 18 disponibles) avec des taux de recouvrement supérieur ou égaux à 2,5 % sur 9 quadrats. Cette espèce est déjà utilisée comme « espèces caractéristiques » dans la ceinture des laminaires ;
- Dans la ceinture des laminaires, trois espèces sont régulièrement observées (au moins 4 dates sur les 18) en particulier *Gastroclonium ovatum*, *Gracilaria multipartita* et *Undaria pinnatifida*. Cette dernière espèce est une espèce introduite (Gouletquer *et al.*, 2002 ; Bréret, 2008), observée sur l'île de Ré au Grouin où elle marque le début de la ceinture des laminaires en l'absence de toutes autres espèces de ce groupe. Elle est retenue comme « espèces caractéristiques » de cette ceinture pour cette raison.

Le choix final porte donc sur la proposition d'ajout de six espèces, deux dans la ceinture à *Fucus spiralis*, une dans la ceinture des algues rouges et trois dans la ceintures des laminaires, comme « espèces caractéristiques ».

Tableau 20 : Analyse rétrospective des taux de recouvrement par ceinture des espèces non considérées comme « espèces caractéristiques » d’une ceinture algale pour 18 suivis réalisés de 2007 à 2021 au Sabia ou au Grouin NE Loix. Espèce non retenue (rouge) et retenue (vert).

Nombre de Espèce_Autre_>=2.5	Ceinture					
Espèce_Autre_>=2.5	Pc	Fspi	An-Fves	Fser	He-Bb	Ld
Aglaothamnion tenuissimum						1
Ahnfeltiopsis devoniensis						2
Callithamnion tetricum				1		3
Caulacanthus okamurae		4	7	2	2	
Chaetomorpha aera			1			
Chondracanthus acicularis			2	2		
Chondria coerulescens					6	
Cladophora hutchinsiae				1		
Colpomenia peregrina					1	
Cyanophyceae		8	1			
Dictyota dichotoma					1	
Fucus serratus		1				
Fucus vesiculosus		5		3		
Gastroclonium ovatum					2	5
Gelidium pusillum		2				
Gracilaria gracilis		1				3
Gracilaria multipartita					2	9
Gymnogongrus crenulatus				1		
Gymnogongrus griffithsiae						2
Halopithys incurva					1	3
Nitophyllum punctatum						3
Osmundea pinnatifida		2				
Peyssonnelia atropurpurea						1
Phymatolithon lenormandii		8				2
Phymatolithon purpureum				1		
Pterocladia capillacea					2	
Pyropia leucosticta					1	1
Ralfsia verrucosa		2			1	1
Sargassum muticum					1	3
Scytosiphon lomentaria		1				
Solieria chordalis						1
Undaria pinnatifida						4
Verrucaria mucosa		1				
Vertebrata fucoïdes			1			
Vertebrata lanosa			4			
Nombre si date >= 4 / 18	0	4	2	0	1	3
Choix final	0	2	0	0	1	3

Ce réexamen des listes a été proposé à E. Ar Gall et M. Le Duff qui, dans un premier temps, ont précisé le critère de choix des espèces à inclure en « espèces caractéristiques » sur la base d'au moins 4 observations sur les 18 dates possibles et validé l'incorporation de ces six espèces dans la liste des « espèces caractéristiques » pour les côtes charentaises. Dans un second temps, de nouvelles grilles de points doivent être associées à ces listes en tenant compte du nombre total d'espèces caractéristiques par ceinture afin de proposer une modification du calcul de l'indice de qualité pour les macroalgues de substrat dur intertidal pour les côtes charentaises.

Les modifications attendues sur l'indice de qualité devraient être minimales, de l'ordre de quelques points et ne devraient pas générer par rapport aux présentes évaluations vérifiées (**Tableau 18** et **Tableau 19**) de différence de statut écologique. Il est attendu d'utiliser ce protocole amendé pour les suivis à venir à partir de 2022 une fois l'ensemble du protocole validé. Il devrait permettre de mieux caractériser un suivi saisonnier sur un site avec un maximum de couverture algale de toutes les espèces caractéristiques possiblement présentes et, relativement, de déclasser un suivi saisonnier sur un site où l'absence ou la très faible abondance des espèces caractéristiques est le reflet de contraintes particulières sur les communautés macroalgales.

De façon prospective, il est possible de tester, avec des grilles de points ajustées par ceinture à la liste modifiée de 2022 des « espèces caractéristiques » l'hypothèse d'une absence de différence avec le calcul vérifié de l'indice réalisé sur la liste initiale de 2008 (**Figure 20**) :

- Le calcul montre que les deux indices des espèces caractéristiques (calcul sur liste modifiée de 2022 *versus* calcul vérifié sur la liste initiale de 2008) sont globalement très bien corrélés ($R^2 = 0.85$, pente = 0.99) ;
- Il existe des écarts entre +1.25 à -2 points qui sont minimales par rapport à la gamme de variation de cet indice qui peut varier entre 0 (aucune espèce caractéristique dans chacune des ceintures) à 30 (le maximum d'espèces caractéristiques dans chaque ceinture) ;
- Ces écarts ne semblent pas aléatoirement répartis entre les deux sites du Sabia (île d'Oléron) et du Grouin (île de Ré). Un test de Friedman sur données appariées (pour un suivi, la différence se fait entre le calcul 2022 *versus* le calcul initial de 2008) indique qu'aucune différence significative ne peut être mise en évidence pour le site du Sabia (l'indice calculé sur la liste 2022 des espèces caractéristiques est égal, inférieur ou supérieur à l'indice calculé sur la liste initiale de 2008) alors que pour le site du Grouin NE Loix une différence significative est observée : l'indice calculé sur la liste 2022 des espèces caractéristiques est soit égal soit inférieur à celui calculé sur la liste initiale de 2008 pour un écart variant de 0 à -2 points.
- En regard de cette différence entre site, il semble que l'ajout de six espèces caractéristiques soit globalement neutre vis-à-vis du site du Sabia ou bien génère une légère diminution de l'indice pour le site du Grouin NE Loix, site où les valeurs de l'indicateur sont les plus élevées.
- Un examen plus fin de l'origine de ces écart montre qu'ils peuvent être issus soit d'un réel effet de l'écologie des macroalgues soit d'un effet arithmétique lié aux nouvelles grilles de points utilisées. Dans le cas du Sabia (île d'Oléron), la meilleure prise en compte des espèces caractéristiques dans les deux ceintures algales à *Fucus spiralis* et à laminaires expliquent les écarts positifs. En revanche, les écarts négatifs sont toujours générés par la modification de la grille de points pour la ceinture des algues rouges He / Bb que ce soit au Sabia (île d'Oléron) ou au Grouin NE Loix (île de Ré).

Finally, the addition of six species to the list of « characteristic species » of which five were already used in the initial list does not generate retrospectively for the follow-ups from 2007 to 2021 a modification of the ecological status for any of the two sites. The ecological statuses classified as BON with the initial list of 2008 of « characteristic species » remain BON with the modified list of 2022 of « characteristic species » and those classified as MOYEN in 2021 remain classified as MOYEN.

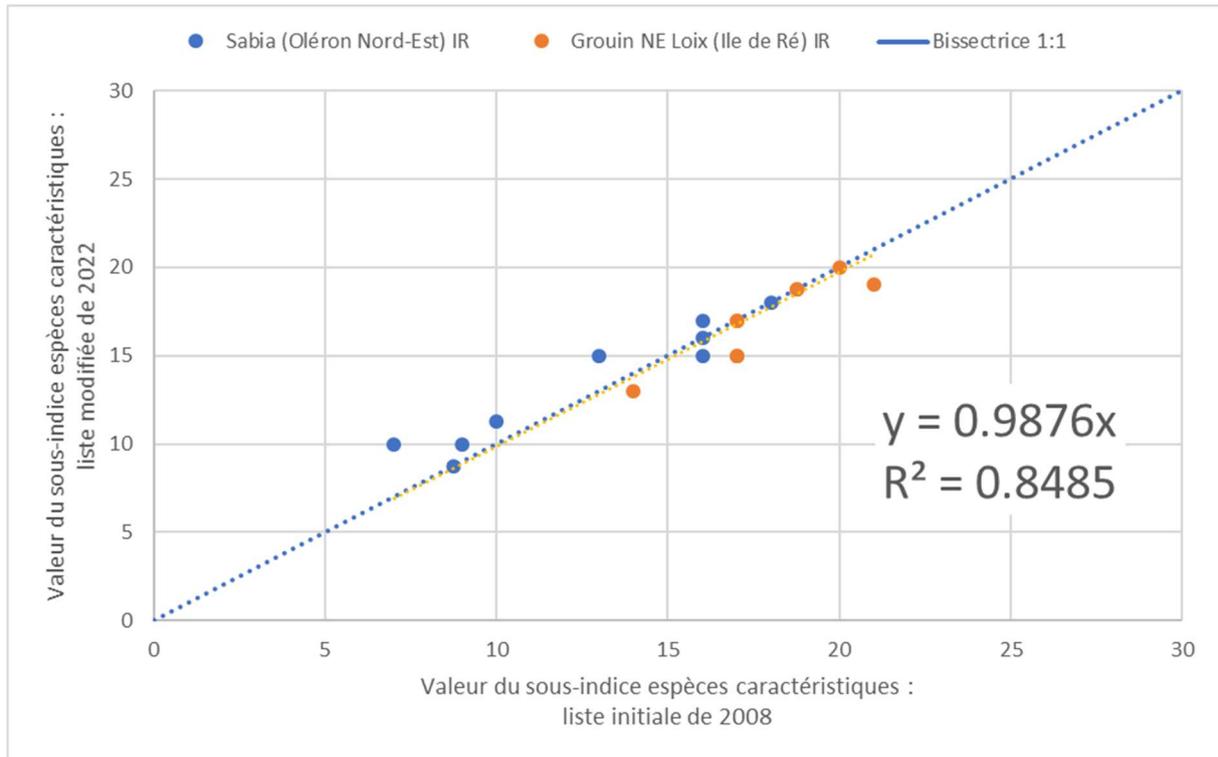


Figure 20 : Corrélation entre les indices « espèces caractéristiques » issus de la liste modifiée de 2022 *versus* celui de la liste initiale de 2008. Les valeurs de l'indice peuvent varier de 0 à 30. La bissectrice 1 :1 est indiquée.

6 - Bibliographie

- Ar Gall, E. & Le Duff, M., 2007. Protocole d'observation *in situ* et proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux dans le cadre DCE. LEBHAM - IUEM – UBO, Brest : 14 p.
- Ar Gall, E. & Le Duff, M., 2014. Development of a quality index to evaluate the structure of macroalgal communities. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **139** : 99-109. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecss.2013.12.028>
- Ar Gall, E., Le Duff, M. & Sauriau, P.-G., 2008. Adaptation du protocole de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux dans les Perthuis charentais. LEBHAM - IUEM – UBO, Brest : 6 p.
- Ar Gall, E., Le Duff, M., Sauriau, P.G., de Casamajor, M.N., Gevaert, F., Poisson, E., Hacquebart, P., Joncourt, Y., Barille, A.L., Buchet, R., Bréret, M. & Miossec, L., 2016. Implementation of a new index to assess intertidal seaweed communities as bioindicators for the European Water Framework Directory. *Ecological Indicators*, **60** : 162-173. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.06.035>
- Ar Gall, E., Le Duff, M. & Schmitt, B., 2018. REBENT Bretagne et DCE Masses d'Eau Côtières macroalgues intertidales DCSMM habitats rocheux à dominance macroalgale. *Séminaire Technique - projet NATURALG*, (ed. T. de Bettignies), Concarneau, MNHN, Paris : 29.
- Ar Gall, E., Le Duff, M. & Soudant, D.M., Laurence, 2013. Essais inter-laboratoires sur les macroalgues en milieu marin. Aquaref -I-A-04- Méthodes de bioindication en eaux littorales. Rapport Aquaref 2012. Université de Bretagne Occidentale, Plouzané : 35 p.
- Bréret, M., 2008. Inventaire algologique des côtes charentaises 1976 - 2006 : 30 ans d'étude de la SBCO. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **39** : 567-574.
- Bréret, M., 2011. Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron (Compte rendu des sorties des 31 mars et 11 septembre 2010 à Chaucre). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **42** : 643-654.
- Bréret, M., 2013. Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron (Charente-Maritime) (Compte rendu des sorties des 17 avril et 28 septembre 2011 au Sabia). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **44** : 669-684.
- Bréret, M., 2016. Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron (Charente-Maritime) : compte rendu des sorties des 19 avril et 29 septembre 2015 à La Cotinière. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **47** : 11-17.
- Bréret, M., 2017. Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron (Charente-Maritime) : compte rendu des sorties des 9 avril et 18 septembre 2016 à La Cotinière. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **48** : 21-33.
- Bréret, M. & Pigeot, J., 2015. Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron (Charente-Maritime, 17). Compte rendu des sorties des 26 mai et 20 septembre 2013 à Chassiron (17). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **46** : 34-40.
- Bunker, F.S.D., Brodie, J.A., Maggs, C.A. & Bunker, A.R., 2017. *Seaweeds of Britain and Ireland. Second Edition*. Plymouth, UK, Wild Nature Press : 312 p.
- Burel, T., Le Duff, M. & Ar Gall, E., 2019. Updated check-list of the seaweeds of the French coasts, Channel and Atlantic Ocean. *An aod – les cahiers naturalistes de l'Observatoire marin*, **7** (1) : 1-38. https://www-ium.univ-brest.fr/observatoire/l-observatoire/ressources/cahiers-naturalistes/AnAod_2019_VII_1_pp_1_38.pdf

- Cabioc'h, J., Floc'h, J.-Y., Le Toquin, A., Boudouresque, C.-F., Meinesz, A. & Verlaque, M.**, 2006. *Guide des algues des mers d'Europe. Manche et Atlantique, Méditerranée*. Paris, Delachaux et Niestlé : 272 p.
- Collin, A.**, 2013. Pour un bon état écologique du milieu marin en 2020. La mise en oeuvre de la directive-cadre stratégie pour le milieu marin. DICOM-DGALN/BRO/11021-3 – Septembre 2013, Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature, La Défense : 7 p. www.developpement-durable.gouv.fr
- Cossais, A. & Le Gal, A.**, 2021. Consignes de saisie Quadrige. Macroalgues intertidales – substrats rocheux. Masses d'eau côtières et de transition. *Quadrige² - Référentiel National de gestion des données de la surveillance littorale*, MNHN, Concarneau : 24 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00662/77365/>
- Crisp, D.J. & Fischer-Piette, E.**, 1959. Répartition des principales espèces intercotidales de la côte atlantique française en 1954-1955. *Annales de l'Institut Océanographique, Paris*, **36** (2) : 275-388.
- de Beauchamp, P.**, 1920. Recherches biogéographiques sur la zone des marées à l'île de Ré. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences de Paris*, **171** : 1233-1236.
- de Beauchamp, P.**, 1923. Etudes de bionomie intercotidale. Les îles de Ré et d'Yeu. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, **61** : 455-520.
- de Montaudouin, X. & Sauriau, P.-G.**, 2000. Contribution to a synopsis of marine species richness in the Pertuis Charentais Sea with new insights in soft-bottom macrofauna of the Marennes-Oléron Bay. *Cahiers de Biologie Marine*, **41** (2) : 181-222. <https://doi.org/10.21411/CBM.A.2E300127>
- Dizerbo, A. & Herpe, E.**, 2007. *Liste et répartition des algues marines des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique, Iles Anglo-Normandes incluses*. Lanerneau, Editions ANAXIMANDRE : 315 p.
- Gauthier, E., Poisson, E. & Garcia, A.**, 2015. Consignes de saisie Q² - REBENT. Macroalgues intertidales – banquettes à *Vaucheria*. *Quadrige² - Référentiel National de gestion des données de la surveillance littorale*, Rapport Ifremer, Ifremer, Nantes : 10 p.
- Gauthier, E., Poisson, E., Garcia, A. & Buchet, R.**, 2018. Consignes de saisie Q² - REBENT. Macroalgues intertidales – banquettes à *Vaucheria*. *Quadrige² - Référentiel National de gestion des données de la surveillance littorale*, Rapport Ifremer, Ifremer, Nantes : 11 p.
- Gouletquer, P., Bachelet, G., Sauriau, P.-G. & Noël, P.**, 2002. Open Atlantic coast of Europe - a century of introduced species into French waters. In : *Invasive aquatic species of Europe. Distribution, impacts and management*, (eds. E. Leppäkoski, S. Gollasch & S. Olenin), Dordrecht / Boston / London, Kluwer Academic Publishers : 276-290.
- Guérin, L., Feunteun, E., Grémare, A., Beauvais, S., Gailhard-Rocher, I., Grall, J., Labrune, C., Laurand, S., Lavesque, N., Lejart, M., Paillet, J., Personnic, S., Quemmerais-Amice, F., Sterckeman, A., Robinet, T. & You, H.**, 2013. Définition du programme de surveillance et plan d'acquisition de connaissances pour la DCSMM: propositions scientifiques et techniques (chantier 2). Thématique 1: Biodiversité. MNHN-Service des stations marines, RESOMAR, AAMP, MNHN, RESOMAR, AAMP, : dont annexes, 212 p.
- Guinda, X., Juanes, J.A. & Puente, A.**, 2014. The Quality of Rocky Bottoms index (CFR): a validated method for the assessment of macroalgae according to the European Water Framework Directive. *Marine Environmental Research*, **102** (Special Issue) : 3-10. <https://doi.org/doi:10.1016/j.marenvres.2014.06.002>

- Guinda, X., Juanes, J.A., Puente, A. & Revilla, J.A.,** 2008. Comparison of two methods for quality assessment of macroalgae assemblages, under different pollution types. *Ecological Indicators*, **8** (5) : 743-753. <https://doi.org/doi:10.1016/j.ecolind.2008.01.004>
- Guiry, M.D., Guiry, G.M., Morrison, L., Rindi, F., Miranda, S.V., Mathieson, A.C., Parker, B.C., Langangen, A., John, D.M., Bárbara, I., Carter, C.F., Kuipers, P. & Garbary, D.J.,** 2014. AlgaeBase: An On-line Resource for Algae. *Cryptogamie, Algologie*, **35** (2) : 105-115, 111. <https://doi.org/10.7872/crya.v35.iss2.2014.105>
- Juanes, J.A., Guinda, X., Puente, A. & Revilla, J.A.,** 2008. Macroalgae, a suitable indicator of the ecological status of coastal rocky communities in the NE Atlantic. *Ecological Indicators*, **8** (4) : 351-359. <https://doi.org/doi:10.1016/j.ecolind.2007.04.005>
- Lahondère, C.,** 1976. Compte rendu de l'excursion algologique à la Cotinière (Ile d'Oléron) le 26 septembre 1976. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **7** : 101-103.
- Lahondère, C.,** 1978. Compte rendu de l'excursion algologique à la Cotinière (Oléron) le 5 avril 1977. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **8** : 11-13.
- Lahondère, C.,** 1979a. Compte rendu de l'excursion algologique au rocher Lagrand, près de La Cotinière (Ile d'Oléron), le 17 septembre 1978. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **9** : 274-275.
- Lahondère, C.,** 1979b. Compte rendu de l'excursion algologique au rocher Lagrand, près de La Cotinière (Ile d'Oléron), le 23 avril 1978. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **9** : 245-245.
- Lahondère, C.,** 1980. Compte rendu de la sortie algologique du 8 septembre 1979 à la Cotinière (Charente-Maritime). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **10** : 303-304.
- Lahondère, C.,** 1981. Compte rendu de l'excursion algologique du 28 septembre 1980 au sud de la Pointe des Boulassiers (Ile d'Oléron). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **12** : 156-157.
- Lahondère, C.,** 1982. Compte rendu de l'excursion du 3 mai 1981 à l'Ile d'Oléron. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **13** : 56-58.
- Lahondère, C.,** 1984. Compte rendu de l'excursion du 14 juin 1987 à la Perroche, île d'Oléron (Charente-Maritime). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **19** : 486-489.
- Lahondère, C.,** 1988. Compte rendu de l'excursion du 14 juin 1987 à la Perroche, île d'Oléron (Charente-Maritime). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **19** : 486-489.
- Lahondère, C.,** 1989. Compte rendu des sorties algologiques au Perré d'Antioche, île d'Oléron (Charente-Maritime), les 15 mai et 25 septembre 1988. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **20** : 485-490.
- Lahondère, C.,** 1991. Contribution à l'étude des Algues de l'île d'Aix (Compte rendu des sorties algologiques à la Pointe du Parc, île d'Aix, Charente-Maritime, les 24 juin et 7 octobre 1990). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **22** : 607-610. http://www.sbco.fr/pdf/ArtBull/Bull22/SBCO-Bull22-p607-610-Lahondere-Etude_algues_Aix.pdf
- Lahondère, C.,** 1999. Contribution à l'étude de la flore algale de la Pointe de Chassiron à l'île d'Oléron (Charente-Maritime). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **30** : 581-590.

- Lahondère, C.**, 2001. Contribution à l'étude des Algues marines de la Pointe de Chaucre (Ile d'Oléron) (Charente-Maritime). Compte rendu des sorties des 5 mai et 29 septembre 2000. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **32** : 403-408.
- Lahondère, C.**, 2003. Contribution à l'étude des Algues marines de l'île d'Oléron. Compte rendu des sorties des 27 avril et 8 octobre 2002 au Sabia. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **34** : 459-468.
- Lahondère, C.**, 2005. Contribution à l'étude des Algues marines de l'île d'Oléron (Compte rendu des sorties des 7 avril et 15 octobre 2004 au sud de la Cotinière). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **36** : 597-602.
- Lahondère, C., Chaffin, C., Denis, G. & Kling, R.**, 1996. Les algues marines à la Cotinière (île d'Oléron). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **27** : 455-474.
- Lancelot, A.**, 1961. Recherches biologiques et océanographiques sur les végétaux marins des côtes françaises entre la Loire et la Gironde. *Revue Algologique, Hors-Série 2* : 1-210.
- Le Campion-Alsumard, T.**, 1989. Les cyanobactéries marines endolithes. *Bulletin de la Société Botanique de France. Actualités Botaniques*, **136** (1) : 99-112. <https://doi.org/10.1080/01811789.1989.10826920>
- Letaconnoux, R. & Audouin, J.**, 1956. Contribution à l'étude du pétoncle (*Chlamys varia* L.). *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes*, **20** (2) : 133-155.
- Pellouin-Grouhel, A., Durand, G., Raffin, B., Auby, I., Thomas, G., Trut, G., Blanchet, H. & Sauriau, P.-G.**, 2008. Inventaire cartographique du programme de surveillance DCE - District F : Garonne, Adour, Dordogne, Charente et cours d'eau côtiers charentais et aquitains. Rapport Ifremer R.INT.DYNECO/VIGIES/08-11, Ifremer, Agence de l'Eau Adour-Garonne, Nantes : 28 p. <https://archimer.ifremer.fr/recordview>
Accès à la demande
- Pothier, A.**, 2013. Reprise automatique des résultats taxinomiques dans Quadrigé². Mode d'emploi pour l'élaboration et l'intégration du fichier Excel. Données Macroalgues Intertidales (IR). *Quadrigé² - Référentiel National de gestion des données de la surveillance littorale*, Ifremer, Quadrigé², Nantes : 25 p.
- Sauriau, P.-G.**, 2009. Surveillance flore benthique DCE Prospection 2007 Masse d'Eau Côtière FRGC53 Pertuis Breton Radiale macroalgues intertidales Grouin NE Loix. Rapport CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, Contrat de prestation Ifremer n° 2007 5 50528209, L'Houmeau : 24 pp. & Annexes 14 p.
- Sauriau, P.-G., Aubert, F. & Bréret, M.**, 2010. Contrôle de surveillance DCE 2009. Suivi de la flore benthique. Masse d'eau côtière FRFC01, Nord-Est Oléron. Radiale macroalgues intertidales Sabia. Masse d'eau côtière FRFC02, Pertuis charentais Herbier de *Zostera noltii* : Partie 1 : macroalgues intertidales. Rapport de contrat de prestation Ifremer n° 2009 5 51522036, CNRS, Ifremer, Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle : 25 p. & Annexes 17 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00706/81784/>
- Sauriau, P.-G. & Bréret, M.**, 2009a. Contrôle de surveillance DCE 2007. Suivi de la flore benthique. Masse d'Eau Côtière FRFC01, Nord-Est Oléron. Radiale macroalgues intertidales Sabia. Rapport de contrat de prestation Ifremer n° 2007 5 53526171, CNRS, Ifremer, Agence de l'Eau Adour Garonne, L'Houmeau : 23 p. & Annexes 11 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00706/81776/>
- Sauriau, P.-G. & Bréret, M.**, 2009b. Contrôle de surveillance DCE 2007. Suivi de la flore benthique. Masse d'Eau Côtière FRGC53, Pertuis Breton. Radiale macroalgues intertidales Grouin NE Loix. Rapport de contrat de prestation Ifremer n° 2007 5

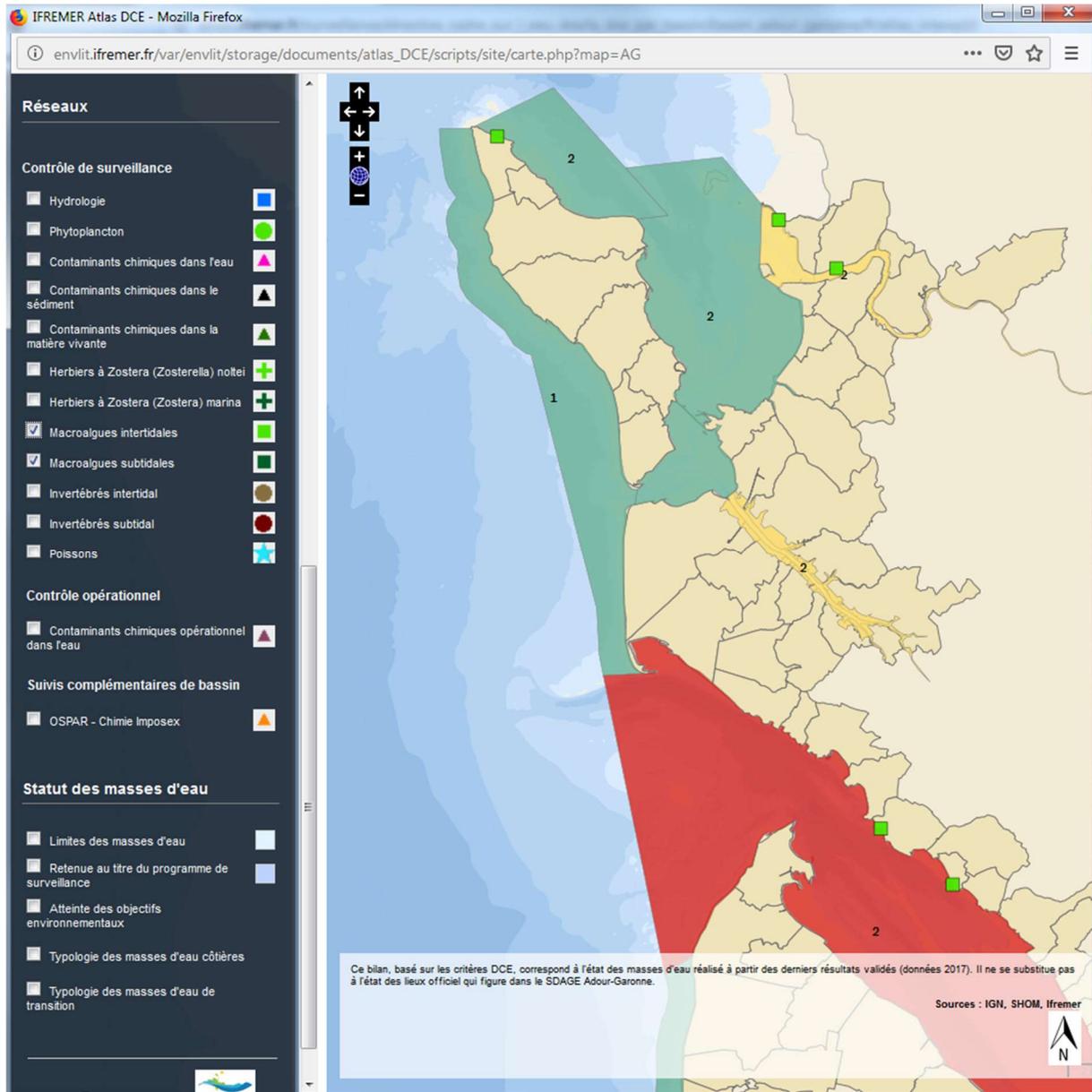
- 50528209 CNRS, Ifremer, Agence de l'Eau Loire Bretagne, L'Houmeau : 24 p. & Annexes 14 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00706/81782/>
- Sauriau, P.-G. & Bréret, M.**, 2009c. Contrôle de surveillance DCE 2008. Suivi de la flore benthique. Masse d'Eau Côtière FRFC01, Nord-Est Oléron. Radiale macroalgues intertidales Sabia. Rapport de contrat de prestation Ifremer n° 2007 5 51522020, CNRS, Ifremer, Agence de l'Eau Adour Garonne, L'Houmeau : 24 p. & Annexes 16 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00706/81777/>
- Sauriau, P.-G. & Bréret, M.**, 2011. Contrôle de surveillance DCE 2010. Masse d'Eau Côtière FRGC53 Pertuis Breton. Macroalgues intertidales. Rapport de contrat de prestation Ifremer n° 2010 5 50528207, CNRS, Ifremer, Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle : 31 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00706/81778/>
- Sauriau, P.-G. & Bréret, M.**, 2012. Contrôle de surveillance DCE de la flore benthique de substrat dur et de la faune benthique de substrat meuble de la masse d'eau côtière Nord-Est d'Oléron FRFC01. Partie 2 : macroalgues benthiques. Rapport de contrat d'étude Ifremer 2012 n° 5210890, CNRS, Ifremer, Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle : 26 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00706/81779/>
- Sauriau, P.-G. & Bréret, M.**, 2014. Contrôle de surveillance DCE 2013 de la masse d'eau côtière FRGC53 et de la masse d'eau de transition FRGT30. Partie 2 : macroalgues intertidales. Rapport du contrat d'étude Ifremer 2013 n° 5210063 CNRS, Université de La Rochelle, Ifremer, Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle : 40 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00706/81780/>
- Sauriau, P.-G., Bréret, M. & Aubert, F.**, 2016. Contrôle de surveillance 2015 DCE de la flore benthique de substrats durs intertidaux de la masse d'eau côtière Côte Nord-Est île d'Oléron FRFC01. Macroalgues intertidales : rapport final (partie 3). Rapport de contrat de prestation Ifremer 2015 n° 5 5152 2020, CNRS, Université de La Rochelle, Ifremer, Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle : 58 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00594/70564/>
- Sauriau, P.-G., Bréret, M. & Aubert, F.**, 2017. Contrôle de surveillance 2016 DCE de la flore benthique de substrats durs intertidaux de la masse d'eau côtière "Pertuis Breton - FRGC53". Macroalgues intertidales en deux saisons au Grouin NE Loix (île de Ré) IR : rapport final des analyses du suivi printanier et du suivi automnal. Rapport de contrat de prestation Ifremer n° 2016 5 5052 8206, CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour-Garonne, CNRS, Université de la Rochelle, Ifremer, Agence de l'Eau Adour-Garonne, La Rochelle : 53 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00387/49867/>
- Sauriau, P.-G., Bréret, M. & Aubert, F.**, 2019. Programme de Surveillance DCE/DCSMM-Benthos "macroalgues intertidales" et faune associée du bassin Adour-Garonne : suivis 2018 "Côte Nord Est île d'Oléron", "Estuaire Gironde aval" et prospection "Estuaire Seudre" : rapport final. Rapport de la convention de partenariat MNHN-CNRS-ULR SJ 482-18 MNHN - Agence de l'Eau Adour-Garonne, LS 180926 CNRS-ULR-MNHN, CNRS, Université de la Rochelle, MNHN, La Rochelle : 76 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00593/70501/>
- Sauriau, P.-G., Bréret, M. & Dartois, M.**, 2018. Programme de surveillance DCSMM Benthos 2017 pour la masse d'eau côtière "Pertuis Breton - FRGC53" sous-région marine "GdG" des macroalgues intertidales et de la faune associée au Grouin NE Loix (île de Ré) IR : rapport final. Rapport de la convention de partenariat MNHN-CNRS-ULR SJ 460-17 MNHN - Agence de l'Eau Loire-Bretagne, CNRS, Université de la Rochelle, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, La Rochelle : 58 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00594/70566/>
- Sauriau, P.-G., Bréret, M., Dartois, M. & Aubert, F.**, 2020. Réseau de Contrôle de Surveillance DCE pour les masses d'eau côtières et de transition du bassin Loire-

Bretagne. Volet macroalgues - 2019 pour la MEC "Pertuis Breton - FRGC53" au Grouin NE Loix (île de Ré) IR : rapport final. Rapport de la convention de partenariat MNHN-CNRS-ULR 2019 SJ 372-19 / LSP 197840 - Agence de l'Eau Loire-Bretagne, CNRS, La Rochelle Université, MNHN Concarneau, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, La Rochelle : 45 p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00706/81785/>

- Tardy, J.**, 2009. *Aplysia fasciata* Poiret, 1789, sur la côte atlantique française entre Loire et Charente en 2007. *Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime*, **9** (9) : 929-931.
- Thomas, A., Pothier, A. & Gauthier, E.**, 2018. Reprise automatique des résultats taxinomiques dans Quadrige. Mode d'emploi pour l'élaboration et l'intégration du fichier Excel. *Quadrige² - Référentiel National de gestion des données de la surveillance littorale*, Rapport Ifremer, Ifremer, Nantes : 26 p.

7 - Annexes

7.1 - Station macroalgues MEC du réseau de surveillance DCE/DCSMM



L'état écologique des masses d'eau est figuré selon les données 2018.
Les sites de surveillance macroalgues intertidales (■) sont positionnés y compris en masse d'eau de transition.

Atlas DCE Adour-Garonne - Liste des points de surveillance par réseau  					
Liste des points de surveillance des masses d'eau côtières pour le réseau Macroalgues intertidales					
Point	Code point	Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)
Sabia (Oléron Nord-Est) IR	079-P-064	FRFC01	Côte nord est île d'Oléron	-1.38733174	46.04183431
Abbadia IR	091-P-055	FRFC11	Côte basque	-1.75481810	43.38344258
Alcyons Sud IR	091-P-093	FRFC11	Côte basque	-1.6196333333	43.4263166667
Liste des points de surveillance des masses d'eau de transition pour le réseau Macroalgues intertidales					
Point	Code point	Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)
FOURAS CASINO (CHARENTE)_IR	081-P-059	FRFT01	Estuaire Charente	-1.103333	45.992583
LES ROCHES (CHARENTE)_IV	081-P-060	FRFT01	Estuaire Charente	-1.044167	45.960500
Le Caillaud/Talmont-sur-Gironde_IV	085-P-149	FRFT09	Estuaire gironde aval	-0.903072	45.533444
Plage de l'Arnèche-nord_IR	085-P-150	FRFT09	Estuaire gironde aval	-0.976207	45.570300
Adour Aval IR	091-P-100	FRFT07	Estuaire Adour aval	-1.5189	43.5277
Adour Aval IV	091-P-099	FRFT07	Estuaire Adour aval	-1.472268	43.493266




7.2 - Espèces caractéristiques par ceinture algale du protocole Macroalgues Intertidales (Ar Gall & Le Duff, 2007).

Espèces caractéristiques	Pc	Fspi	An + Fves	Fser	He + Bb	Ld
<i>Ascophyllum nodosum</i> <i>Asparagopsis armata</i> / <i>Falkenbergia rufolanosa</i>	<i>Ascophyllum nodosum</i>	<i>Ascophyllum nodosum</i>	<i>Ascophyllum nodosum</i>		<i>Asparagopsis armata</i> / <i>Falkenbergia rufolanosa</i>	
<i>Bifurcaria bifurcata</i> <i>Calliblepharis jubata</i> <i>Catenella caespitosa</i>	<i>Catenella caespitosa</i>	<i>Catenella caespitosa</i>			<i>Bifurcaria bifurcata</i> <i>Calliblepharis jubata</i>	<i>Calliblepharis jubata</i>
<i>Chondracanthus acicularis</i>					<i>Chondracanthus acicularis</i>	<i>Chondracanthus acicularis</i>
<i>Chondrus crispus</i> <i>Cladophora rupestris</i>				<i>Chondrus crispus</i> <i>Cladophora rupestris</i>	<i>Chondrus crispus</i> <i>Cladophora rupestris</i>	<i>Chondrus crispus</i>
<i>Corallina</i> spp. (<i>C. elongata</i> , <i>C. officinalis</i> , <i>Halitilon squamatum</i>)			<i>Cladophora rupestris</i> <i>Corallina</i> spp. (<i>C. elongata</i> , <i>C. officinalis</i> , <i>Halitilon squamatum</i>)	<i>Corallina</i> spp. (<i>C. elongata</i> , <i>C. officinalis</i> , <i>Halitilon squamatum</i>)	<i>Corallina</i> spp. (<i>C. elongata</i> , <i>C. officinalis</i> , <i>Halitilon squamatum</i>)	<i>Corallina</i> spp. (<i>C. elongata</i> , <i>C. officinalis</i> , <i>Halitilon squamatum</i>)
<i>Cryptopleura ramosa</i>				<i>Cryptopleura ramosa</i>	<i>Cryptopleura ramosa</i>	<i>Cryptopleura ramosa</i>
<i>Cystoclonium purpureum</i> <i>Fucus serratus</i>			<i>Fucus serratus</i>	<i>Fucus serratus</i>	<i>Cystoclonium purpureum</i>	<i>Cystoclonium purpureum</i>
<i>Fucus spiralis</i> <i>Fucus vesiculosus</i> <i>Gelidium pusillum</i>	<i>Fucus spiralis</i>	<i>Fucus spiralis</i>	<i>Fucus vesiculosus</i> <i>Gelidium pusillum</i>	<i>Gelidium pusillum</i>		
<i>Gelidium spinosum</i> (= <i>G. Pulchellum</i> = <i>latifolium</i>)			<i>Gelidium spinosum</i> (= <i>G. pulchellum</i> = <i>latifolium</i>)	<i>Gelidium spinosum</i> (= <i>G. pulchellum</i> = <i>latifolium</i>)	<i>Gelidium spinosum</i> (= <i>G. pulchellum</i> = <i>latifolium</i>)	
<i>Hildenbrandia rubra</i> = <i>H. prototypus</i>	<i>Hildenbrandia rubra</i> = <i>H. prototypus</i>	<i>Hildenbrandia rubra</i> = <i>H. prototypus</i>				
<i>Himanthalia elongata</i> <i>Laminaria digitata</i> <i>Laurencia obtusa</i> / <i>Osmundea hybrida</i>					<i>Himanthalia elongata</i> <i>Laurencia obtusa</i> / <i>Osmundea hybrida</i>	<i>Himanthalia elongata</i> <i>Laminaria digitata</i> <i>Laurencia obtusa</i> / <i>Osmundea hybrida</i>
<i>Lichina pygmaea</i> <i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Lichina pygmaea</i>	<i>Lichina pygmaea</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>
<i>Lomentaria articulata</i> <i>Mastocarpus stellatus</i> / <i>Petrocelis cruenta</i>			<i>Lomentaria articulata</i> <i>Mastocarpus stellatus</i> / <i>Petrocelis cruenta</i>	<i>Lomentaria articulata</i> <i>Mastocarpus stellatus</i> / <i>Petrocelis cruenta</i>	<i>Lomentaria articulata</i> <i>Mastocarpus stellatus</i> / <i>Petrocelis cruenta</i>	<i>Lomentaria articulata</i> <i>Mastocarpus stellatus</i> / <i>Petrocelis cruenta</i>
<i>Osmundea pinnatifida</i> <i>Palmaria palmata</i>				<i>Osmundea pinnatifida</i> <i>Palmaria palmata</i>	<i>Osmundea pinnatifida</i> <i>Palmaria palmata</i>	<i>Osmundea pinnatifida</i> <i>Palmaria palmata</i>
<i>Pelvetia canaliculata</i> <i>Phymatolithon lenormandii</i>	<i>Pelvetia canaliculata</i>	<i>Pelvetia canaliculata</i>	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	<i>Phymatolithon lenormandii</i>		
<i>Plocamium cartilagineum</i> <i>Plumaria plumosa</i> <i>Rhodothamniella floridula</i>			<i>Plumaria plumosa</i> <i>Rhodothamniella floridula</i>	<i>Plumaria plumosa</i> <i>Rhodothamniella floridula</i>	<i>Plocamium cartilagineum</i> <i>Rhodothamniella floridula</i>	<i>Plocamium cartilagineum</i> <i>Rhodothamniella floridula</i>
<i>Saccharina latissima</i> <i>Saccorhiza polyschides</i> <i>Verrucaria maura</i>	<i>Verrucaria maura</i>	<i>Verrucaria maura</i>				<i>Saccharina latissima</i> <i>Saccorhiza polyschides</i>
Total	7 espèces	7 espèces	13 espèces	15 espèces	19 espèces	17 espèces

7.3 - Espèces caractéristiques par ceinture algale selon les spécificités biogéographiques aux côtes charentaises

Espèces caractéristiques	Pc	Fspi	An + Fves	Fser	He + Bb	Ld
<i>Ascophyllum nodosum</i>	<i>Ascophyllum nodosum</i>	<i>Ascophyllum nodosum</i>	<i>Ascophyllum nodosum</i>			
<i>Calliblepharis jubata</i>				<i>Calliblepharis jubata</i>	<i>Calliblepharis jubata</i>	<i>Calliblepharis jubata</i>
<i>Callithamnion tetricum</i>					<i>Callithamnion tetricum</i>	
<i>Catenella caespitosa</i>	<i>Catenella caespitosa</i>	<i>Catenella caespitosa</i>	<i>Catenella caespitosa</i>			
<i>Chondracanthus acicularis</i>					<i>Chondracanthus acicularis</i>	<i>Chondracanthus acicularis</i>
<i>Chondria coerulescens</i>						<i>Chondria coerulescens</i>
<i>Chondrus crispus</i>				<i>Chondrus crispus</i>	<i>Chondrus crispus</i>	<i>Chondrus crispus</i>
<i>Cladophora rupestris</i>	<i>Cladophora rupestris</i>	<i>Cladophora rupestris</i>	<i>Cladophora rupestris</i>	<i>Cladophora rupestris</i>	<i>Cladophora rupestris</i>	
<i>Corallina</i> spp. (<i>C. elongata</i> , <i>C. officinalis</i> , <i>Haliptilon squamatum</i>)			<i>Corallina</i> spp. (<i>C. elongata</i> , <i>C. officinalis</i> , <i>Haliptilon squamatum</i>)	<i>Corallina</i> spp. (<i>C. elongata</i> , <i>C. officinalis</i> , <i>Haliptilon squamatum</i>)	<i>Corallina</i> spp. (<i>C. elongata</i> , <i>C. officinalis</i> , <i>Haliptilon squamatum</i>)	<i>Corallina</i> spp. (<i>C. elongata</i> , <i>C. officinalis</i> , <i>Haliptilon squamatum</i>)
<i>Cryptopleura ramosa</i>					<i>Cryptopleura ramosa</i>	<i>Cryptopleura ramosa</i>
<i>Dictyopteris polypodioides</i>						<i>Dictyopteris polypodioides</i>
<i>Dictyota dichotoma</i>						<i>Dictyota dichotoma</i>
<i>Fucus serratus</i>			<i>Fucus serratus</i>	<i>Fucus serratus</i>		
<i>Fucus spiralis</i>	<i>Fucus spiralis</i>	<i>Fucus spiralis</i>				
<i>Fucus vesiculosus</i>			<i>Fucus vesiculosus</i>			
<i>Gelidium pusillum</i>			<i>Gelidium pusillum</i>			
<i>Gelidium spinosum</i> (= <i>G. pulchellum</i> = <i>latifolium</i>)				<i>Gelidium spinosum</i> (= <i>G. pulchellum</i> = <i>latifolium</i>)	<i>Gelidium spinosum</i> (= <i>G. Pulchellum</i> = <i>latifolium</i>)	<i>Gelidium spinosum</i> (= <i>G. pulchellum</i> = <i>latifolium</i>)
<i>Gracilaria bursa-pastoris</i>						<i>Gracilaria bursa-pastoris</i>
<i>Gymnogongrus crenulatus</i>						<i>Gymnogongrus crenulatus</i>
<i>Hildenbrandia rubra</i> = <i>H. prototypus</i>	<i>Hildenbrandia rubra</i>	<i>Hildenbrandia rubra</i>				
<i>Laurencia obtusa</i> / <i>Osmundea hybrida</i>					<i>Laurencia obtusa</i> / <i>Osmundea hybrida</i>	<i>Laurencia obtusa</i> / <i>Osmundea hybrida</i>
<i>Lomentaria articulata</i>					<i>Lomentaria articulata</i>	
<i>Lithophyllum incrustans</i>			<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>
<i>Osmundea pinnatifida</i>			<i>Osmundea pinnatifida</i>	<i>Osmundea pinnatifida</i>	<i>Osmundea pinnatifida</i>	<i>Osmundea pinnatifida</i>
<i>Pelvetia canaliculata</i>	<i>Pelvetia canaliculata</i>	<i>Pelvetia canaliculata</i>				
<i>Phymatolithon lenormandii</i>			<i>Phymatolithon lenormandii</i>	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	
<i>Plocamium cartilaginum</i>						<i>Plocamium cartilaginum</i>
<i>Ralfsia verrucosa</i>			<i>Ralfsia verrucosa</i>	<i>Ralfsia verrucosa</i>		
<i>Rhodothamniella floridula</i>	<i>Rhodothamniella floridula</i>	<i>Rhodothamniella floridula</i>	<i>Rhodothamniella floridula</i>	<i>Rhodothamniella floridula</i>	<i>Rhodothamniella floridula</i>	
<i>Saccharina latissima</i>						<i>Saccharina latissima</i>
<i>Saccorhiza polyschides</i>						<i>Saccorhiza polyschides</i>
Total	7 espèces	7 espèces	12 espèces	11 espèces	14 espèces	17 espèces

7.4 - Espèces opportunistes communes aux ceintures algales

Phaeophyceae : Ectocarpales (Ectocarpaceae : *Ectocarpus spp.*, *Pylaiella spp.*, *Hinckia spp.*)

Chlorophyceae : *Enteromorpha compressa*, *Enteromorpha ramulosa*, *Ulva spp.*

Rhodophyceae : *Ceramium spp.*, *Polysiphonia spp.* (hormis *P. lanosa* et *P. elongata*),
Boergeseniella spp.

Microalgues coloniales : Diatomées (épiphytes ou épilithes).

7.5 - Suivi stationnel des estrans rocheux (faune)

Source : [http://www.rebent.org/fr/suivi-habitat-biodiversite/estran-rocheux-\(faune\)/suivi-stationnel.php](http://www.rebent.org/fr/suivi-habitat-biodiversite/estran-rocheux-(faune)/suivi-stationnel.php)



REBENT
réseau benthique

English version

Suivi Habitat-Biodiversité ▶ **Estran rocheux (Faune)**

Suivi stationnel des estrans rocheux (faune)

Les objectifs de cette étude sont les suivants :

- Caractériser les peuplements de la faune des substrats durs intertidaux à l'échelle locale et régionale.
- Evaluer les changements locaux et/ou régionaux intervenant dans ces peuplements.
- Identifier les facteurs anthropiques et/ou climatiques expliquant cette évolution.

Méthodologie mise en oeuvre :
[FT05 - Suivi stationnel des estrans rocheux \(faune\)](#)

Lieux de surveillance :
Chaque point de suivi possède une fiche descriptive accessible de manière interactive - Pour y accéder : [voir Cartes interactives](#)
"Cartes des lieux de surveillance"/"Localisation des points de suivi dans le cadre du Rebent Bretagne"

Ces fiches sont également regroupées :
[FL02 - Substrat dur intertidal \(faune\), Région Bretagne - IUEM/UBO/LEMAR](#)

Responsable du suivi :
Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin (UBO/IUEM)

Localisation des points de suivi dans le cadre du Rebent Bretagne



Bulletin de surveillance :
[BS02-Suivi stationnel des roches intertidales \(Faune\), édition 2005](#)

Exposé et Poster :
[Surveillance à long terme de la faune benthique de l'intertidal rocheux](#)
[Poster associé](#)

7.6 - Table attributaire radiale macroalgues IR DCE (GPS Trimble Juno 5 series)

DCE_Macroalgues_2007-2021

Transect macroalgues

Macroalgues_DCE Caractéristique de point, Etiquette 1 = Ceinture, Etiquette 2 = Faune_SP

Ceinture Menu, Requis, Requis

BliPor

Fspi

AnFves

Fser

HeBb

Ld

Macroalgue Menu, Requis, Requis

NON

V

R

B

VR

VB

RB

VRB **Défaut**

Taux_Recouvrement Menu, Requis, Normal

0-2.5 [0.012]

2.5-5 [0.037]

5-10 [0.075]

10-25 [0.175]

25-50 [0.375]

50-75 [0.625]

75-100 [0.875]

100 [1]

Algues_SP Menu, Requis, Normal

BliPor

Fspi

Fser

AnFves

Osmupin

HeBb

Ld

Faune_SP Menu, Requis, Requis

Balanes

Balanes+Patevul

Patevul

Litosp

Maggig

Perforant

Sabealv

Sédiment Menu, Requis, Normal

Roche nue

Roche végétalisée **Défaut**

Sable mobile

Sablo-vaseux

Vase

Topographie Menu, Requis, Normal

Plat **Défaut**

Pente

Flaque

Commentaire Texte, Longueur maximum = 100

Requis, Normal