

## Les macroalgues marines du littoral du Parc naturel régional du Marais poitevin : analyse de la richesse des espèces, des habitats et réflexions sur les indicateurs



Littoral du PNR Marais poitevin (=)



*Callithamnion tetricum*  
(Dillwyn) S.F. Gray, 1821



*Chondrus crispus*  
Stackhouse, 1797



*Ulva rigida*  
C. Agardh, 1823

**SAURIAU P.-G., DARTOIS M., BRERET M.**

LIENSs, UMR 7266 CNRS-Université de La Rochelle  
2 rue Olympe de Gouges, 17000 La Rochelle

Etude financée par le Parc naturel régional du Marais poitevin



mars 2019  
Amendé juillet 2019



## Table des matières

<b>1 - INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>2 - MATERIEL &amp; METHODES</b> .....	<b>4</b>
2.1 - CARTOGRAPHIE DES HABITATS .....	4
2.1.1 - <i>Système d'information géographique (SIG)</i> .....	4
2.1.2 - <i>Typologies et correspondances</i> .....	5
2.2 - SYNTHÈSE PHYCOLOGIQUE .....	8
2.3 - RELEVÉS TERRAIN 2018 .....	10
2.3.1 - <i>Choix des sites</i> .....	10
2.3.2 - <i>Relevés GPS, photographiques, échantillons</i> .....	13
2.4 - DÉTERMINATION ET VÉRIFICATION TAXINOMIQUE .....	14
2.5 - BASE DE DONNÉES .....	14
<b>3 - RESULTATS</b> .....	<b>16</b>
3.1 - CARTOGRAPHIE 2017 DES HABITATS MARINS .....	16
3.2 - RICHESSE SPÉCIFIQUE DES MACROALGUES .....	21
3.2.1 - <i>Identification microscopique</i> .....	21
3.2.2 - <i>Observations disponibles</i> .....	24
3.2.3 - <i>Nombre d'algues observées</i> .....	29
3.3 - RICHESSE SPÉCIFIQUE DES SITES PROSPECTÉS .....	34
<b>4 - DISCUSSION - CONCLUSION</b> .....	<b>36</b>
4.1 - RÉFLEXION SUR LES SUIVIS DCE MACROALGUES .....	36
4.2 - APPORT DE L'INVENTAIRE PHYCOLOGIQUE.....	41
<b>5 - BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>50</b>
<b>6 - WEBOGRAPHIE</b> .....	<b>62</b>
<b>7 - ANNEXES</b> .....	<b>63</b>
7.1 - FICHE D'HABITATS A MACROALGUES.....	63
7.2 - PRINCIPALES MACROALGUES INTRODUITES .....	69
7.3 - MACROALGUES REPERTORIÉES SUR LE LITTORAL DU PNR MARAIS POITEVIN	71
7.4 - MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE : COLLECTION.....	76
7.5 - INPN : EXEMPLES D'ESPÈCES OBSERVÉES LOIRE-GIRONDE .....	77
7.6 - FICHE DESCRIPTIVE DE QUELQUES ALGUES.....	78
7.7 - FICHES POINT RESEAU DCE DES SITES DE PROXIMITÉ.....	86
<b>8 - RESUME</b> .....	<b>89</b>



## 1 - Introduction

Afin de préserver et valoriser le patrimoine naturel, culturel et humain du territoire français, le ministère en charge de l'Environnement a attribué le classement de « Parc naturel régional » à environ 15% de notre territoire (PNRF, 2015). Cette initiative, née en 1967, met en œuvre une politique innovante d'aménagement et de développement économique, social, culturel et paysager, respectueuse de l'environnement. D'une superficie de 197 221 hectares, dont 149 km de linéaire côtier entre Longeville-sur-Mer et Esnandes, le Parc naturel régional du Marais poitevin (PNRMP) est la deuxième plus grande zone humide de France, regroupant le tiers des marais littoraux atlantiques (**Figure 1**). Il s'étend sur deux régions (Pays de la Loire et Nouvelle-Aquitaine), trois départements (Vendée, Deux-Sèvres et Charente-Maritime) (PNRMP, 2018) pour un littoral très diversifié englobant de longues plages touristiques, des enclaves rocheuses comme à La Tranche-sur-Mer, des estuaires (Sèvre et Lay) ainsi que de larges vasières dans l'Anse de l'Aiguillon, berceau historique de la mytiliculture (Dessalines d'Orbigny, 1847 ; Mahé, 1994).



**Figure 1 :** Périmètre du PNR Marais poitevin. Source <http://biodiversite.parc-marais-poitevin.fr/-L-Observatoire-du-patrimoine-.html>

Ce territoire offre des richesses morphologiques, écologiques, biologiques, socioculturelles et paysagères uniques, voir par exemples Bouhier (1957) pour les aspects morphologique ou Cardot *et al.* (2006) pour un aperçu des habitats terrestres humides. Sa

gestion par un Syndicat mixte de gestion vise à maintenir un fonctionnement économique respectueux de l'environnement. Pour ce faire, depuis 2003, le parc bénéficie d'un classement de type « NATURA 2000 » visant à conserver et rétablir les habitats naturels et les espèces de la faune et flore d'intérêts communautaires (Pinton *et al.*, 2007). De nombreuses actions ont donc été mises en place sur la partie continentale du marais (Ayphassorho *et al.*, 2016). En 2015, la création du Parc naturel marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis a relancé la nécessité de protéger et gérer le littoral du Parc naturel régional du Marais poitevin, en développant certaines mesures de gestion en cohérence avec celles du Parc naturel marin. En effet, le littoral du Marais poitevin est un lieu très attractif pour les loisirs de plage et de pêche à pied (Guyonnard & Vacher, 2015). Ces pressions peuvent alors mener à des dégradations de formes variables comme la destruction ou la déstructuration d'habitat, l'élimination d'espèces sensibles et le déséquilibre des peuplements (Bernard, 2012). Dans ce contexte, le Muséum national d'Histoire naturelle considère dans son évaluation 2012 que globalement la plupart des habitats marins atlantiques sont en mauvais état de conservation, ce qui constitue une priorité supplémentaire dans un processus d'acquisition de connaissances pour les gestionnaires d'espaces naturels marins. De fait, afin de mieux appréhender ces évolutions et de concevoir des mesures de gestion adaptées au littoral poitevin, il est indispensable d'acquérir une connaissance de base sur la composition faune-flore et la diversité des habitats marins de ce littoral.

La présente étude est focalisée sur la diversité des macroalgues marines du littoral du Parc naturel régional du Marais poitevin. Son objectif est de contribuer au bilan des connaissances naturalistes acquises sur ce littoral, afin *in fine* d'alimenter le document d'objectifs NATURA 2000. Elle s'inscrit naturellement dans la continuité d'une première étude menée en 2017 focalisée sur les habitats marins de ce littoral (Sauriau & Dartois, 2018) montrant que, malgré la réalisation d'une première cartographie des habitats marins en 2012 dans le cadre du projet CARTHAM (CREOCEAN, 2012) de l'Agence des aires marines protégées (AAMP) aujourd'hui Agence Française de la Biodiversité (AFB), ces milieux marins et littoraux restent relativement peu étudiés. Des connaissances précises sur les habitats marins et leur biodiversité marine avaient cependant été acquises sur des périmètres restreints comme ceux des RNN de la Baie de l'Aiguillon, dans les années 2000 (Degré, 2006 ; Degré *et al.*, 2006) et plus récemment en 2015 (Dolmaine, 2015), sur ceux de la Casse de la Belle Henriette en partie connue pour sa faune de mollusques (Vimpère & Gruet, 2012 ; Bocquier, 2015) ; mais ces connaissances étaient parcellaires à l'échelle du littoral du PNR Marais poitevin. Les

prospections terrain réalisées en 2017 ont permis de réaliser une cartographie d'habitats beaucoup plus détaillée, en particulier par la prise en compte de 18 mosaïques d'habitats pour un total de 40 habitats élémentaires, portant le bilan à 58 habitats marins différents répertoriés (Sauriau & Dartois, 2018). Le bilan faune-flore de près de 430 espèces dénotait cependant deux grandes lacunes de connaissance, l'une sur les macroalgues marines et l'autre sur la faune des invertébrés marins. Le constat était ainsi donné du faible niveau de connaissance sur les macroalgues marines du littoral du PNR Marais poitevin (Sauriau & Dartois, 2018) où moins d'une quarantaine d'espèces étaient répertoriées y compris celles notées par l'Observatoire de l'Estran tranchais (2018) pour plus de 140 espèces potentiellement présentes à l'immédiate périphérie de ce littoral comme le laissait entrevoir un rapide balayage des suivis naturalistes de la Société Botanique du Centre-Ouest (SBCO) (Lahondère, 1986 ; Denis, 1995 ; 2000 ; Lahondère, 2002 ; Denis, 2004 ; Bréret, 2008a ; 2015).

La présente étude est divisée en deux parties :

1) une synthèse bibliographique plus approfondie sur les connaissances phycologiques marines (étude des algues marines) du littoral du PNR Marais poitevin incorporant un rappel de la cartographie des habitats marins réalisée en 2017 afin de préciser les habitats les plus favorables aux macroalgues et donc aux prospections envisagées ;

2) la réalisation de relevés phycologiques en 2018 (printemps et automne) sur des secteurs favorables au développement des macroalgues marines et représentatifs de ce littoral.

L'analyse des résultats restera en amont des actions de gestion proprement dite et utilisera les réflexions menées sous l'égide des DREAL sur les habitats et d'espèces déterminantes ZNIEFF Mer pour les Pays de la Loire (Harin & Barillé, 2014 ; Herbrecht *et al.*, 2017) et pour les côtes charentaises de la région Nouvelle-Aquitaine (Gouesbier, 2011). Les résultats des relevés phycologiques pourront être intégrés à l'Observatoire du patrimoine naturel (OPN) du Marais poitevin, outil d'observation de la biodiversité à l'échelle du Marais poitevin (<http://biodiversite.parc-marais-poitevin.fr/>). Une réflexion sera finalement portée sur la possibilité d'un suivi macroalgues intertidales sur le périmètre littoral du PNR Marais poitevin au sens des suivis définis par les directives européennes DCE ou DCSMM pour lesquelles les protocoles sont établis (Ar Gall & Le Duff, 2007 ; Ar Gall & Le Duff, 2014 ; Ar Gall *et al.*, 2016).

## 2 - Matériel & Méthodes

### 2.1 - Cartographie des habitats

#### 2.1.1 - Système d'information géographique (SIG)

La cartographie des habitats marins a été réalisée sous le logiciel ArcGIS 10.4. La synthèse cartographique initialement basée sur le SIG livré par CREOCEAN en 2012 (CREOCEAN, 2012), lors du projet CARTHAM (CARTographie des Habitats Marins patrimoniaux), concernait les habitats marins du littoral picto-charentais jusqu'à Rochebonne. L'extension géographique de cette cartographie a été rognée pour l'adapter au périmètre du Parc naturel régional du Marais poitevin, disponible sur le site de l'INPN, et selon le trait de côte Histolitt téléchargé sur le site du SHOM, puis projetée en Lambert 93. Les habitats marins ont été tout d'abord renseignés selon les codes de la typologie EUNIS (EUropean Nature Information System) mais les précisions de Bajjouk *et al.* (2015) et la classification EUNIS francisée donnée par l'INPN ont été consultées. Les habitats marins ont également été renseignés selon la nomenclature NATURA 2000 (Bensettiti *et al.*, 2004) afin de conserver une cohérence de lecture avec l'approche NATURA 2000 en Mer (Bajjouk, 2009).

Des couches SIG issues d'études postérieures au projet CARTHAM ont également été utilisées. Il s'agit pour l'estuaire du Lay des informations disponibles sur SEXTANT (Sauriau *et al.*, 2011) et pour la Réserve nationale naturelle de la Casse de la Belle Henriette d'informations disponibles au laboratoire LIENSs (Dolmaine, 2015). Le but de l'étude réalisée dans l'estuaire du Lay était de cartographier les herbiers de *Zostera noltei* Hornemann dans l'optique de la surveillance DCE (Sauriau *et al.*, 2011 ; Sauriau *et al.*, 2013 ; Sauriau *et al.*, 2014 ; Sauriau *et al.*, 2015 ; Sauriau *et al.*, 2016 ; Sauriau *et al.*, 2017a). De fait, les habitats benthiques n'ont pas été renseignés selon une typologie, seule la nature des substrats a été renseignée. Un code a donc été attribué lors de la synthèse cartographique pour chaque habitat renseigné par similitude avec les habitats connus de proximité (Sauriau, données non-publiées). La cartographie et la caractérisation des habitats benthiques de la RNN Casse de la Belle Henriette (Dolmaine, 2015), renseignait les habitats benthiques selon les codes EUNIS, NATURA 2000 et du Muséum National d'Histoire Naturelle (Michez *et al.*, 2012 ; Michez *et al.*, 2013 ; Michez *et al.*, 2015). Cette dernière typologie MNHN a permis d'établir des correspondances entre les typologies NATURA 2000- EUNIS et MNHN sur la base des habitats marins réellement observés le long du littoral français.

## 2.1.2 - Typologies et correspondances

Afin de rester cohérent avec l'approche NATURA 2000, l'approche CARTHAM ainsi qu'avec la démarche du MNHN d'établir une typologie exhaustive des habitats marins à l'échelle française (Michez *et al.*, 2013 ; Michez *et al.*, 2015), chaque habitat est renseigné lors du traitement sous SIG selon trois codes, chacun issu de chacune des typologies utilisées : 1) NATURA 2000, 2) EUNIS et 3) référentiel national MNHN :

- Le code NATURA 2000 renseigne le type d'habitats selon le référentiel spécifique aux habitats d'intérêts communautaires (Bensettiti *et al.*, 2004) (**Tableau 1**) ;
- Le code EUNIS renseigne le type d'habitat selon le référentiel EUropean Nature Information System) regroupant les habitats marins et continentaux européens selon une structure hiérarchisée (**Tableau 2**). EUNIS est la seule typologie couvrant toutes les eaux européennes. Elle a été adoptée comme une présentation standardisée de toutes données de cartographies d'habitats (Bajjouk, 2009 ; Bajjouk *et al.*, 2015) ;
- Le code MNHN renseigne le type d'habitat selon le référentiel V2 spécifique aux habitats du littoral français (Michez *et al.*, 2013 ; Michez *et al.*, 2015) (**Tableau 3**). L'utilisation de ce code est préconisée pour l'ensemble des programmes de conservation des habitats marins français car cette typologie est la plus complète pour les côtes françaises. Elle a été réactualisée pour atteindre l'exhaustivité (Michez *et al.*, 2019). La mise en correspondance avec EUNIS a été réalisée (Michez *et al.*, 2012) et est disponible sur le site de l'INPN.

**Tableau 1** : Libellé des 11 codes utilisés issus de la typologie NATURA 2000.

CODE	LIBELLE	CODE	LIBELLE
2110	Dunes mobiles embryonnaires	1210	Végétation annuelle des lasses de mer
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1230	Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques
1130	Estuaires	1320	Prés à <i>Spartina</i> ( <i>Spartinion maritimae</i> )
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1330	Prés-salés atlantiques ( <i>Glaucopuccinellietalia maritimae</i> )
1160	Grandes criques et baies peu profondes	1420	Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques ( <i>Sarcocornietea fruticosi</i> )
1170	Récifs		

**Tableau 2** : Libellé des 47 codes utilisés issus de la typologie EUNIS.

CODE	LIBELLE	CODE	LIBELLE
A1	Roche et autres substrats durs intertidaux	A2.51	Laisses des marais salés
A1.1	Roche intertidale sous fort hydrodynamisme	A2.52	Partie supérieure des marais salés
A1.11	Biocénoses à moules et/ou à balanes	A2.53	Roselières, jonchaies et cariçaias salines et saumâtres de la partie moyenne à supérieure des marais salés
A1.12	Biocénoses à fucales et/ou à algues rouges résistantes	A2.54	Partie inférieure à moyenne des marais salés
A1.15	Fucales soumises aux courants de marée	A2.55	Marais salés pionniers
A1.2	Roche intertidale sous hydrodynamisme modéré	A2.61	Herbiers de phanérogames marines sur sédiments intertidaux
A1.31	Fucales sur rivages marins abrités	A2.7	Récifs biogènes intertidaux
A1.4	Habitats rocheux intertidaux particuliers	A2.71	Récifs intertidaux de <i>Sabellaria</i>
A1.41	Biocénoses des cuvettes rocheuses intertidales	A2.72	Moulières intertidales à <i>Mytilus edulis</i> sur sédiment
A1.45	Algues vertes ou rouges éphémères (soumises à l'action de l'eau douce ou du sable) sur substrat fixe	A3	Roche et autres substrats durs infralittoraux
A2.1	Sédiments grossiers intertidaux	A3.12	Biocénoses à laminaires et algues perturbées ou affectées par les sédiments
A2.11	Rivages de cailloutis mobiles et de graviers	A5.23	Sable fin infralittoral
A2.2	Sable et sable vaseux intertidaux	A5.24	Sable vaseux infralittoral
A2.21	Laisse de mer	A5.3	Vase subtidale
A2.22	Estrans de sable mobile, stérile ou dominé par des amphipodes	A5.33	Vase sableuse infralittorale
A2.23	Estrans de sable fin dominés par des amphipodes ou des polychètes	A5.34	Vase fine infralittorale
A2.24	Estrans de sable vaseux dominés par des polychètes ou des bivalves	A5.43	Sédiments hétérogènes infralittoraux
A2.3	Vase intertidale	A5.54	Biocénoses d'angiospermes en milieu à salinité réduite
A2.31	Estrans vaseux de la partie moyenne des estuaires dominés par des polychètes ou des bivalves	B1.31	Dunes mobiles embryonnaires
A2.32	Estrans vaseux en amont des estuaires dominés par des polychètes ou des oligochètes	B2.12	Laisses de mer des plages de galets atlantiques et baltiques
A2.33	Rivages marins vaseux	B3.23	Falaises littorales et rivages rocheux atlantiques tempérés
A2.4	Sédiments hétérogènes intertidaux	J2.53	Digues en milieu marin

A2.43	Estrans de sédiments hétérogènes pauvres en espèces	J4.5	Surfaces dures des ports
A2.5	Marais salés côtiers et roselières salines		

**Tableau 3** : Libellé des 40 codes utilisés issus de la typologie MNHN Version 2.

CODE	LIBELLE	CODE	LIBELLE
M01	Laisse de mer à dessiccation lente	P02.01	Bancs à Lanice intertidaux
M02	Sédiments de haut de plage	P06.02	Bancs de crépidules sur sédiments hétérogènes
M02.01	Galets et cailloutis des hauts de plage à <i>Orchestia</i>	P07	Bancs de moules intertidaux sur sédiments
M02.02	Sables des hauts de plage à Talitres	P10.01	Récifs d'huîtres intertidaux
M03.01	Galets et cailloutis intertidaux	P12.01	Récifs à <i>Sabellaria alveolata</i> sur roches et blocs
M03.02	Graviers et sables grossiers intertidaux	P12.02	Récifs à <i>Sabellaria alveolata</i> sur sédiments
M04	Sables intertidaux	P14	Bancs de Pouce-pieds
M04.01	Sables intertidaux mobiles	P18.02	Cuvettes en milieu rocheux de la zone médiolittorale
M04.02	Sables et sables envasés intertidaux	R	Substrats rocheux
M05.01	Vases intertidales marines	R02.02	Fucales des roches et blocs du médiolittoral moyen
M05.02	Vases intertidales estuariennes du schorre	R03	Roches et blocs médiolittoraux à dominance animale
M05.03	Vases intertidales estuariennes de la slikke	R03.01	Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux
M06	Sédiments hétérogènes envasés intertidaux	R03.02	Cirripèdes et moules des roches et blocs médiolittoraux
M09.01	Sables fins à moyens sublittoraux mobiles marins	R03.03	Cirripèdes et huîtres des roches et blocs médiolittoraux
M09.02	Sables fins propres ou envasés sublittoraux marins	R03.04	Plaquages de <i>Sabellaria alveolata</i> sur roches médiolittorales
M10.01	Vases sableuses sublittorales marines	R04	Roches et blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique
M10.02	Vase sublittorales marines	R04.02	Roches et blocs du médiolittoral moyen et inférieur à très faible couverture macrobiotique
M11.01	Sédiments hétérogènes sublittoraux marins	R05	Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes
P01	Herbiers de Zostères	R07	Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure
P01.01	Herbiers à <i>Zostera noltei</i>	R08.05	Laminaires de l'infralittoral inférieur

Afin de limiter le niveau de description et d'uniformiser les types d'habitat entre les trois typologies, le code EUNIS est renseigné au niveau 4 (ex : A2.22 : Estrans de sable mobile, stérile ou dominé par des amphipodes) et le code MNHN est inscrit au niveau 3 (ex : M01.01 : Sables des hauts de plage à Talitres). Le code NATURA 2000 est toujours renseigné au plus haut niveau (ex : 1110 : Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine).

## 2.2 - Synthèse phycologique

La synthèse phycologique a été réalisée à partir d'études portant sur les macroalgues, lichens et phanérogames marines présentes et/ou potentiellement présentes sur le littoral du PNR Marais poitevin. Ce bilan n'est pas exhaustif ni pour la littérature classique des XVIII, XIX et XX<sup>ème</sup> siècles (Hariot, 1892 ; Wuitner, 1921) ni pour la consultation des planches d'Herbiers ou Alguiers régionaux dont la liste disponible sur [Tela Botanica](#) a été récemment concrétisée via le projet HerbenLoire (Bazan, 2016 ; Bazan *et al.*, 2018a ; b). Plusieurs de ces Herbiers avec algues peuvent être consultés dans les collections des Muséums d'Histoire naturelle de Nantes, la Rochelle et de l'Université Catholique d'Angers. La collection des spécimens en ligne du [MNHN](#) Paris ainsi que l'Inventaire National du Patrimoine Naturel [INPN](#) donnent également quelques indications sur des spécimens ou observations géolocalisés le long des côtes de Vendée et de Charente-Maritime. La synthèse phycologique incorpore des informations issues :

- D'observations naturalistes d'associations comme l'Observatoire de l'Estran tranchais (2018) sur le périmètre du PNR Marais poitevin ;
- des collections de spécimens en ligne du [MNHN](#) Paris en particulier l'Herbier Lamouroux (**Annexes**) et des observations bancarisées d'espèces d'algues par l'INPN (**Annexes**) ;
- de communication de données non publiées sur le littoral de Loire-Atlantique et de Vendée (Gruet, com. pers. 2017) prospecté par cet auteur (Gruet, 1975 ; Gruet & Le Neuthiec, 1989) ou sur le littoral du PNR Marais poitevin (Vimpère & Gruet, 2012 ; Dartois, 2017) ;
- d'inventaires phycologiques publiés (Bonnemaison, 1828 ; Thuret *et al.*, 1878 ; Rallet, 1960 ; Lahondère, 1986 ; 1992 ; Denis, 1995 ; 2000 ; Lahondère, 2002 ; Denis, 2004 ; Cardot *et al.*, 2006 ; Bréret, 2007b ; Dizerbo & Herpe, 2007 ; Bréret, 2009 ; Le Gall, 2012 ; Bréret, 2015). En particulier ceux de la SBCO pour la côte

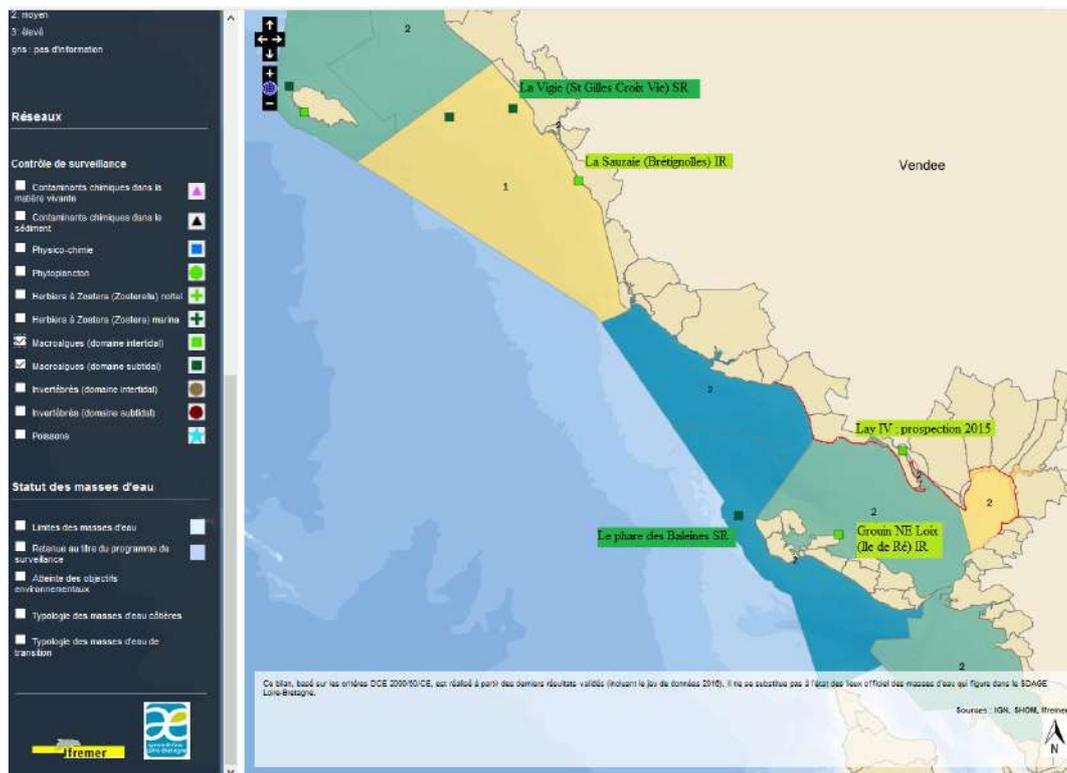
nord de l'île de Ré bordant le Pertuis breton et l'Ouest-Vendée serviront à définir le contexte phycologique régional. Le site [AlgaeBase](#) signale cependant que certaines mentions d'espèce des XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> restent sans synonyme connu ;

- de synthèses généralistes (Bournérias *et al.*, 1987) ou spécialisées (Gayral, 1982 ; Gruet & Le Neuthiec, 1989 ; Cabioc'h *et al.*, 2006 ; Dizerbo & Herpe, 2007 ; Bréret, 2008a) sur des relevés phycologiques le long de la façade Manche-Atlantique ou focalisés sur la Loire-Atlantique, la Vendée et le nord de la Charente-Maritime ;
- de publications scientifiques (Welsch, 1917 ; Lemoine, 1940 ; Lancelot, 1945 ; Crisp & Fischer-Piette, 1959 ; Lancelot, 1961 ; Riera *et al.*, 1999) pouvant incorporer des informations phycologiques concernant le littoral du PNR Marais poitevin ou sa proximité ;
- de synthèses sur les espèces déterminantes des Pays de la Loire (Harin & Barillé, 2014) et de Poitou-Charentes (Gouesbier, 2011). L'analyse de la synthèse Bio-Littoral (Harin & Barillé, 2014) à propos des listes d'espèces déterminantes marines des Pays de la Loire conduit au constat que seules les observations de Gruet sur la période 1970 à 2012 le long du littoral existent. Elles ont été utilisées dans la présente synthèse après contact direct de l'auteur (Gruet, com. pers. 2017) ;
- des suivis réglementaires réalisés dans le cadre de la DCE sur le littoral vendéen (Barillé *et al.*, 2007 ; Bio-Littoral, 2007 ; Bio-Littoral *et al.*, 2009 ; 2010 ; Bio-Littoral *et al.*, 2014 ; Bio-Littoral *et al.*, 2015 ; Bio-Littoral *et al.*, 2016 ; Bio-Littoral *et al.*, 2017) et nord charentais (Sauriau, 2006 ; Sauriau & Bréret, 2009 ; 2011 ; 2014 ; Sauriau *et al.*, 2017b ; Sauriau *et al.*, 2018). La localisation géographique des sites de suivis DCE/DCSMM en sud Vendée et au nord de la Charente-Maritime est fournie par l'Atlas DCE Ifremer-Agence de l'Eau Loire-Bretagne (**Figure 2**).

Les sites de suivis DCE/DCSMM proches du littoral du PNR Marais poitevin sont :

- pour le domaine intertidal, le site du « Grouin NE Loix (Ile de Ré) IR » sur l'île de Ré, le site « Lay IV » dans l'estuaire du Lay, mais ce site prospecté en 2015 par l'UBO (Le Duff & Ar Gall, com. pers.) n'a pas été incorporé par la suite dans le Réseau de Contrôle de la Surveillance DCE ; le site « La Sauzaie (Bretignolles) IR » en Vendée ;
- pour le domaine subtidal, à l'ouest de l'île de Ré, le site « Le phare des Baleines SR » et en Vendée le site « La Vigie (St Gilles Croix Vie) SR ». Les sites du domaine subtidal, y compris ceux prospectés de façon préliminaire dans le Pertuis breton

(Bio-Littoral *et al.*, 2009) et non incorporés dans le Réseau de Contrôle de la Surveillance DCE, sont utilisés pour compléter les informations recueillies par exemple sur les espèces notées « en épave ». Les espèces du domaine subtidal ne sont pas incluses dans la présente synthèse limitée au domaine intertidal du littoral du PNR Marais poitevin.



**Figure 2 :** Cartes Atlas DCE Ifremer – Agence de l’Eau Loire-Bretagne. Position des sites de suivis DCE en domaine intertidal (○) et subtidal (●) en regard du périmètre du littoral du PNR Marais poitevin (=). Source : modifiée [https://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce/la\\_dce\\_par\\_bassin/bassin\\_loire\\_bretagne/fr/atlas\\_interactif](https://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_loire_bretagne/fr/atlas_interactif)

## 2.3 - Relevés terrain 2018

### 2.3.1 - Choix des sites

Les sites ont été choisis suite à l’analyse de la cartographie des habitats réalisée en 2017 (Sauriau & Dartois, 2018) en privilégiant pour le printemps 2018 les sites à dominance rocheuse (5 journées de terrain) et pour l’automne quelques sites complémentaires à dominance rocheuse (2 journées de terrain) et à dominance vaseuse (1 journée de terrain) pour des coefficients de marée allant de 90 à 100 (**Figure 3**) :

- Esnandes en bordure de digues avec en contrebas un estran vaseux à proximité de la Pointe Saint-Clément ;
- Digue de l'Aiguillon-sur-Mer depuis la pointe de l'Aiguillon en remontant dans l'estuaire du Lay en rive gauche jusqu'à la cale de la Petite jetée des Caves ;



Esnandes (vue Nord)



Digue de l'Aiguillon-sur-Mer (vue Nord)



Longeville-sur-Mer (vue Nord)



La Tranche-sur-Mer  
Pointe du Grouin du Cou (vue Sud)



La Tranche-sur-Mer  
Rocher de l'Aunis (vue Sud)

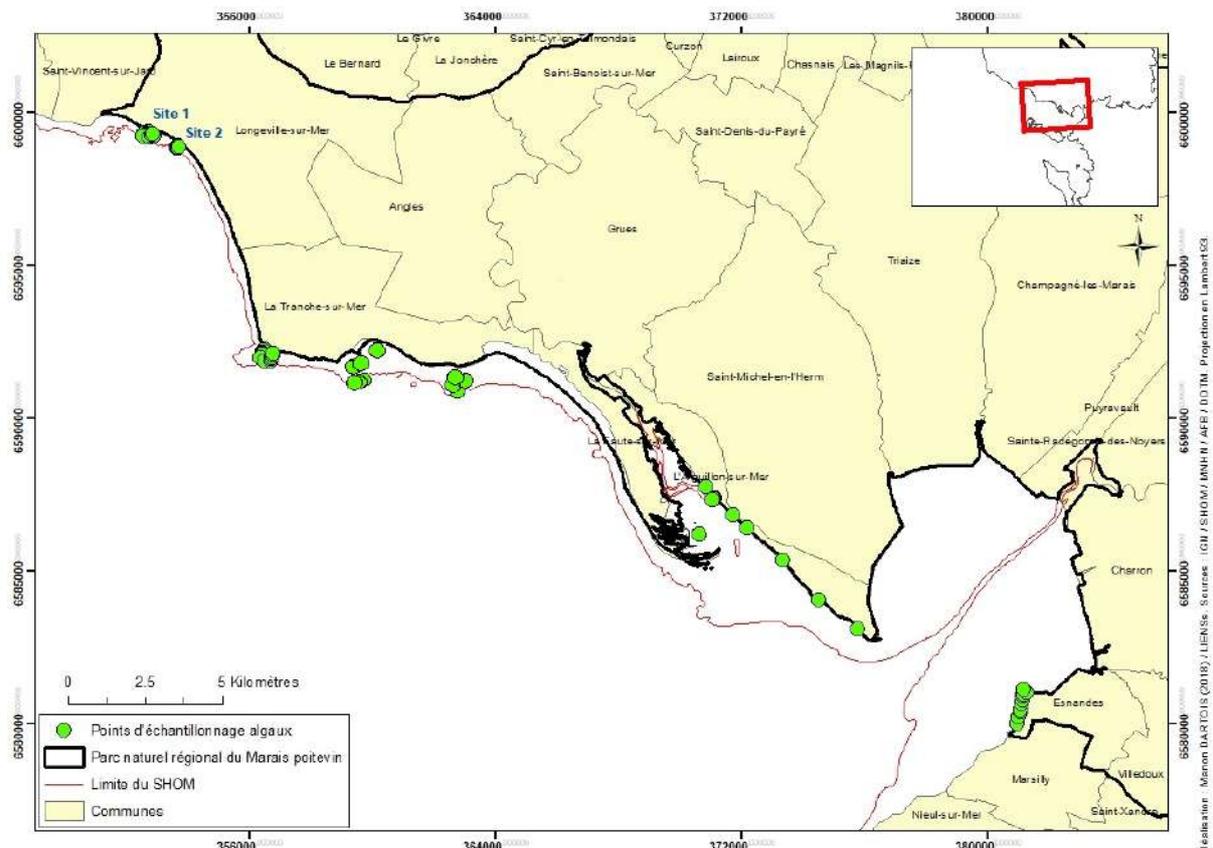


Estuaire du Lay (rive droite) avec herbier de  
*Zostera noltei*

**Figure 3** : Sites échantillonnés pour les relevés phycologiques le long du littoral du PNR Marais poitevin. Photographies M. Dartois CNRS © 2018 et P.-G. Sauriau CNRS © 2018.

- Longeville-sur-Mer dont l'estran rocheux présente une couverture algale agrégative et éparées ; deux sites y ont été prospectés ;
- La Tranche-sur-Mer en trois sites, la pointe du Grouin du Cou en amont des écluses, la pointe du Rocher et la pointe du Chiquet sur une mosaïque d'habitats de blocs et cuvettes à très faible couverture algale ;
- L'estuaire du Lay sur l'herbier à *Zostera noltei* Hornemann suivi annuellement depuis 2011 dans le cadre de la DCE (Sauriau *et al.*, 2011 ; Aubert *et al.*, 2019).

Dans leur ensemble, ces sites couvrent la diversité du littoral du PNR Marais poitevin en écartant les grands ensembles vaseux de la baie de l'Aiguillon et sableux des côtes ouest de la Faute-sur-Mer et de La Tranche-sur-Mer (**Figure 4**). Les deux sites de Longeville-sur-Mer et les sites de La Tranche-sur-Mer sont les plus exposés aux houles et aux courants de marée. L'intensité de l'hydrodynamique diminue ensuite d'Ouest en Est en fonction de l'emplacement du site dans le pertuis Breton, les sites les moins exposés étant ceux de l'estuaire du Lay et d'Esnandes.

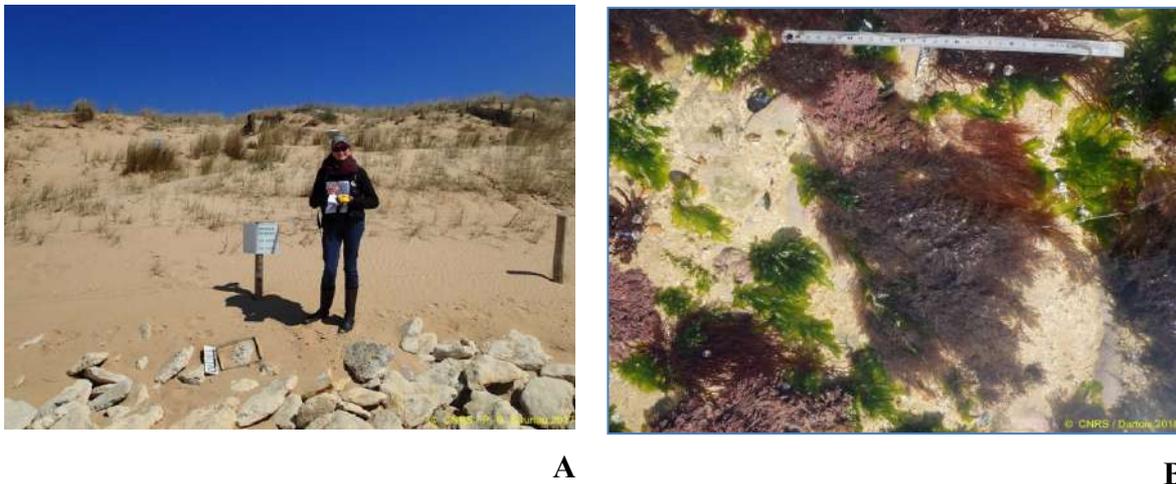


**Figure 4** : Position des sites échantillonnés pour les relevés phycologiques le long du littoral du PNR Marais poitevin. Carte réalisation Dartois CNRS © 2018.

### 2.3.2 - Relevés GPS, photographiques, échantillons

L'enregistrement de la localisation géographique des relevés s'est appuyée sur un DGPS Trimble GeoXT (**Figure 5A**). Outre la possibilité de réaliser un post-traitement des données et d'obtenir une précision sub-métrique du positionnement, cela permet la saisie directe des informations liées aux habitats dans une table attributaire via l'écran tactile. Cette table attributaire a été construite préalablement aux sorties terrain et utilisée pour l'ensemble des prospections. Les caractéristiques comme la présence de flaques, la couverture algale, la nature du substrat et l'étage sur lequel se trouve l'habitat ont été notées. Suite au post-traitement, l'export des fichiers SIG (fichier au format shape) a été réalisé par le logiciel Pathfinder Office.

Les échantillonnages ont été réalisés en transects transversaux pour les sites de Longeville-sur-Mer et de La Tranche-sur-Mer, et en transects longitudinaux pour les sites de l'Aiguillon-sur-Mer et Esnandes. Le long de chaque transect, les habitats sont identifiés et repérés selon l'étagement du médiolittoral en médiolittoral supérieur, médiolittoral moyen et médiolittoral inférieur et de l'infralittoral exondable. Préalablement à la collecte des échantillons, un cliché de situation est réalisé (**Figure 5B**) permettant de replacer l'échantillon dans son habitat et son contexte de couverture algale avant son identification *in situ* puis si nécessaire au laboratoire.



**Figure 5** : Exemple de positionnement DGPS (A) et de relevé photographique terrain (B) ; Photo P.-G. Sauriau CNRS © 2017 et M. Dartois CNRS © 2018.

## 2.4 - Détermination et vérification taxinomique

La nomenclature des espèces algales issues de la bibliographie, de la première étude (Dartois, 2017 ; Sauriau & Dartois, 2018) et des relevés terrain 2018 a été vérifiée à partir d'ouvrages généralistes (Gayral, 1982 ; Cabioc'h *et al.*, 2006 ; Brodie *et al.*, 2007 ; Loiseaux-de Goër & Noailles, 2008) et/ou spécialisés sur un groupe d'algues (Dixon & Irvine, 1995 ; Burrows, 2001 ; Maggs & Hommersand, 2001 ; Brodie & Irvine, 2003 ; Irvine, 2003 ; Fletcher, 2011 ; Irvine & Chamberlain, 2011 ; Bunker *et al.*, 2017). La nomenclature a été mise à jour à partir de la base de données taxinomiques [AlgaeBase](#) et du registre mondial des espèces marines [WoRMS](#) ou World Register of Marine Species. En cas de désaccord, la priorité est donnée au site spécialisé [AlgaeBase](#) compte tenu des limitations énoncées (Guiry & Guiry, 2018). La cohérence biogéographique de la liste des espèces a été faite à partir des synthèses Manche-Atlantique disponibles (Dizerbo & Herpe, 2007 ; Burel *et al.*, 2019).

Les espèces algales sont identifiées généralement sur des critères macroscopiques mais l'identification des cérámiales avec le genre *Ceramium* et des ulvales avec le genre *Ulva* qui regroupe depuis 2003 le genre *Enteromorpha* mis en synonymie (Hayden *et al.*, 2003), a nécessité des observations microscopiques sur coupes entre lame et lamelle (Maggs & Hommersand, 2001 ; Loiseaux-de Goër & Noailles, 2008). Un microscope Leitz équipé d'une caméra numérique Leica MC 190 HD a été utilisé avec des grossissements de x20 à x40. Chaque espèce identifiée est photographiée de façon macroscopique puis microscopique si nécessaire. Macroscopiquement, les algues sont placées dans une cuvette à fond blanc et normalisées par un repère de 1cm. Microscopiquement, le système de prise de vue associé à l'objectif du microscope permet d'enregistrer une photographie de la coupe algale ou de la partie de l'algue ayant permis l'identification. Ces espèces sont ensuite séchées puis placées en alguier (Alguier DARTOIS). Un montage photo algue fraîche, algue séchée, coupe est alors réalisé pour présenter l'espèce (**Annexes**).

## 2.5 - Base de données

Une base de données a été constituée sous forme d'une table Microsoft-Excel composé de quinze colonnes (**Tableau 4**). Le nom scientifique valide à la date de consultation des bases de données [WoRMS](#) et [AlgaeBase](#) ainsi que son identifiant AphiaID sont mis en relation avec le lieu de collecte et l'étagement (intertidal *versus* subtidal). L'habitat si connu et son libellé, caractérisé par son code MNHN (Michez *et al.*, 2015) sont précisés en fonction du substrat. La

classification des espèces c'est-à-dire le Règne, l'Embranchement, la Classe, l'Ordre et la Famille sont ajoutés automatiquement *via* le service web du site [WoRMS](http://WoRMS) après validation du nom d'espèce. L'état du relevé est indiqué selon les quatre modalités décrites ci-après et l'auteur du relevé est précisé, de façon à assurer la traçabilité des données sous un format nom, initiale du prénom et année. Un éventuel commentaire est assigné.

L'état des relevés est divisé en cinq modalités : « PNRMP » si le relevé est sur le littoral du PNR Marais poitevin ; « A vérifier » si le relevé issu de la bibliographie ne donne aucune localisation précise ou semble douteux (par exemple une espèce inconnue des côtes européennes mais citée pour illustrer un propos général) ; « Echouage » lorsque la mention est indiquée telle qu'elle (dans ce cas la confrontation avec les listes d'espèces de sites subtidiaux de proximité peut être informative de la présence réelle de l'espèce), « Contexte régional » pour tous les relevés du littoral du PNR Marais poitevin puis ceux compris entre la Pointe du Payré (y compris Le Veillon)-Esnandes et la côte nord de l'île de Ré sur roches exclusivement calcaires et « Ouest-Vendée » hors de ce périmètre et réalisés sur des roches schisteuses ou granitiques, comme par exemple pour les suivis algaux de la SBCO situés à Bretignolles-sur-Mer, aux Sables d'Olonne ou dans l'anse de Cayola (Denis, 2000 ; 2004 ; Bréret, 2015).

**Tableau 4** : Structure des données pour la gestion des relevés phycologiques sur le littoral PNR Marais poitevin. La zone grisée fait référence aux informations validées issues des bases taxinomiques [WoRMS](http://WoRMS) et [AlgaeBase](http://AlgaeBase). Exemples pour deux algues rouges *Callithamnion tetricum* et *Chondrus crispus*.

<b>Nom scientifique</b>	<i>Callithamnion tetricum</i>	<i>Chondrus crispus</i>
<b>Lieu</b>	Longeville-sur-Mer	Longeville-sur-Mer
<b>Bathymétrie</b>	Intertidal	Intertidal
<b>Substrat</b>	Rocheux	Rocheux
<b>Code MNHN</b>	P12.01	P18.02.01
<b>Libellé MNHN</b>	Récifs à Sabellaria alveolata sur roches et blocs	Cuvettes en milieu rocheux de la zone médiolittorale à Corallinales encroûtantes
<b>Règne</b>	Plantae	Plantae
<b>Embranchement</b>	Rhodophyta	Rhodophyta
<b>Classe</b>	Florideophyceae	Florideophyceae
<b>Ordre</b>	Ceramiales	Gigartinales
<b>Famille</b>	Callithamniaceae	Gigartinaceae
<b>AphiaID</b>	144530	145625
<b>Etat</b>	PNRMP	PNRMP
<b>Auteur</b>	DARTOIS M. (2017)	DARTOIS M. (2017)
<b>Commentaire</b>	-	-

## 3 - Résultats

### 3.1 - Cartographie 2017 des habitats marins

La surface totale du littoral du Parc naturel régional du Marais poitevin calculée est d'environ 82 km<sup>2</sup>. La majorité (plus de 50 %) des surfaces est présente dans l'anse de l'Aiguillon et l'estuaire du Lay mais l'essentiel de la diversité des habitats (plus de 50 % des habitats) se distribue sur de très petites surfaces soit en habitat élémentaires soit en mosaïques d'habitats. Cette propriété apparait qu'elle que soit la typologie utilisée, NATURA 2000 (**Figure 6**), EUNIS (**Figure 7**) ou MNHN Version 2 (**Figure 8**). Au bilan de l'analyse cartographique sectorielle plus précise sur Esnandes, l'estuaire du Lay, La Tranche-sur-Mer et Longeville-sur-Mer réalisée en 2017, la cartographie 2017 présente selon la typologie MNHN 40 habitats élémentaires et 18 mosaïques (**Figure 8**) auxquels s'ajoutent les structures artificielles non incluses dans les typologies (cales de port, digues, enrochement et zones conchylicoles) et falaises non incluses dans la typologie marine. Parmi ces 40 habitats, 18 sont des habitats meubles (notés M) ; 10 sont des habitats particuliers d'espèces (notés P) et 12 sont des habitats rocheux (notés R) (**Tableau 5**). La cartographie 2017 des habitats marins du littoral du Parc naturel régional du Marais poitevin comprend un total de 58 habitats naturels, dont 18 mosaïques selon le code MNHN mais auxquels peuvent s'ajouter 4 habitats artificiels (reconnus seulement dans la typologie EUNIS) et 1 habitat terrestres (falaises mortes d'Esnandes).

Les habitats les plus favorables aux algues sont (**Tableau 5 et Annexes**) :

- pour ceux permettant le développement en ceintures sur substrats rocheux les habitats « **R02.02** Fucales des roches et blocs du médiolittoral moyen » et « **P18.02** Cuvettes en milieu rocheux de la zone médiolittorale » situés majoritairement à Longeville-sur-Mer et La Tranche-sur-Mer (pointe du Grouin du Cou, rocher d'Aunis) ; « **R05** Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes » situés également à Esnandes et dans l'estuaire du Lay en pied d'endigement ;
- pour ceux en groupement sur substrats meubles l'habitat « **M05.03** Vases intertidales estuariennes de la slikke » avec l'habitat particulier « **P01.01** Herbier à *Zostera noltei* » situé pour ce dernier exclusivement rive droite de l'estuaire du Lay.

**Tableau 5** : Habitats élémentaires de la typologie MNHN Version 2 répertoriés sur le littoral du parc naturel régional du Marais poitevin lors de la cartographie 2017.

CODE	LIBELLE	CODE	LIBELLE
<b>M01</b>	Laisse de mer à dessiccation lente	<b>P02.01</b>	Bancs à Lanice intertidaux
<b>M02</b>	Sédiments de haut de plage	<b>P06.02</b>	Bancs de crépidules sur sédiments hétérogènes
<b>M02.01</b>	Galets et cailloutis des hauts de plage à <i>Orchestia</i>	<b>P07</b>	Bancs de moules intertidaux sur sédiments
<b>M02.02</b>	Sables des hauts de plage à Talitres	<b>P10.01</b>	Récifs d'huîtres intertidaux
<b>M03.01</b>	Galets et cailloutis intertidaux	<b>P12.01</b>	Récifs à <i>Sabellaria alveolata</i> sur roches et blocs
<b>M03.02</b>	Graviers et sables grossiers intertidaux	<b>P12.02</b>	Récifs à <i>Sabellaria alveolata</i> sur sédiments
<b>M04</b>	Sables intertidaux	<b>P14</b>	Bancs de Pouce-pieds
<b>M04.01</b>	Sables intertidaux mobiles	<b>P18.02</b>	Cuvettes en milieu rocheux de la zone médiolittorale
<b>M04.02</b>	Sables et sables envasés intertidaux	<b>R</b>	Substrats rocheux
<b>M05.01</b>	Vases intertidales marines	<b>R02.02</b>	Fucales des roches et blocs du médiolittoral moyen
<b>M05.02</b>	Vases intertidales estuariennes du schorre	<b>R03</b>	Roches et blocs médiolittoraux à dominance animale
<b>M05.03</b>	Vases intertidales estuariennes de la slikke	<b>R03.01</b>	Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux
<b>M06</b>	Sédiments hétérogènes envasés intertidaux	<b>R03.02</b>	Cirripèdes et moules des roches et blocs médiolittoraux
<b>M09.01</b>	Sables fins à moyens sublittoraux mobiles marins	<b>R03.03</b>	Cirripèdes et huîtres des roches et blocs médiolittoraux
<b>M09.02</b>	Sables fins propres ou envasés sublittoraux marins	<b>R03.04</b>	Plaquages de <i>Sabellaria alveolata</i> sur roches médiolittorales
<b>M10.01</b>	Vases sableuses sublittorales marines	<b>R04</b>	Roches et blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique
<b>M10.02</b>	Vase sublittorales marines	<b>R04.02</b>	Roches et blocs du médiolittoral moyen et inférieur à très faible couverture macrobiotique
<b>M11.01</b>	Sédiments hétérogènes sublittoraux marins	<b>R05</b>	Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes
<b>P01</b>	Herbiers de Zostères	<b>R07</b>	Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure
<b>P01.01</b>	Herbiers à <i>Zostera noltei</i>	<b>R08.05</b>	Laminaires de l'infralittoral inférieur

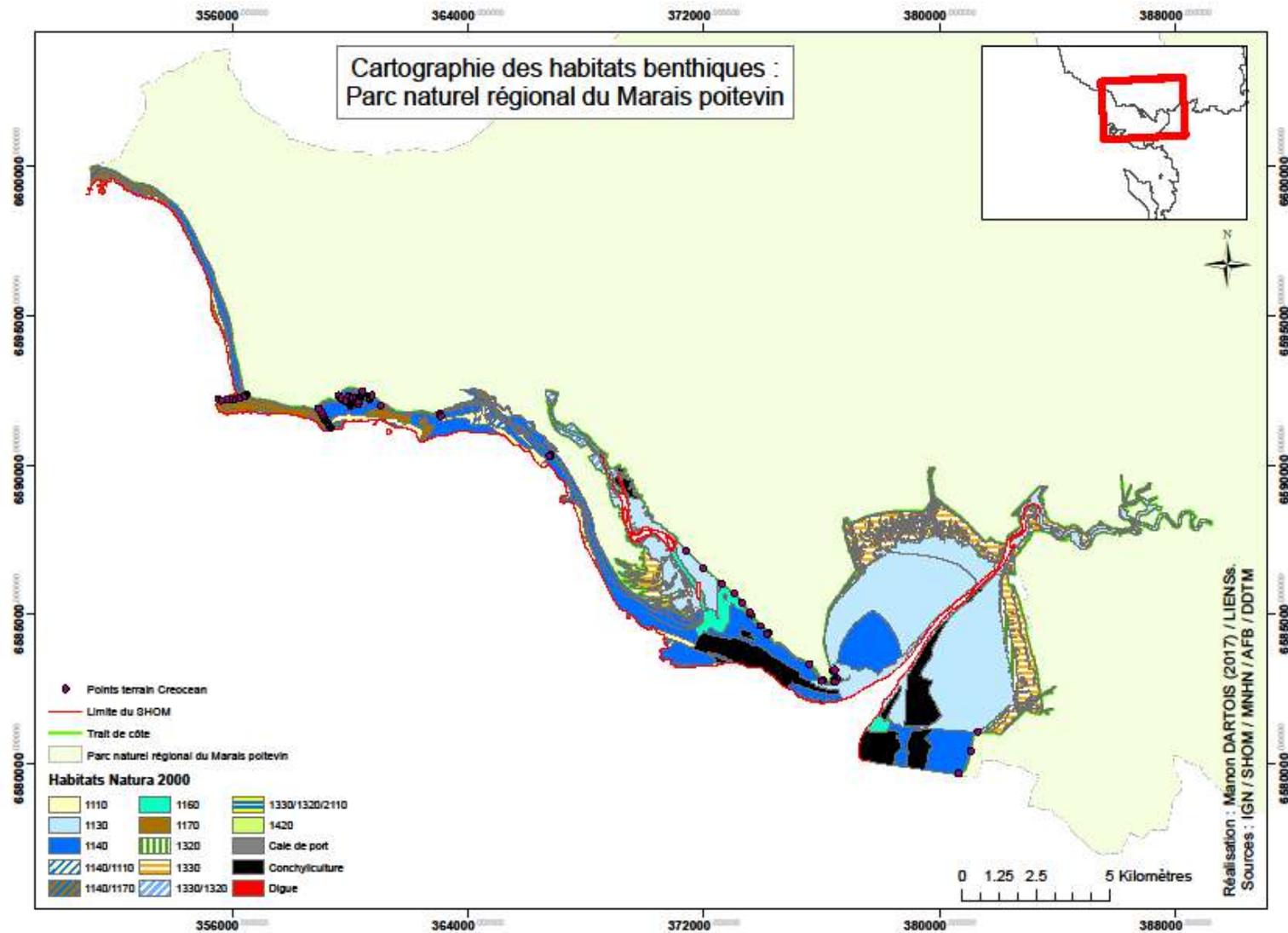


Figure 6 : Cartographie 2017 du littoral du PNR Marais poitevin selon la typologie Natura2000. Carte réalisation Dartois CNRS © 2018

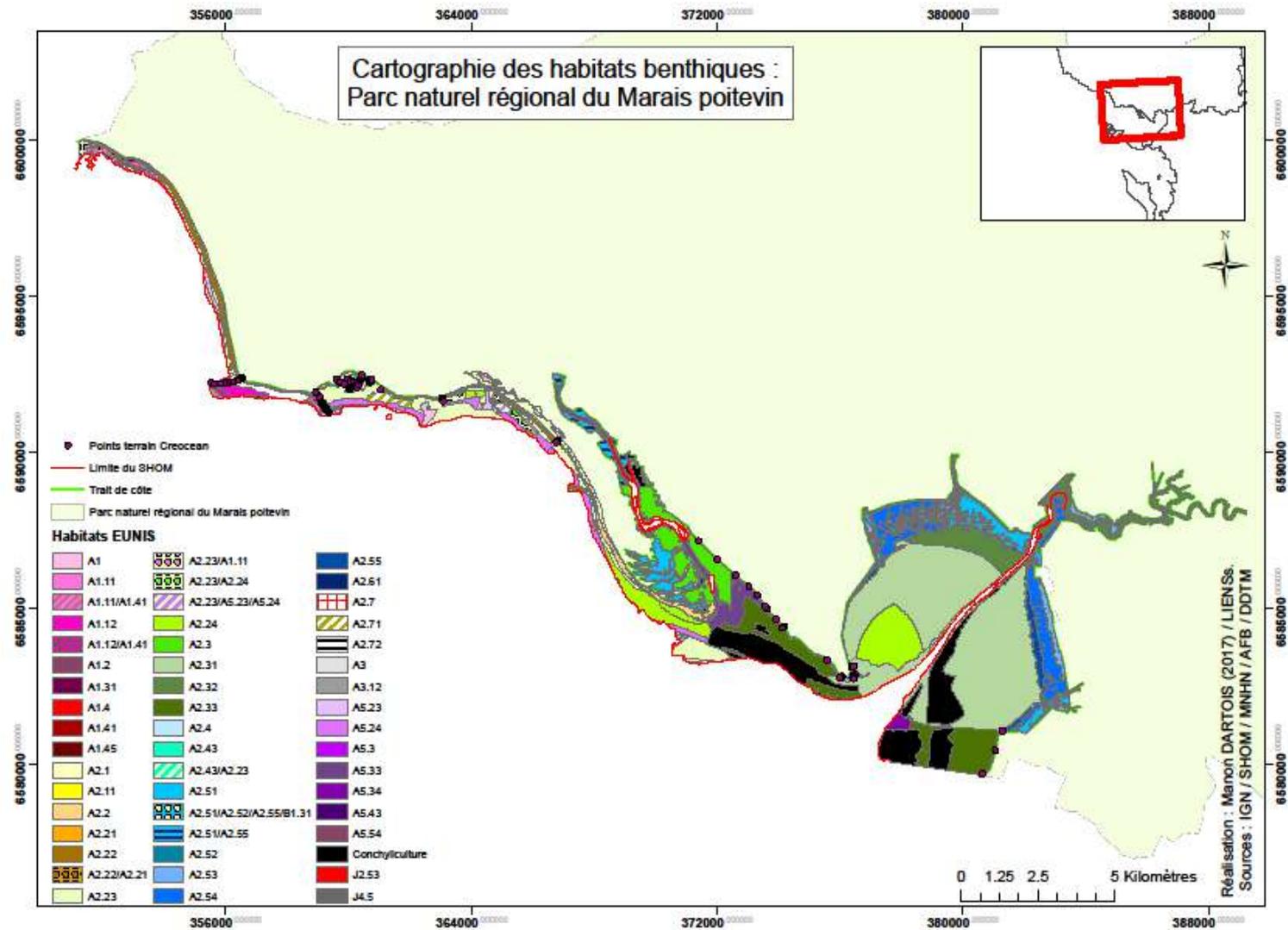


Figure 7 : Cartographie 2017 du littoral du PNR Marais poitevin selon la typologie EUNIS. Carte réalisation Dartois CNRS © 2018

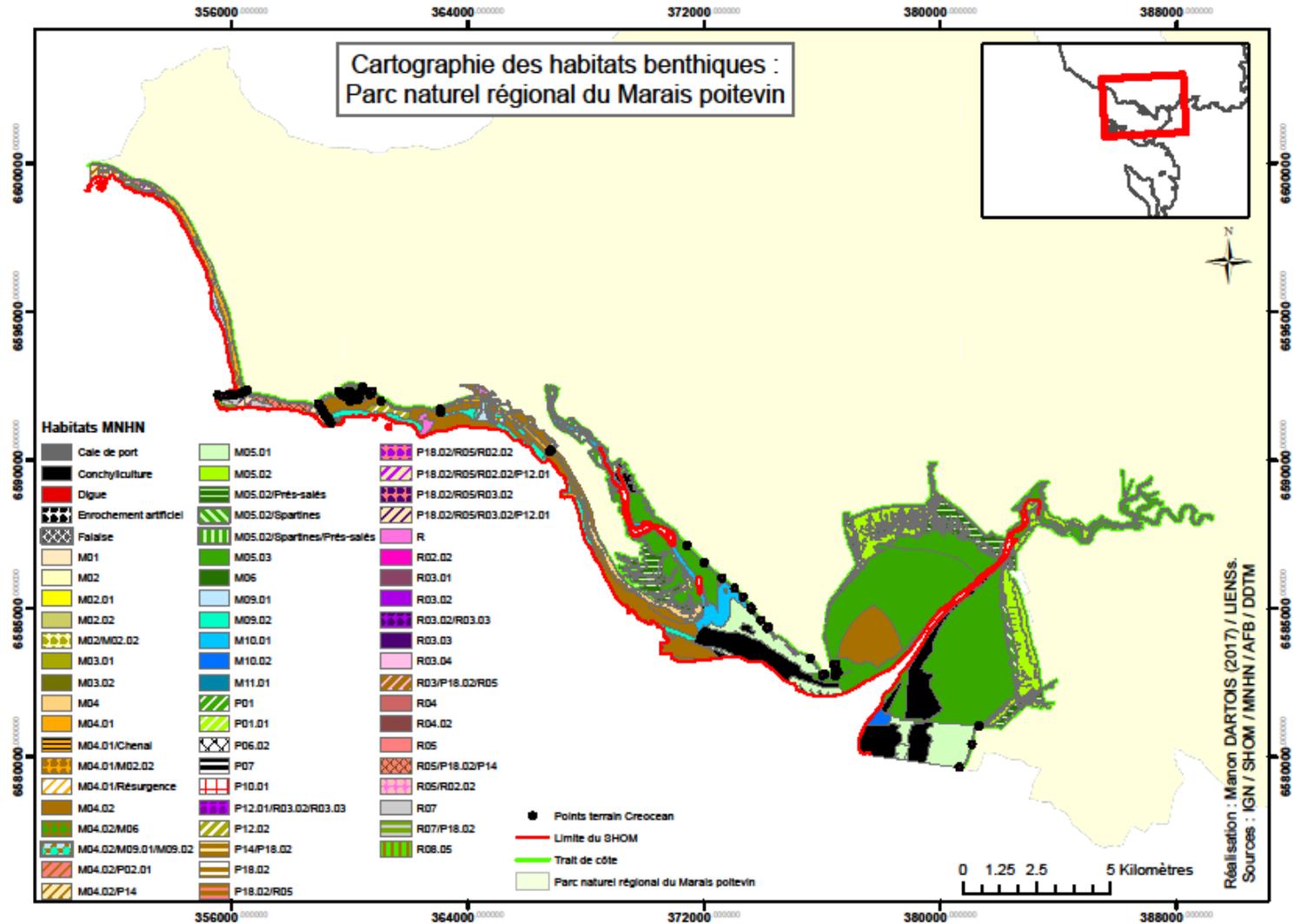


Figure 8 : Cartographie 2017 du littoral du PNR Marais poitevin selon la typologie MNHN. Carte réalisation Dartois CNRS © 2018

## 3.2 - Richesse spécifique des macroalgues

La couleur des algues a été autrefois utilisée comme critère de leur classification (Lamouroux, 1813). Ces critères n'ont plus cours dans la systématique phylogénétique actuelle (Lecointre & Le Guyader, 2001 ; de Reviers, 2002a ; b) car ces regroupements ne constituent pas des ensembles homogènes sur le plan évolutif. Distinguer parmi les macroalgues, les algues vertes, les algues rouges puis les algues brunes et éventuellement les algues bleues conserve cependant un aspect pratique (Cabioc'h *et al.*, 2006) qui sera utilisé dans la présente étude.

### 3.2.1 - Identification microscopique

#### 3.2.1.1. Famille des Rhodomelaceae

Dans les algues rouges, parmi la famille des Rhodomelaceae, dix espèces ont été identifiées et parmi celles-ci, trois espèces du genre *Polysiphonia* distribué actuellement dans les genres *Carradoriella* et *Vertebrata* ont nécessité une détermination sur coupe : *Carradoriella elongata*, *Vertebrata fucoïdes* et *Vertebrata nigra* (Figure 9).



**Figure 9** : Coupe transversale des axes de spécimens de la famille des Rhodomelaceae. De gauche à droite : *Carradoriella elongata*, *Vertebrata fucoïdes*, *Vertebrata nigra*. Photo M. Dartois CNRS © 2018.

*Carradoriella elongata* (Hudson) A.M.Savoie & G.W.Saunders, 2019 antérieurement nommée *Polysiphonia elongata* (Hudson) Sprengel est caractérisée par la présence de filaments corticaux constitutifs des axes. Son identification peut être confirmée par la conformation des quatre cellules périaxiales visibles en coupe transversale de l'axe de la plante.

*Vertebrata fucoïdes* (Hudson) Kuntze, 1891 et *Vertebrata nigra* (Hudson) Díaz-Tapia & Maggs, 2017 possèdent en moyenne douze cellules périaxiales visibles en coupe transversale de l'axe de la plante. Cependant, la structure morphologique de ces deux espèces diffère et

permet leur distinction. *Vertebrata fucoides*, de couleur brune, possède un axe assez rigide souvent non ramifié à sa base, tandis que *Vertebrata nigra*, de couleur rouge, voire rose, possède une structure plus souple.

### 3.2.1.2. Famille des Ceramiaceae

Dans les algues rouges, parmi la famille des Ceramiaceae, six taxons ont été identifiés dont un dans le genre *Antithamnionella* et cinq espèces du genre *Ceramium*. Parmi ces dernières, les espèces *Ceramium echionotum*, *Ceramium shuttleworthianum* et *Ceramium botryocarpum* sont distinguables sur coupe en fonction de critères morphologique de leurs extrémités (Figure 10).



**Figure 10 :** Structure de l'extrémité des axes de spécimens de la famille des Ceramiaceae. De gauche à droite : *Ceramium echionotum* (flèche : épine à cellule unique), *Ceramium shuttleworthianum* (flèche : épine à 3 cellules), *Ceramium botryocarpum* (flèche : embout en forme de pince resserrée). Photo M. Dartois CNRS © 2018.

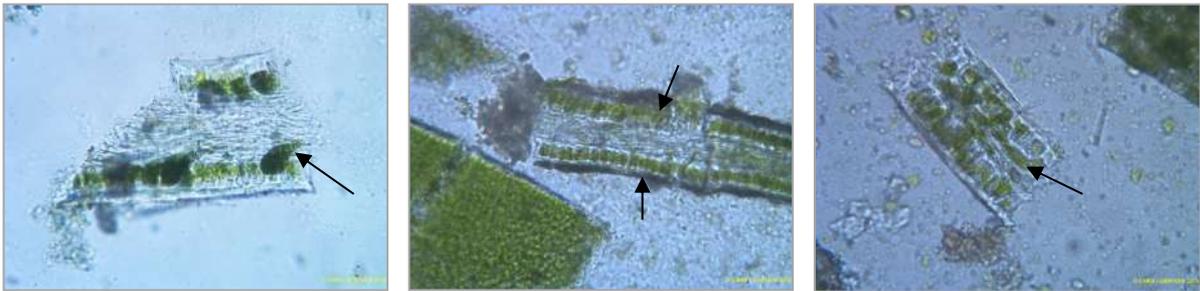
Parmi ces espèces, deux possèdent des épines à leurs extrémités. *Ceramium echionotum* Agardh, 1844 possède des épines à cellule unique, tandis que *Ceramium shuttleworthianum* (Kützinger) Rabenhorst, 1847 présentent des épines composées de trois cellules.

*Ceramium botryocarpum* A.W. Griffiths ex Harvey, 1848 présente un embout en forme de pince resserrée. La subdivision de son axe sous forme d'anneaux n'est pas visible à l'œil nu mais ceux-ci apparaissent très resserrés en microscopie.

### 3.2.1.3. Famille des Ulvaceae

Dans les algues vertes, parmi la famille des Ulvaceae, sept taxons ont été identifiés dans le genre *Ulva*. L'identification des ulves à thalle plat a nécessité la réalisation de coupes

transversales de la base de chaque spécimen. La base des ulves est caractérisée par la présence d'un espace intercellulaire entre les deux couches de cellules composant le thalle, tandis que le thalle lui-même est composé de deux couches de cellules accolées. Les coupes microscopiques de trois espèces d'ulves, à large thalle, *Ulva armoricana*, *Ulva pseudorotundata* et *Ulva rigida* permettent de les distinguer (Figure 11).



**Figure 11** : Coupe transversale de spécimens à thalle plat de la famille des Ulvaceae. De gauche à droite : *Ulva armoricana* (flèche : cellules prolongées dans l'espace intercellulaire), *Ulva pseudorotundata* (flèche : cellules alignées), *Ulva rigida* (flèche : cellules prolongées dans l'espace intercellulaire). Photo M. Dartois CNRS © 2018.

*Ulva armoricana* P. Dion, B. de Reviere & G. Coat, 1998 est morphologiquement constituée d'un thalle souple fixé au substrat par une base rigide. La coupe transversale de celle-ci montre des cellules de formes ovales, qui se prolongent parfois dans l'espace intercellulaire. Cette espèce peut être microscopiquement confondue avec *Ulva rigida* C. Agardh, 1823 dont les cellules se prolongent de la même façon dans l'espace intercellulaire. Elles sont cependant moins nombreuses, moins ordonnées et de tailles plus uniformes que celles d'*Ulva rigida* (Coat *et al.*, 1998 ; Dion *et al.*, 1998). Cette distinction morphologique n'est pas retenue actuellement et sur la base de critères génétiques plus complets et *Ulva armoricana* est mise en synonymie d'*Ulva rigida* par [AlgaeBase](#) (Guiry, 2018).

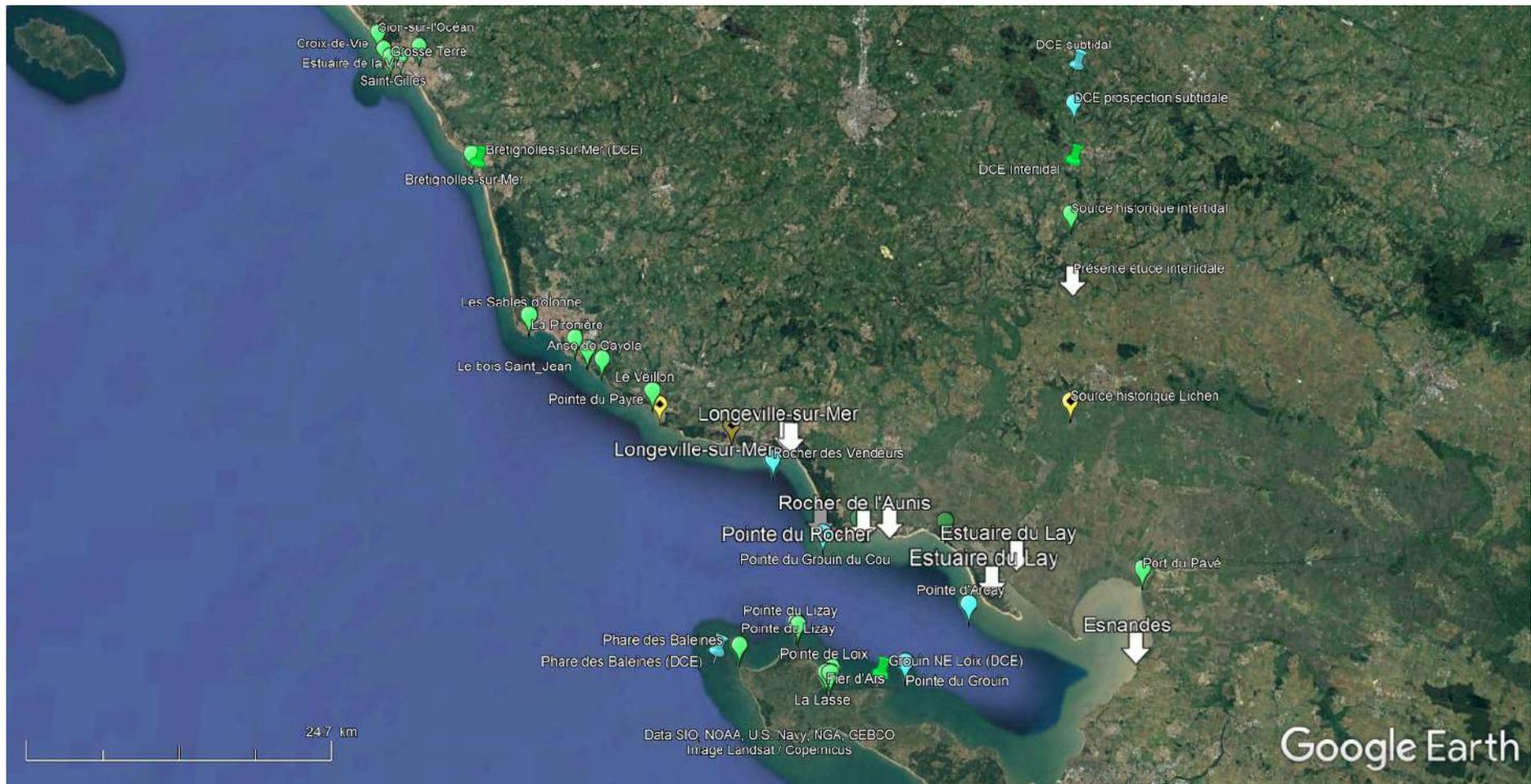
*Ulva pseudorotundata* Cormaci, G. Furnari & Alongi, 2014 antérieurement appelée *Ulva rotundata* Bliding, 1969 possède elle aussi un thalle souple, fixé au substrat par une base souple, parfois rigide. La coupe microscopique de celle-ci permet de voir un alignement très uniforme des deux couches de cellules.

*Ulva rigida* C. Agardh, 1823 est caractérisée par sa structure morphologique. En effet, celle-ci est constituée d'un thalle rigide, très caractéristique de cette espèce.

### 3.2.2 - Observations disponibles

Le bilan des connaissances s'est appuyé sur un corpus de 40 sources, y compris les résultats de la présente étude, avec 29 sources principales (minimum d'environ 10 espèces observées). Ces sources principales s'étendent depuis le début du XXème siècle avec Crisp & Fischer-Piette (1959) et surtout Lancelot père et fils (Lancelot, 1945 ; 1961) jusqu'au tout dernier suivi DCE disponible sur le nord de l'île de Ré (Sauriau *et al.*, 2018). Le corpus de 40 sources se réduit à 36 sources en intertidal (**Tableau 6**) donnant des informations sur :

- L'Ouest-Vendée et le contexte régional pour 26 d'entre-elles, le contexte régional étant défini au Nord entre la Pointe du Payré (y compris Le Veillon) vers Esnandes puis au Sud par les côtes nord de l'île de Ré bordant le Pertuis breton (**Figure 12**). Les observations de Lancelot père et fils du début du XXème siècle constituent le socle de connaissances sur le contexte phycologique régional et énoncent la définition de la Pointe du Payré comme limite Nord. S'y ajoutent les relevés des phycologues de la SBCO qui apportent des informations sur les espèces et leur distribution à la fois sur les côtes de l'Ouest-Vendée avec 6 sources (Lahondère, 1986 ; Denis, 1995 ; 2000 ; Lahondère, 2002 ; Denis, 2004 ; Bréret, 2015) et sur les côtes du nord de l'île de Ré avec 4 sources (Augier *et al.*, 1960 ; Lahondère, 1992 ; Bréret, 2007b ; 2009). La contribution des relevés DCE depuis le milieu des années 2000 concerne les côtes de l'Ouest-Vendée avec 3 sources (Barillé *et al.*, 2007 ; Bio-Littoral *et al.*, 2010 ; Bio-Littoral *et al.*, 2016) et le nord de l'île de Ré avec 6 sources (Sauriau, 2006 ; Sauriau & Bréret, 2009 ; 2011 ; 2014 ; Sauriau *et al.*, 2017b ; Sauriau *et al.*, 2018).
- Le littoral du PNR Marais poitevin pour seulement 10 d'entre-elles. Plusieurs de ces sources sont anecdotiques, avec la mention de une à deux espèces, parfois seulement la mention des genres (Bournérias *et al.*, 1987). Les informations non publiées de Gruet à La Tranche-sur-Mer permettent de dresser une liste préliminaire d'espèces. Les mentions par l'Observatoire de l'Estran Tranchais ne peuvent être prises en compte car le site présente de manière générale les algues de l'estran ; seules 8 espèces citées mais communes de l'Ouest-Vendée ou confirmées par une observation de terrain en 2017-2018 sont retenues. De fait, seules les observations en 2017 par Dartois (Dartois, 2017 ; Sauriau & Dartois, 2018) avec 27 espèces observées combinées aux observations de 62 espèces par la présente étude de 2018 permettent de dresser un premier bilan pour le littoral du PNR Marais poitevin.



**Figure 12** : Localisation des sources d'information sur les macroalgues et lichen dans le périmètre et à proximité du littoral du PNR Marais poitevin. Source historique en domaine subtidal (bulle bleue), intertidal (bulle verte), liée aux suivis DCE (punaise) et présente étude (flèche blanche).

La répartition géographique des sources d'information (**Figure 12**) met aussi en évidence le très faible effort d'observation historique sur les macroalgues entre la Pointe du Payré et Esnandes. Quelques observations sont issues de La Tranche-sur-Mer (Crisp & Fischer-Piette, 1959 ; Lancelot, 1961), de la Casse de la Belle-Henriette (Vimpère & Gruet, 2012) et du port du Pavé dans l'anse de l'Aiguillon (Riera *et al.*, 1999) mais seule l'étude de 2017 (Dartois, 2017 ; Sauriau & Dartois, 2018) combinée à la présente étude de 2018 permet d'obtenir une couverture géographique cohérente vis-à-vis du périmètre littoral du PNR Marais poitevin. Une étude porte sur les lichens du supralittoral (Houmeau, 2002) en Vendée mais cette information devra être confrontée au catalogue des Lichens de France et ses régions (Esnault *et al.*, 2016).

Les 10 sources apportant des informations pertinentes sur les macroalgues du littoral du PNR Marais poitevin sont (**Tableau 6 : sources notées en caractère gras**) :

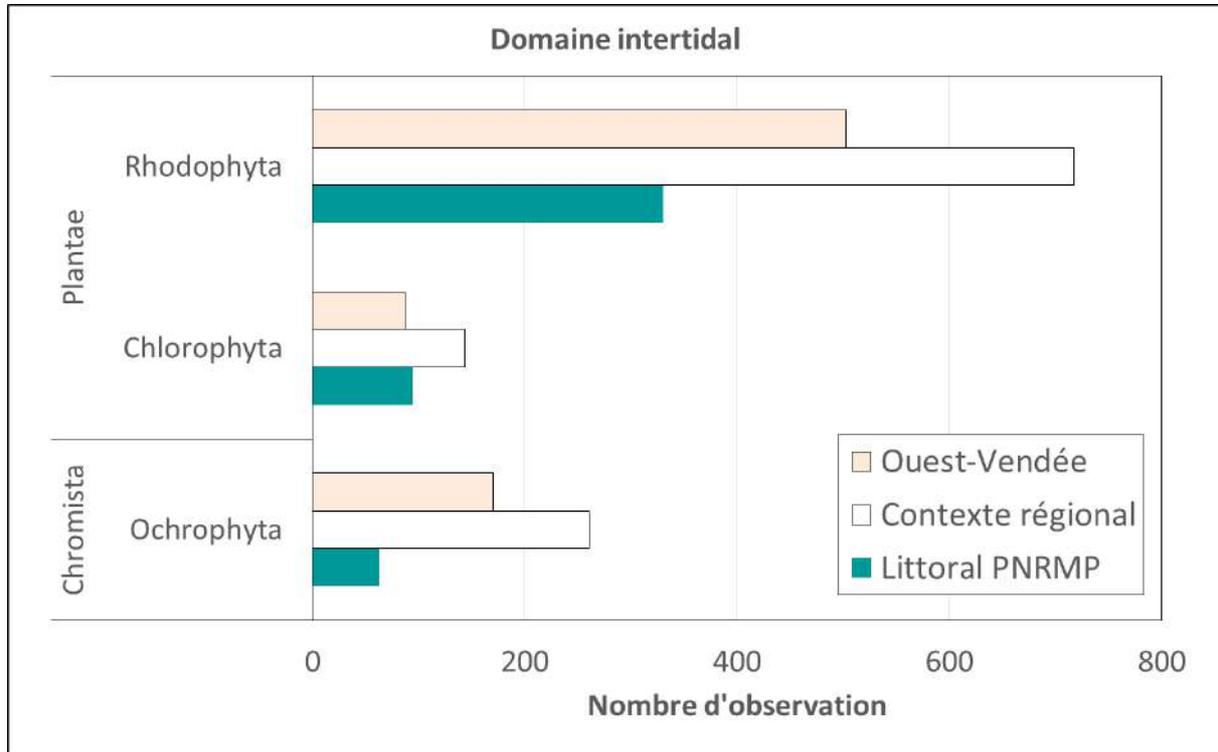
- Les observations réalisées le long de la façade atlantique en 1954-1955 (Crisp & Fischer-Piette, 1959) avec la mention de trois espèces à La Tranche-sur-Mer ;
- les observations de Lancelot père et fils entre Loire et Gironde dont 44 espèces notée « toute la région » potentiellement observables sur le littoral du PNR Marais poitevin mais avec une seule notée à La Tranche-sur-Mer (Lancelot, 1961) ;
- les observations du guide de Bournérias *et al.* (1987) avec deux espèces notées à La Tranche-sur-mer et de Riera *et al.* (1999) dans l'anse de l'aiguillon avec la mention d'une espèce de macroalgue brune ;
- les observations faune-flore sur la RNN de la Casse de la Belle-Henriette post tempête Xynthia (Vimpère & Gruet, 2012) avec la mention de deux espèces de macroalgues ;
- les observations historiques de Gruet utilisées pour constituer la liste des espèces déterminantes des Pays de la Loire (Harin & Barillé, 2014) et qui localisent 9 espèces à La Tranche-sur-Mer (Gruet, com. pers, 2017) ;
- l'Observatoire de l'Estran Tranchais (Observatoire de l'Estran tranchais, 2018) mentionne 14 taxons de façon générale avec l'utilisation d'un nom d'espèce non européenne (Dizerbo & Herpe, 2007 ; Burel *et al.*, 2019). Seules 8 espèces déjà connues de l'Ouest-Vendée ou confirmées par nos observations de 2017-2018 sont conservées comme potentiellement répertoriées de La Tranche-sur-Mer ;
- les observations 2017 lors de la cartographie des habitats qui a permis de récolter 27 espèces d'algues entre Longeville-sur-Mer, La Tranche-sur-Mer, le Lay et Esnandes (Dartois, 2017 ; Sauriau & Dartois, 2018) ;

**Tableau 6** : Sources d'information pour la synthèse phycologique sur le littoral du PNR Marais poitevin (**gras**) en regard du contexte régional. Espèce potentiellement présente ( ?).

Etude	Localité	Nombre d'espèces littoral PNRMP	Nombre d'espèces contexte régional
Bonnemaison (1828)	Sables d'Olonne	-	5
Bonnemaison Herbiere	Sables d'Olonne	-	1
<b>Welsch (1917)</b>	<b>Vendée-Charente-Maritime</b>	<b>2 ?</b>	2
Lemoine (1940)		-	1
<b>Crisp &amp; Fischer-Piette (1959)</b>	<b>La Tranche-sur-Mer, Sables d'Olonne</b>	<b>3</b>	12
Augier <i>et al.</i> (1960)		-	23
<b>Lancelot (1945-1961)</b>	<b>La Tranche-sur-Mer, Loire – Gironde</b>	<b>1+44 ?</b>	94
INPN (1960-1966)	Saint-Gilles Croix-de-Vie	-	3
Lahondère (1986)	Jard sur Mer / SBCO	-	49
<b>Bournérias et al. (1987)</b>	Vendée / <b>La Tranche-sur-Mer</b>	<b>2</b>	15
Gruet & Le Neuthiec (1989)	Sion-sur-l'Océan		22
Lahondère (1992)	Pointe du Lizay / SBCO	-	50
Denis G. (1995)	Saint-Vincent-sur-Jard / SBCO	-	72
<b>Riera et al. (1999)</b>	<b>L'Aiguillon-sur-Mer</b>	<b>1</b>	-
Denis (2000)	Bretignolles / SBCO	-	95
Lahondère (2002)	La Pironière / Château d'Olonne / SBCO	-	78
Denis (2004)	Sables d'Olonne / SBCO	-	85
Sauriau (2006)	Phares des Baleines / Le Grouin DCE	-	68
Bio-Littoral (2007)	Bretignolles DCE 1 saison	-	16
Bréret (2007)	Phares des Baleines / SBCO	-	78
Dizerbo & Herpe (2007)	Atlantique	3	93
Bréret (2008)	Loix, la lasse / Ile de Ré / SBCO		74
Sauriau & Bréret (2009)	Le Grouin DCE 1 saison / Ile de Ré	-	57
Bio-Littoral (2010)	Bretignolles DCE 1 saison	-	23
Sauriau & Bréret (2011)	Le Grouin DCE 1 saison / Ile de Ré	-	75
<b>Vimpere &amp; Gruet (2012)</b>	<b>Casse de la Belle Henriette (RNN)</b>	<b>2</b>	-
Bio-Littoral (2014)	Bretignolles DCE 1 saison	-	26
Sauriau & Bréret (2014)	Le Grouin DCE 1 saison / Ile de Ré	-	75
Bréret (2015)	anse de Cayola / SBCO	-	90
Bio-Littoral (2016)	Bretignolles DCE 2 saisons	-	30
<b>Gruet (com. pers., 2017)</b>	<b>La Tranche-sur-Mer</b>	<b>9</b>	-
<b>Observatoire de l'Estran Tranchais</b>	<b>La Tranche-sur-Mer / générique</b>	<b>8/14</b>	-
<b>Dartois (2017)</b>	<b>Longeville/La Tranche/Lay/Esnandes</b>	<b>27</b>	-
Sauriau et al. (2017)	Le Grouin DCE 2 saisons / Ile de Ré	-	95
Sauriau et al. (2018)	Le Grouin DCE 2 saisons / Ile de Ré		73
<b>Présente étude</b>	<b>Longeville/La Tranche/Lay/Esnandes</b>	<b>72</b>	-

- les observations 2018 de la présente étude focalisée sur les habitats rocheux de Longeville-sur-Mer, La Tranche-sur-Mer, estuaire du Lay, Esnandes et l’habitat à herbier de *Zostera noltei* de l’estuaire du Lay à dominance sablo-vaseuses. Ces observations ont permis d’observer 72 espèces d’algues.

Toutes ces 40 sources réunies représentent 2381 observations unitaires d’algue marine dont 489 sur le littoral du PNR Marais poitevin, 1131 sur le contexte régional et le reste en Ouest-Vendée pour toute fin de comparaison (**Figure 13**). Dans le contexte régional, 64 % de ces observations concernent les algues rouges ou Rhodophyta, 13 % concernent les algues vertes ou Chlorophyta et 23 % concernent les algues brunes ou Ochrophyta. Les observations sur les Cyanobacteria ou algues bleus sont anecdotiques sauf mention spécifique (Lancelot, 1961). Des proportions très similaires (67-19-13) s’observent pour les observations d’algues présentes sur le littoral du PNR Marais poitevin (**Figure 13**) suggérant l’absence de biais majeur dans l’observation de ces trois groupes taxinomiques de macroalgues. Tout au plus les algues rouges (67 %) et les algues vertes (19 %) sont un peu plus représentées que les algues brunes (13%) dans les observations sur ce littoral.



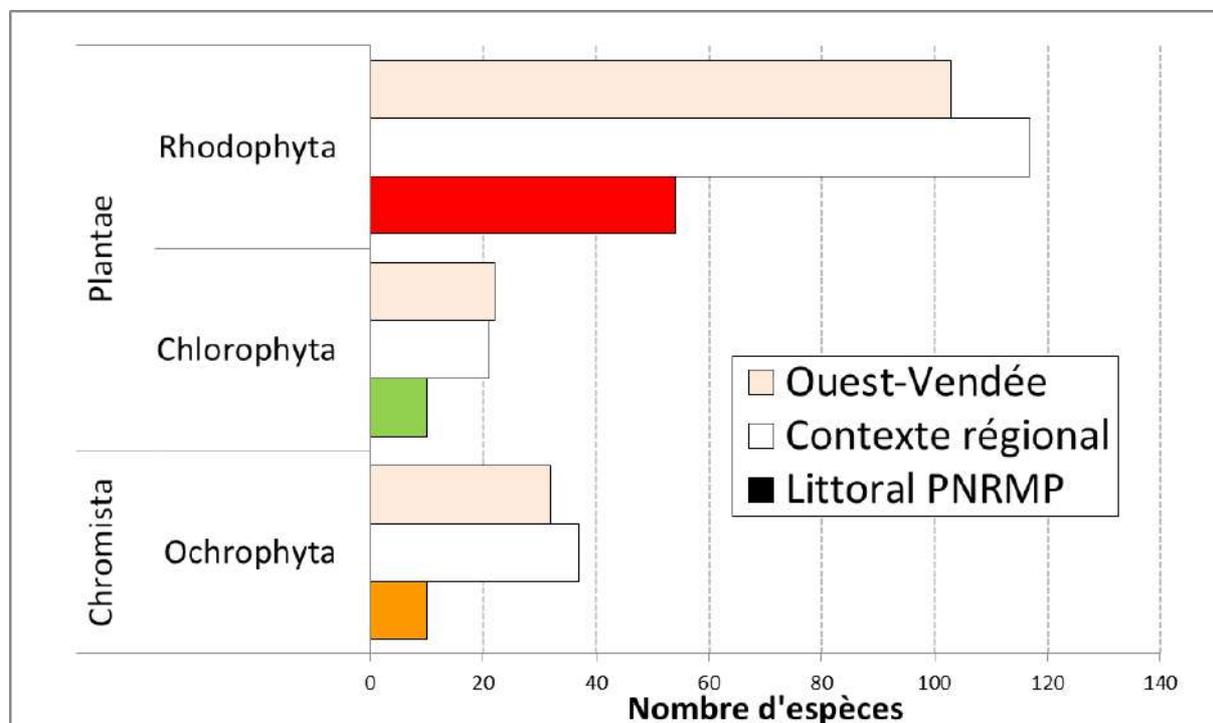
**Figure 13** : Nombre d’observations en domaine intertidal par groupe taxinomique de macroalgues se distribuant entre les Rhodophyta (algues rouges), Chlorophyta (algues vertes), et Ochrophyta (algues brunes) selon la géographie des observations.

### 3.2.3 - Nombre d'algues observées

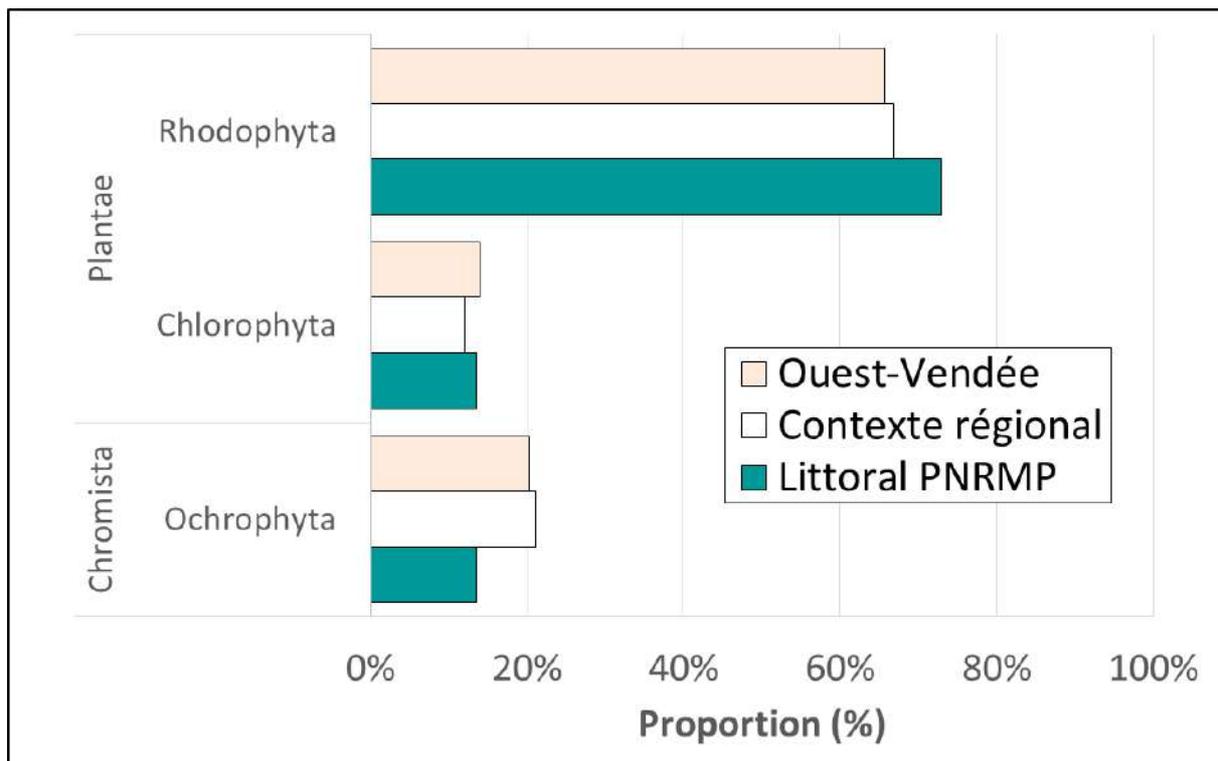
Toute étude confondue et dans le contexte régional défini par au Nord, la pointe du Payré jusqu'à Esnandes à l'Est puis au Sud par le pourtour nord de l'île de Ré pour encadrer le Pertuis breton, le nombre de macroalgues observées est de 175 espèces dont 117 Rhodophyta (algues rouges), 21 Chlorophyta (algues vertes), 37 Ochrophyta (algues brunes) (**Figure 14**). Les Cyanobacteria ou algues bleues sont présentes mais non différenciées et seules 3 espèces ont été identifiées (**non figurées**). Des chiffres similaires sont observés pour l'Ouest-Vendée mais avec un peu moins de Rhodophyta (une quinzaine d'espèces en moins).

Toute étude confondue, le nombre de macroalgues observées sur le littoral du PNR Marais poitevin est de 74 espèces dont 54 Rhodophyta (algues rouges), 10 Chlorophyta (algues vertes), 10 Ochrophyta (algues brunes) (**Figure 14**). Les Cyanobacteria ou algues bleues sont présentes mais non différenciées (**non figurées**).

Les proportions du nombre d'espèces entre ces trois groupes taxinomiques d'algues observées sur ce littoral sont assez similaires à ce qui est observé sur le littoral de proximité (Ouest-Vendée et contexte régional), les Rhodophyta dominent avec 73 % des espèces, puis les Ochrophyta avec 14 % des espèces et les Chlorophyta avec 14 % des espèces (**Figure 15**).



**Figure 14** : Nombre d'espèces algales par groupe taxinomique observées sur le littoral du PNR Marais poitevin relativement aux observations de l'Ouest-Vendée et contexte régional.

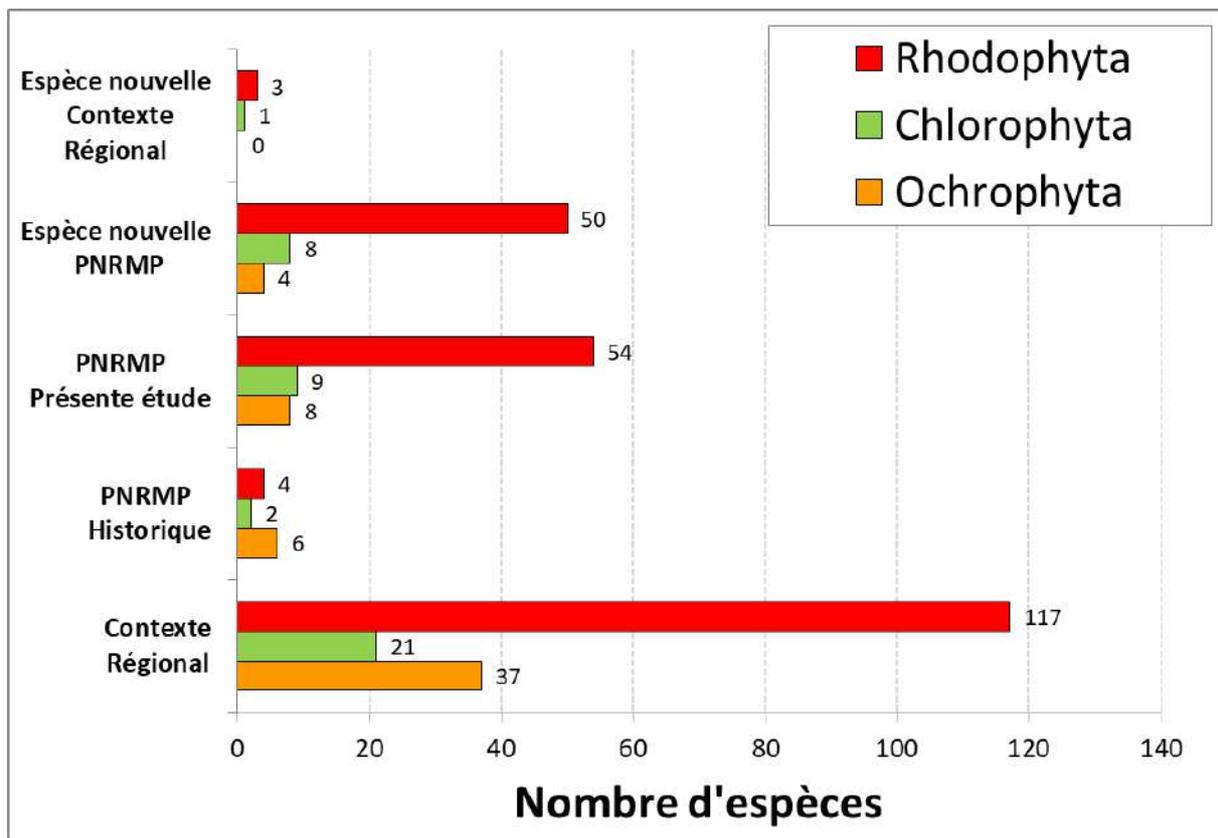


**Figure 15** : Proportion d'espèces algales par groupe taxinomique observées sur le littoral du PNR Marais poitevin relativement aux observations de l'Ouest-Vendée et contexte régional.

Parmi les 74 espèces algales observées dont la liste complète est présentée en **Annexes**, 12 espèces étaient connues antérieurement à 2017-2018. Ainsi l'étude de 2017 (Dartois, 2017 ; Sauriau & Dartois, 2018) combinée à la présente étude de 2018 a permis de recenser 62 espèces nouvelles pour le littoral du PNR Marais poitevin (**Figure 16**) :

- Les 12 espèces connues antérieurement à 2017-2018 se répartissent en 4 espèces de Rhodophyta (algues rouges), 2 espèces de Chlorophyta (algues vertes) et 6 espèces d'Ochrophyta (algues brunes) ;
- Les 62 espèces nouvelles se répartissent en 50 espèces de Rhodophyta, 8 espèces de Chlorophyta, 4 espèces d'Ochrophyta ;
- Relativement au contexte régional du Pertuis breton une seule espèce d'algue verte est nouvelle *Ulva pseudorotundata* Cormaci, G. Furnari & Alongi, 2014. Un second taxon *Ulva armoricana* P. Dion, B. de Reviere & G. Coat, 1998 est nouvellement observé en intertidal mais ce taxon est de nos jours mis en synonymie de l'espèce *Ulva rigida* C. Agardh, 1823 sur la base de critères génétiques. Trois espèces d'algues rouges sont également nouvelles pour le

domaine intertidal : *ErythroGLOSSUM laciniatum* (Lightfoot) Maggs & Hommersand, 1993, *Rhodymenia holmesii* Ardissonne, 1893 et *Schizymenia dubyi* (Chauvin ex Duby) J.Agardh, 1851, toutes trois observées à La Tranche-sur-Mer à la pointe du Chiquet.



**Figure 16** : Statut des espèces algales recensées par groupe taxinomique sur le littoral du PNR Marais poitevin relativement aux observations du contexte régional Pertuis breton.

Parmi les 62 espèces nouvellement recensées peuvent être mentionnées :

- Parmi les Rhodophyta ou algues rouges :
  - *Ceramium botryocarpum* A.W. Griffiths ex Harvey, 1848 (illustrée en **Annexes**) non mentionnée du littoral ouest-vendéen mais observée à Longeville-sur-Mer et La Tranche-sur-Mer. Cette espèce a été mentionnée uniquement de l'île de Ré (Lahondère, 1992 ; Bréret, 2007) puis des suivis DCE rhétais (Sauriau & Bréret, 2013, 2017, 2018) ;
  - *Porphyra dioica* J. Brodie & L.M. Irvine, 1997 (illustrée en **Annexes**) non mentionnée du littoral vendéen mais observée à Longeville-sur-Mer et La

Tranche-sur-Mer. Cette espèce rare n'a été mentionnée de l'île de Ré que lors des suivis DCE par Sauriau & Bréret (2017) ;

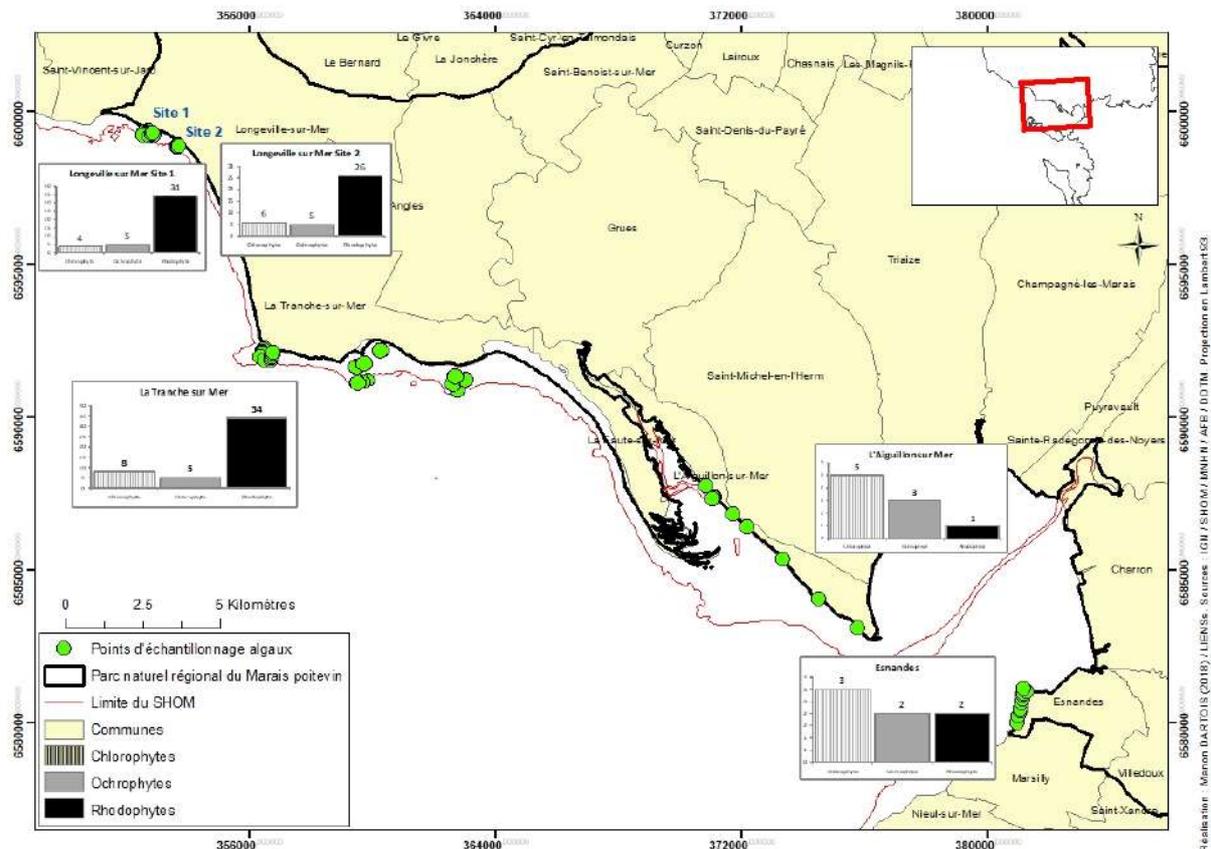
- Parmi les Chlorophyta ou algues vertes :
  - le morphotype *Ulva armoricana* P. Dion, B. de Reviers & G. Coat, 1998 de l'espèce *Ulva rigida* C.Agardh, 1823 (illustrée en **Annexes**) a été observé sur tous les sites prospectés de Longeville-sur-Mer à l'estuaire du Lay et Esnandes. *Ulva rigida* est répertoriée du littoral vendéen (Bréret, 2015 ; Denis, 1995, 2000, 2004 ; Lahondère 2002) et rhétais (Bréret, 2007, 2008 ; Sauriau & Bréret, 2013, 2017, 2018) et reste commune ;
  - *Ulva pseudororundata* Cormaci, G. Furnari & Alongi, 2014 (illustrée en **Annexes**) antérieurement nommée *Ulva rotundata* Bliding, 1969 a été observée sur tous les sites prospectés de Longeville-sur-Mer à l'estuaire du Lay et Esnandes. Sa détermination nécessite des coupes sur matériel frais, une observation au microscope avec l'utilisation de clef de détermination appropriée (Hoeksema & van den Hoek, 1983 ; Loiseaux-de Goër & Noailles, 2008). Son absence dans les relevés historiques régionaux (Dizerbo & Herpe, 2007) et de la SBCO est liée à cette difficulté, l'espèce étant intégrée au taxon *Ulva lactuca sensu lato* qui doit être interprété dans les relevés historiques comme un complexe d'espèces. *Ulva pseudororundata* est par la suite de l'étude de 2017 mentionnée des relevés DCE de 2018 au Grouin sur l'île de Ré (Sauriau & Bréret, 2018), suggérant qu'elle est probablement commune mais à rechercher et à déterminer en la séparant de *Ulva lactuca* sur des critères morphologiques adéquats (Hoeksema & van den Hoek, 1983).
- Parmi les Ochrophyta ou algues brunes :
  - la variété *Fucus vesiculosus* var. *linearis* (Hudson) Kützing, 1849 (illustrée en **Annexes**) a été observée à Longeville-sur-Mer, La Tranche-sur-Mer et l'estuaire du Lay. C'est une variété de l'espèce *Fucus vesiculosus* parfois nommée *Fucus evisiculosus* du fait de l'absence de vésicule. Cette variété d'espèce n'a été mentionnée que par Bréret (2007) du phare des Baleines, nord île de Ré.
  - *Laurencia pyramidalis* Bory de Saint-Vincent ex Kützing, 1849 (illustrée en **Annexes**) est une espèce rare car elle n'a été mentionnée comme

*Laurencia obtusa* variété *pyramidata* J. Ag. que par Lancelot de Sion, La Pironière puis des Sables d'Olonne par citation de l'Herbier Thuret & Bornet (Lancelot, 1961) ; c'est donc une confirmation de la présence pérenne de l'espèce à une échelle de temps supérieure au siècle. Elle a été observée à Longeville-sur-Mer ;

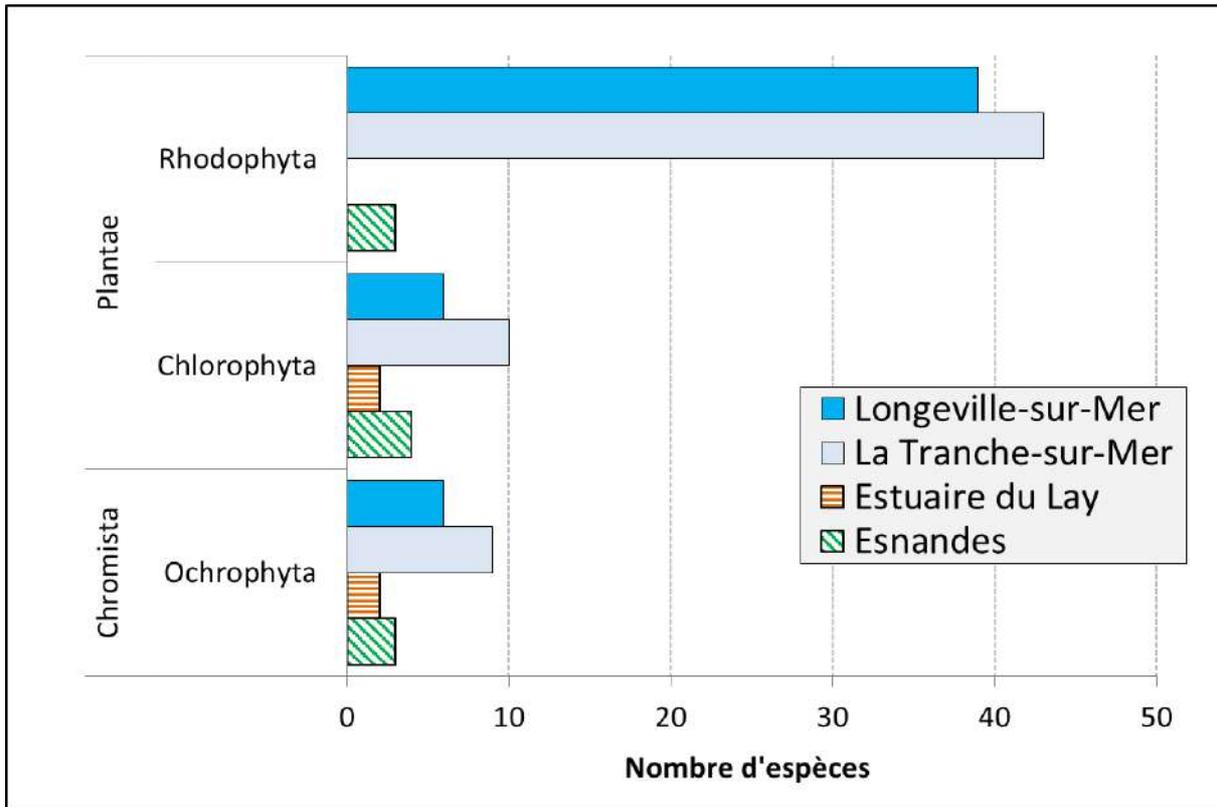
- *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt, 1955 (illustrée en **Annexes**) est une espèce d'origine des côtes du Japon et introduite via le commerce des huîtres japonaises. Elle a progressé en Atlantique dans les années 1980 (Gruet, 1983) après avoir colonisé les côtes de la Manche (Gruet & Le Neuthiec, 1989). Un appel à récolte avec échantillon était lancé en 1983 par Lahondère (1983) aux adhérents de la SBCO. De nos jours, c'est une espèce présente dans tout l'Atlantique du Nord-Est (Stiger-Pouvreau & Thouzeau, 2015), y compris la Méditerranée et les côtes atlantiques du Maroc ainsi que sur la côte pacifique nord-américaine en dehors de son aire d'origine (Engelen *et al.*, 2015) ; elle est considérée comme espèce introduite envahissante (Gouletquer *et al.*, 2002 ; Gouletquer, 2016) avec une présence marquée dans les flaques et cuvettes du médiolittoral en remplacement des *Cystoseira* et des *Zostera marina* comme indiqué sur l'île de Ré (den Hartog, 1997) ;
- *Caulacanthus okamurae* (Yamada, 1933) (illustrée en **Annexes**) a longtemps été confondue avec *Caulacanthus ustulatus* (Mertens ex Turner) Kützing initialement présent sur la côte atlantique (Cabioc'h *et al.*, 2006 ; Bréret, 2007a ; Le Duff *et al.*, 2008 ; Gouletquer, 2016). Elle est connue en Méditerranée depuis 2004 (Verlaque *et al.*, 2015). C'est une espèce reconnue commune du médiolittoral charentais depuis les années 2006 (Bréret, 2008b) avec une extension de sa répartition initiale sur l'estran du médiolittoral supérieur/moyen en mode battu/semi-abrité à l'ensemble du médiolittoral jusqu'en limite de l'infra-littoral de mode abrité. Elle forme des tapis sur tout type de substrat, roche, galet, table à huîtres et coquilles de mollusques comme les huîtres et patelles voire est épiphyte sur algues comme en Bretagne (Le Duff *et al.*, 2008) et Charente-Maritime (Bréret, 2007a).

### 3.3 - Richesse spécifique des sites prospectés

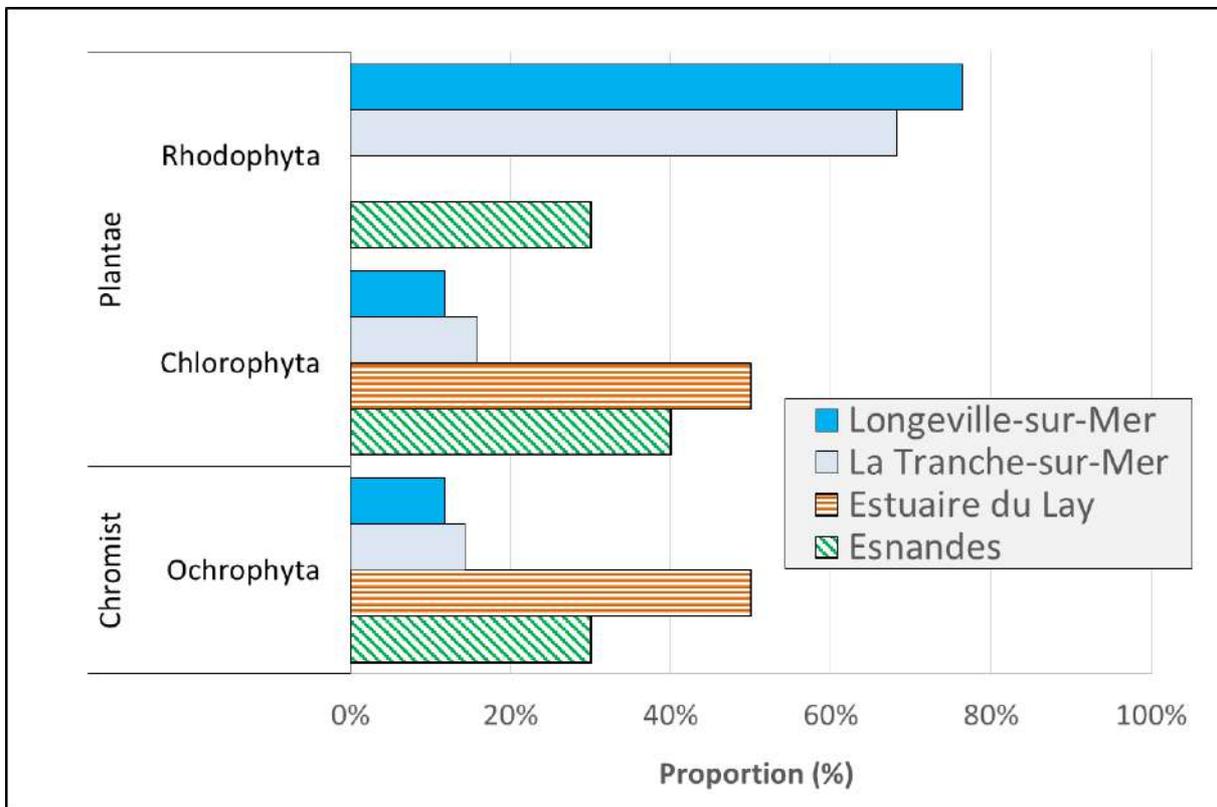
La richesse spécifique des macroalgues le long du littoral du PNR Marais poitevin décroît d'Ouest en Est et sur un site varie également selon l'étagement depuis le médiolittoral jusqu'à l'infralittoral exondable. Le médiolittoral permet le développement des ceintures structurantes de fucales, *Fucus spiralis* / *Fucus vesiculosus* – *Ascophyllum nodosum* / *Fucus serratus* puis la ceinture des algues rouges qui se poursuit dans l'infralittoral exondable avec la ceinture des laminaires (**Figure 17**). Les sites de Longeville-sur-Mer et ceux de La Tranche-sur-Mer à l'Ouest sont riches en Rhodophyta (algues rouges) avec respectivement 39 et 43 espèces (plus de 70 % des espèces) alors que ces espèces sont peu représentées à Esnandes ou absente de l'estuaire du Lay (**Figures 18 & 19**). Ces deux derniers sites sont pauvres en macroalgues avec moins de 5 espèces de Rhodophyta, Chlorophyta (algues vertes) ou d'Ochrophyta (algues brunes), ces deux dernières dominant en estuaire. Cette caractéristique peut être reliée à l'exposition, la mer ouverte en milieu rocheux exposé étant favorable aux algues rouges alors que les milieux plus abrités et estuariens leurs sont plus défavorables.



**Figure 17** : Richesse spécifique par groupe taxinomique de macroalgues rouges, vertes et brunes en chacun des sites prospectés (données agglomérées). Carte réalisation Dartois CNRS © 2018.



**Figure 18** : Nombre d'espèces par groupe taxinomique de macroalgues rouges, vertes et brunes en chacun des sites prospectés (données agglomérées).



**Figure 19** : Proportion des groupes taxinomiques de macroalgues rouges, vertes et brunes en chacun des sites prospectés (données agglomérées).

## 4 - Discussion - conclusion

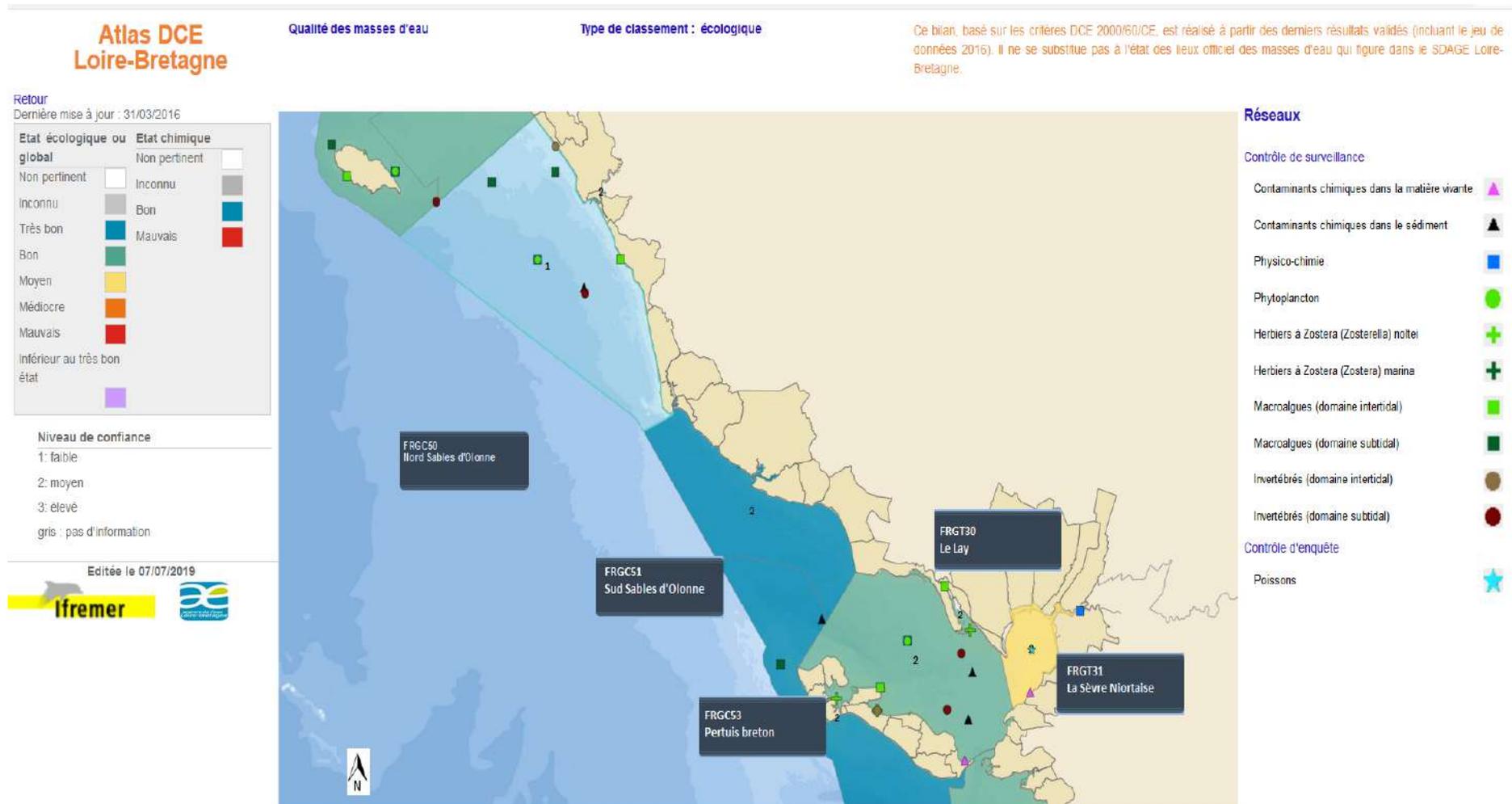
### 4.1 - Réflexion sur les suivis DCE macroalgues

Le littoral du PNR Marais poitevin est reparti sur quatre masses d'eau DCE, deux masses d'eau côtière et deux masses d'eau de transition (**Figure 20**). Les masses d'eau côtière sont la masse d'eau FRGC51 Sud Sables d'Olonne pour le littoral entre Longeville-sur-Mer et La Tranche-sur-Mer et la masse d'eau FRGC53 Pertuis Breton pour le littoral entre La Tranche-sur-Mer et Esnandes. Les deux masses d'eau de transition sont la masse d'eau FRGT30 Le Lay pour le littoral de cet estuaire et la masse d'eau FRGT31 La Sèvre Niortaise pour tout le littoral de l'anse de l'Aiguillon. La masse d'eau côtière FRGC51 Sud Sables d'Olonne ne fait l'objet d'aucun contrôle de surveillance DCE, ce contrôle étant reporté plus au nord sur la masse d'eau côtière FRGC50 Nord Sables d'Olonne.

Les macroalgues subtidales sont incluses dans le contrôle de surveillance DCE pour la masse d'eau FRGC50 Nord Sables d'Olonne sur le site La Vigie SR (**Annexes**) et pour la masse d'eau FRGC53 Pertuis breton dont le contrôle est déporté au large du phare des Baleines sur le site le phare des baleines SR (**Annexes**). L'apport des suivis subtidaux DCE menés dans le Pertuis Breton et à proximité de Longeville-sur-Mer (Bio-Littoral *et al.*, 2009 ; 2010 ; Bio-Littoral *et al.*, 2015) à l'inventaire phycologique du littoral PNR Marais poitevin est de 49 espèces mais seules 3 espèces de ces suivis subtidaux ne sont pas déjà répertoriées du domaine intertidal du PNR Marais poitevin. Il s'agit du genre *Cruoria* Fries, 1835 algue rouge encroûtante potentiellement représenté par deux espèces sur les côtes Manche-Atlantique (Burel *et al.*, 2019) et de 2 autres espèces d'algues rouges *Drachiella spectabilis* J. Ernst & Feldmann, 1957 algue rouge à thalle plat et *Kallymenia reniformis* (Turner) J. Agardh, 1842 algue rouge à thalle plat mais épais, toutes deux caractéristiques des ceintures à laminaires (Derrien-Courtél & Le Gal, 2010). Ces trois espèces ont été répertoriées au Phare des Baleines (île de Ré). L'apport de ces suivis subtidaux DCE en zone à laminaires n'est pas anecdotique avec le relevé d'espèces rares à l'échelle régionale mais reste mineur pour l'inventaire phycologique du littoral du PNR Marais poitevin. Cette caractéristique est peut être due au protocole lui-même des suivis subtidaux qui impose l'observation pour chaque écorégion d'une liste fermée et prédéterminée d'espèces structurantes (5 à 8 espèces selon la turbidité), caractéristiques (37 espèces) et opportunistes (10 espèces ou groupes d'espèces) (Derrien-Courtél & Le Gal, 2010 ; 2013a). D'évidence cette hypothèse ne peut être retenue, les relevés

spécifiques DCE en zone subtidale réalisés par Bio-Littoral étant plus riches que les listes fermées d'espèces. L'hypothèse la plus plausible serait que le milieu subtidal du Pertuis breton et proche Sud-Vendée combinant substrats rocheux calcaires (au sud de la Pointe du Payré), forte exposition aux vagues et houles du large, forte hydrodynamique des courants de marée et influence des transports sédimentaires sableux du fait de l'érosion littorale ne soit pas favorable au plein développement des algues rouges et brunes comme connu sur les côtes de Bretagne (Lancelot, 1961) ou de la Galice (Van den Hoek & Donze, 1967), partie Nord-Ouest de l'Espagne avec une biogéographie similaire pour les macroalgues. Le caractère de zone de transition entre les côtes bretonnes et les côtes basques plus méridionales était souligné par Crisp & Fischer-Piette (1959) avec la mise en évidence que de nombreuses laminaires y sont en limite Sud de répartition géographique, régression accélérée de nos jours. Les prédictions issues de la modélisation de niches écologiques sous différents scénarios de changement climatique permettent d'estimer les changements attendus dans la répartition d'espèce boréale comme *Laminaria hyperborea* à l'échelle du Nord-Est Atlantique (Maroc-Espagne-île Britanniques-Svalbard-Mer Blanche) tout en tenant compte des particularités régionales (Assis *et al.*, 2016). A l'échéance de la fin voire à mi-parcours du XXIème siècle, la zone biogéographique Poitou-Charentes devrait voir disparaître ces grandes laminaires de climat boréal, tout comme les côtes nord-ibériques où le processus est déjà bien renseigné sur la période 1980-2000 (Fernández, 2011).

Les macroalgues intertidales sont incluses dans le contrôle de surveillance DCE pour la masse d'eau FRGC50 Nord Sables d'Olonne sur le site La Sauzaie à Bretignolles IR (**Annexes**) et pour la masse d'eau FRGC53 Pertuis breton sur le site le Grouin NE Loix IR sur Ré (**Annexes**). Ces suivis DCE reposent sur un protocole reconnaissant 5 à 6 ceintures algales structurantes (Ar Gall & Le Duff, 2007 ; Ar Gall *et al.*, 2016) et l'indicateur est calculé en fonction de la surface des ceintures puis du taux de recouvrement des espèces caractéristiques et opportunistes selon une liste fermée d'espèces pour chaque ceinture. Parmi les sites prospectés en 2018 sur le littoral du PNR Marais poitevin, seul celui de Longeville-sur-Mer (site n° 2) présente 3 ceintures algales, que sont la ceinture à *Fucus spiralis* en mélange avec *Fucus vesiculosus*, la ceinture à *Fucus serratus* et la ceinture des algues rouges (**Figure 21**).



**Figure 20** : Masses d'eau côtière et de transition le long des côtes de Vendée et Charente-Maritime (état écologique mise à jour le 31/03/2016) et point du contrôle de surveillance DCE. Source : [Atlas DCE Loire Bretagne](#).



**Figure 21 :** Configuration des ceintures algales à Longeville-sur-Mer (site n° 2). Carte réalisation Dartois CNRS © 2018.

Trois limitations freinent la proposition de ce site pour y réaliser un contrôle de surveillance de type DCE :

- Les biais de calcul de l'indicateur sont élevés lorsque le nombre de ceintures algales est faible (2 à 3) et des réserves sont formulées lors de la validation des résultats. Un tel cas est apparu lors de la validation du contrôle de la surveillance du site de Bretignolles en 2010 (Ar Gall *et al.*, 2010) réalisé sur deux ceintures algales (Bio-Littoral *et al.*, 2010). Le contrôle de surveillance sur le site de Bretignolles inclut depuis 2013 la ceinture des laminaires (Bio-Littoral *et al.*, 2014). Cette ceinture à laminaires n'a pas été observée sur le site de Longeville-sur-Mer en 2018 et une nouvelle prospection serait nécessaire par grande marée de vive-eau (coefficient supérieur à 100-110) pour vérifier l'existence réelle et son accessibilité ;
- Les ceintures algales de Longeville-sur-Mer sont également apparues très clairsemées avec des taux de végétation faibles (moins de 25 %) suggérant une potentielle pénalisation systématique de la valeur de l'indicateur. Il est fort probable

que ces faibles taux de végétation en particulier des fucales soient reliés à l'hydrodynamique du site situé en mode très exposé même si le processus de régression des champs de fucales décrits sur nos côtes (Bréret, 2008a ; Pigeot, 2015) peut avoir une médiation *via* des brouteurs d'algues comme les patelles (Le Roux, 2005 ; 2008) ou d'autres espèces plus caractéristiques des estrans de Longeville-sur-Mer comme les hermelles *Sabellaria alveolata*.

Devant ces interrogations, difficultés et probables biais dans la mise en application du protocole DCE, qui plus est serait localisé sur un seul site, il semble plus pertinent dans le but d'améliorer l'inventaire phycologique de l'ensemble du littoral du PNR Marais poitevin de suggérer une stratégie alternative. Celle-ci serait basée sur :

- La recherche systématique des espèces déjà connues dans le contexte biogéographique du Golfe de Gascogne médian situé entre Loire et Gironde (Lancelot, 1961 ; Van den Hoek & Donze, 1967) et plus particulièrement le contexte régional Pertuis breton spécifique aux côtes rocheuses de structure calcaire. Comme le mentionne déjà Davy de Virville (1951), ce n'est pas la nature chimique calcaire des roches qui définit le rôle principal de ce substratum dans la répartition des espèces de macroalgues mais bien leur structure physique ; qui plus est en association avec l'environnement climatique de l'Est du Golfe de Gascogne ;
- Une vigilance particulière aux espèces introduites (Gouletquer, 2016) pour lesquelles l'industrie conchylicole joue un rôle prépondérant dans la dissémination circum-océanique des espèces marines et en particulier des macroalgues (Verlaque, 2001 ; Boudouresque & Verlaque, 2002 ; Mineur *et al.*, 2007) ;
- Une prospection systématique des biotopes singuliers comme les murs d'écluses, les flaques qu'elles abritent, les digues, les berges d'estuaires, les structures de culture conchylicoles et portuaires afin de mieux y dénombrer en particulier les espèces d'algues rouges et brunes ;
  - Une prospection systématique de l'infralittoral exondable afin de mieux y dénombrer en particulier les espèces d'algues rouges. Par exemple, l'algue rouge introduite *Heterosiphonia japonica* Yendo, 1920 aujourd'hui renommée *Dasyisiphonia japonica* (Yendo) H.-S. Kim, 2012 devrait être détectée car connue sur tout le pourtour de la Bretagne (Derrien-Courtel & Le Gal, 2013b) pour peu que l'infralittoral de petits fonds soit prospecté.

## 4.2 - Apport de l'inventaire phycologique

La synthèse des connaissances phycologiques initiée en 2017 (Dartois, 2017 ; Sauriau & Dartois, 2018) et approfondie en 2018 lors de la présente étude a permis de montrer que, dans le contexte régional du Pertuis breton défini par les substrats de type calcaires ennoyés de large estrans sableux et vaseux, plus de 170 espèces de macroalgues avaient déjà été recensées. Ce chiffre peut sembler modeste en regard par exemples de bilans régionaux comme au Pays Basque espagnol avec plus de 350 espèces (Gorostiaga *et al.*, 2004) ou relativement à l'ensembles des côtes Manche-Atlantique française avec plus de 700 espèces (Burel *et al.*, 2019), ou encore celles des côtes britanniques avec plus de 630 espèces (Brodie *et al.*, 2015) et des côtes atlantiques espagnoles avec plus de 610 espèces (Gallardo *et al.*, 2016). Il est cependant du même ordre de grandeur que les 186 espèces recensée par la SBCO le long des côtes de la Charente-Maritime (Bréret, 2008a), dans un contexte régional équivalant de côtes rocheuses calcaires ennoyées de larges cordons sableux et d'estrans vaseux (Papy, 1941 ; Verger, 1968 ; Hily, 1976). Ce chiffre reste également dans le même ordre de grandeur des 210 espèces recensées dans ces Pertuis charentais en tenant compte des inventaires récents balayant des biotopes singuliers sur les estrans de Marennes-Oléron (Pigeot, 2015 ; 2016). Il est cependant le résultat d'observations éparses qui s'étendent sur presque trois siècles mais avec une part essentielle apportée par les relevés contemporains de la part de naturalistes phycologues depuis les trente dernières années. Parmi ceux-ci, les contributions des sociétaires de la SBCO Lahondère C., Denis G. et Bréret M sont les plus remarquables.

En contrepartie, les collections d'Herbiers disponibles tels que décrites par le projet HerbenLoire (Bazan *et al.*, 2018a ; b) et dont la liste pour la région des Pays de la Loire est mise à disposition via [Tela Botanica](#) n'ont pas été utilisées pour cette synthèse. Elles pourraient contenir des échantillons de macroalgues avec un apport peut-être non négligeable de nouvelles connaissances, soit par la confirmation d'espèces rares, soit par la mention d'espèces aujourd'hui pas ou plus recensées. Ce travail muséographique et phycologique reste à entreprendre d'autant que ces Herbiers avec macroalgues peuvent être disséminés entre plusieurs institutions et dispersés géographiquement. Par exemple, le Museum d'Histoire naturelle de la Rochelle dispose de nombreux herbiers régionaux (Heil, 2019, com. pers.) mais l'Université de Strasbourg (Hoff & Deluzarche, 2015) dispose d'un Herbarium d'Orbigny (Alcide Charles Victor Marie Dessalines d'Orbigny) contenant des collectes sur les côtes de Vendée, Charente-Maritime et Gironde. De même, l'Herbarium Lancelot père et fils est situé à l'Université

de Bretagne Occidentale par don de la famille. Les Herbiers Historiques sont localisés au MNHN Paris à Herbarium national du Muséum mais une part significative des planches est déjà numérisée, accessibles et consultable en ligne (Le Bras *et al.*, 2017).

La synthèse des connaissances réalisée en 2018 a également permis de confirmer le premier constat d'un très faible niveau de connaissances phycologiques sur le littoral du PNR Marais poitevin entre Longeville-sur-Mer et Esnandes (Sauriau & Dartois, 2018). Les prospections phycologiques 2017 et 2018 de la présente étude confirment que seules 12 espèces y étaient mentionnées par moins d'une dizaine d'études, très éparses dans le temps et presque toutes focalisées sur La Tranche-sur-Mer. Les prospections phycologiques de 2017 et 2018 ont permis de recenser 62 espèces supplémentaires pour un bilan de 74 espèces. Une espèce d'algue verte *Ulva pseudorotundata* Cormaci, G. Furnari & Alongi, 2014 très commune et trois espèces d'algues rouges sont nouvelles dans le contexte régional précédemment défini : *ErythroGLOSSUM laciniatum* (Lightfoot) Maggs & Hommersand, 1993, *Rhodymenia holmesii* Ardissonne, 1893 et *Schizymenia dubyi* (Chauvin ex Duby) J. Agardh, 1851, toutes trois observées à La Tranche-sur-Mer à la pointe du Chiquet. Ce bilan d'espèces nouvellement recensées reste malgré tout provisoire du fait des difficultés inhérentes à la détermination de certaines algues comme par exemples pour le genre d'algue verte *Ulva* et le genre d'algue rouge *Plocamium* :

- *Ulva armoricana* P. Dion, B. de Reviers & G. Coat, 1998 et *Ulva pseudorotundata* Cormaci, G. Furnari & Alongi, 2014 sont des espèces typiques des marées vertes du Nord de la Bretagne (Dion *et al.*, 1998). Présentes dans les mêmes types de milieux, elles sont retrouvées sur des baies sableuses peu pentues, à faibles courants résiduels (Merceron *et al.*, 2007). Elles apparaissent en période de réchauffement rapide des eaux côtières, de mars à juin, lorsque par apports des fleuves les eaux littorales se chargent en azote inorganique (nitrates issus des élevages et activités agricoles intensives), ces blooms se poursuivent sur la période estivale puis déclinent (Ménesguen *et al.*, 1997 ; Dion *et al.*, 1998 ; Charlier *et al.*, 2008). *Ulva pseudorotundata*, anciennement nommée *Ulva rotundata* Bliding, 1969, présente peu de denticules sur ses marges. Son thalle présente aussi des reflets métalliques (Hoeksema & van den Hoek, 1983), ce qui permet de la différencier des autres ulves à thalle plat (Loiseaux-de Goër & Noailles, 2008). L'identification d'*Ulva armoricana* comme espèce valide décrite du nord de la Bretagne (Coat *et al.*, 1998 ; Dion *et al.*, 1998) puis observée par la suite en Nouvelle-Zélande (Heesch *et al.*,

2009) et au Japon (Shimada *et al.*, 2003) est cependant controversée. En effet, les études de biologie moléculaire ont montré que cette ulve est génétiquement séparée de 6 paires de base avec *Ulva rigida* sur la séquence ITS (Internal Transcribed Spacer), désignant une région non-codante de l'ADN ribosomique (Coat *et al.*, 1998 ; Hayden & Waaland, 2004). De plus, seuls la séquence ITS et le gène *rbcL* ont été utilisés pour comparer ces deux espèces (Hayden & Waaland, 2004; Loughnane *et al.*, 2008; Heesch *et al.*, 2009). Il a été montré par la suite que ces marqueurs moléculaires n'étaient pas optimum en termes de résolution et d'utilité pour le barcoding moléculaire (Saunders & Kucera, 2010). Il serait donc intéressant de comparer de façon plus résolutive *Ulva rigida* et *Ulva armoricana* en utilisant d'autres marqueurs génétiques. Le statut mono-spécifique ou plurispécifique d'*Ulva rigida* n'est donc pas résolu à ce jour, certaines études classifiant comme espèces synonymes, d'autres comme espèces distinctes mais génétiquement proches, différents taxons testés (Hayden & Waaland, 2004 ; Loughnane *et al.*, 2008 ; Heesch *et al.*, 2009). Ces deux espèces hypothétiques ne possèdent cependant pas le même biotope puisque *Ulva rigida* est retrouvée principalement sur des zones ombragées de la zone intertidale tandis qu'*Ulva armoricana* est une espèce temporaire des estrans (Loiseaux-de Goër & Noailles, 2008). Adopter une approche de taxonomie intégrative associant morphologie et biologie moléculaire est la démarche à suivre pour délimiter les espèces du genre *Ulva* (Dartois, 2019).

- L'identification à l'espèce de spécimens de *Plocamium* collectés à La Tranche-sur-Mer et Longeville-sur-Mer au printemps 2018 n'a pu être réalisée car ces spécimens ne portaient pas encore de tétrasporanges, organes comprenant les spores ou gamète unicellulaire. Ces organes sont nécessaires à l'identification spécifique (Saunders & Lehmkuhl, 2005). Ces auteurs contactés à ce sujet conseillent par ailleurs une détermination spécifique par analyse génétique (Saunders com. pers., 2018).

La synthèse des connaissances combinée aux prospections de 2018 a également permis de mettre en évidence parmi les 175 espèces du contexte régional Pertuis breton ainsi que parmi les 74 espèces du littoral du PNR Marais poitevin une forte dominance des Rhodophyta (algues rouges : R) et des algues vertes (Chlorophyta : C) relativement aux algues brunes (Ochrophyta – Phaeophyceae : P) comme précédemment illustré (**Figure 16**). Dans une approche

comparative très simplifiée, l'indice R / P de Feldman (1937) puis par extension l'indice (R+C) / P de Cheney (1977) ont été proposés pour statuer sur le caractère polaire/tropical ou septentrional/méridional des flores algales d'une région marine. L'indice de Cheney se conçoit comme l'inverse de la proportion des algues brunes (P) dans un assemblage macroalgal régional. Il a été déjà souligné que ces indices sont interprétables à l'échelle de l'Atlantique du Nord-Est (Gorostiaga *et al.*, 2004) mais aucunement informatifs pour d'autres océans sans gradient climatique aussi marqué (Garbary, 1987 ; Bolton & Stegenga, 2002). Dans leur analyse de la flore algale du Pays Basque, Gorostiaga *et al.* (2004) confirment le caractère méridional de cette flore marine (ratio > 4) en regard des flores plus septentrionales retrouvées plus à l'Ouest le long de la côte espagnole (Gallardo *et al.*, 2026), à l'extrême Ouest espagnol en Galice ainsi que plus au Nord en Bretagne (Burel *et al.*, 2019) et dans les îles Britanniques (Brodie *et al.*, 2015) avec un ratio < 3. Le caractère méridional de la flore algale marine du Pays Basque s'affirme par la rareté ou l'absence de laminaire (en subtidal) et fucale (en intertidal) et la présence d'espèces structurantes du subtidal comme *Gelidium corneum* (Hudson) J.V. Lamourous, 1813 et *Cystoseira baccata* (S.G. Gmelin) P.C. Silva, 1952. Ce caractère méridional était déjà reconnu par les expertises phycologiques antérieures (Feldmann & Lami, 1941 ; van den Hoek & Donze, 1966 ; 1967) et sert de nos jours à la définition de l'état écologique des masses d'eau basques sur le critère macroalgues intertidales (Ar Gall & Le Duff, 2007 ; Ar Gall *et al.*, 2016) et subtidales (Derrien-Courtel & Le Gal, 2010 ; 2013a ; Casamajor *et al.*, 2019) avec des protocoles adaptés aux espèces en présence. L'analyse des flores algales régionales de l'Ouest-Vendée, Pertuis breton et Pertuis charentais (Bréret, 2008a ; Pigeot, 2015 ; 2016), révèle des ratios 3,9 pour le Nord-Vendée (île d'Yeu exclue), 3,7 pour le contexte régional du Pertuis Breton et de 3,8 pour l'ensemble des Pertuis Charentais qui incorporent l'Ouest des îles de Ré et d'Oléron (**Tableau 7**). Ces ratios très proches de celui du Pays Basque suggèrent en première approche un caractère moins septentrional / plus méridional des flores marines de la Mer des Pertuis vis-à-vis des flores bretonnes et des îles britanniques. Les flores marines de la Mer des Pertuis sont reconnues pour être caractérisées par l'absence emblématique ou la rareté de plusieurs espèces de grandes laminaires (Crisp & Fischer-Piette, 1959) et la moins grande richesse spécifique en algues brunes (Bréret, 2008a).

De façon surprenante, le ratio [(R+C) / P] pour le littoral du PNR Marais poitevin est beaucoup plus élevé (> 6) révélateur d'une très faible richesse spécifique en algues brunes combinée à de relatives plus fortes richesses spécifiques en algues rouges et vertes (**Tableau 7**). Ce ratio est encore plus élevé (8,8) pour l'estuaire aval de la Gironde (Vollette *et al.*, 2016)

mais en estuaire il est reconnu que les fluctuations de salinité et les fortes turbidités réduisent la richesse spécifique des macroalgues, les algues rouges et brunes y étant peu présentes et les algues vertes réduites à quelques genres (Cabioc'h *et al.*, 2006). Un ratio similaire mais plus faible (7,2) est obtenu pour la platier de Cordouan (Pigeot, 2013), situé à l'embouchure immédiate de l'estuaire de la Gironde pour lequel le déséquilibre des proportions entre nombres d'espèces par groupes d'algues persiste, avec en proportion trop peu d'algues brunes. Comme indiqué par Pigeot (2015 ; 2016), la baie de Marennes-Oléron est soumise à des fluctuations de salinité et turbidité et ses petits fonds sont propices à un climat thermique beaucoup plus variable que les eaux océaniques proches. Combinant prospections en marais maritimes où les algues vertes cladophorales sont dominantes et prospections sur estrans rocheux et meubles, l'inventaire des algues de la baie de Marennes-Oléron présente un très fort déséquilibre avec un ratio > 9. Cela souligne qu'en nombre d'espèces, il y a peu d'algues brunes et en proportion moins d'algues rouges relativement à beaucoup plus d'algues vertes.

**Tableau 7** : Variation du ratio de Cheney [(R+C) / P] pour le littoral du PNR Marais poitevin et les régions voisines entre les îles Britanniques et la côte nord d'Espagne y compris l'estuaire aval de la Gironde. Code couleur du bleu (ratio < 3) au marron (ratio > 9).

Région	Source	Rhodophyta	Chlorophyta	Ochrophyta	Total	R+C / P
Iles britanniques	Brodie et al. (2015)	347	109	183	639	2.5
Bretagne	Gorostiaga <i>et al.</i> (2004)	334	104	156	594	2.8
Manche-Atlantique	Burel <i>et al.</i> (2019)	403	121	183	707	2.9
Ouest-Vendée		103	22	32	157	3.9
Contexte régional	Présente synthèse					
Pertuis breton		117	21	37	175	3.7
Littoral PNRMP		54	10	10	74	6.4
Pertuis Charentais	Bréret (2008) & Pigeot (2015, 2016)	139	34	45	218	3.8
Marennes-Oléron	Pigeot (2015, 2016)	79	35	12	126	9.5
Platier Cordouan	Pigeot (2013)	55	10	9	74	7.2
Estuaire aval Gironde	Volette <i>et al.</i> (2016)	39	14	6	59	8.8
Pays-Basque	Gorostiaga <i>et al.</i> (2004)	215	51	65	331	4.1
Galice	Gorostiaga <i>et al.</i> (2004)	297	90	125	512	3.1
Nord Espagne	Gallardo <i>et al.</i> (2016)	365	94	155	614	3.0

Dans ce contexte d'implication des facteurs de l'environnement littoral que sont les différents climats halin, thermique, hydrodynamique (mode battu *versus* abrité) et turbide dans les proportions relatives des algues rouges, vertes et brunes, il est possible d'interpréter le ratio de 6,4 observé pour l'inventaire phycologique 2017-2018 du littoral du PNR Marais poitevin :

- Il peut être tout d'abord suspecté des biais d'échantillonnage lors de l'inventaire 2017-2018. Une prospection plus systématique de l'infralittoral, des cuvettes d'écluses, murs d'écluses, digues, berges d'estuaires et marais littoraux devrait apporter des compléments phycologiques à l'inventaire ; probablement accroître le nombre d'espèces et permettre d'affiner les proportions d'algues rouges, vertes et brunes ;
- Il est nécessaire ensuite de souligner que ce résultat s'inscrit dans le contexte climatique régional des côtes du sud-ouest Gascogne décrit par Crisp & Fischer-Piette (1959). Par rapport aux flores plus septentrionales, la moindre proportion d'algues brunes s'explique par l'absence ou la rareté des grandes laminaires en limite Sud de répartition et par des populations de fucales plus rares ou en régression. Ce caractère méridional des flores régionales du sud-ouest Gascogne, déjà bien décrit car beaucoup plus accentué pour la côte Basque (Feldmann & Lami, 1941 ; van den Hoek & Donze, 1966 ; Gorostiaga *et al.*, 2004), devrait s'accroître au cours des décennies à venir du fait des effets thermiques régionaux générés par le dérèglement climatique global (Le Treut, 2013). Régression des espèces d'affinité boréale et sub-arctique (Fernández, 2011) combinée à une progression d'espèces à affinité sub-tropicale (Van den Hoek & Donze, 1967) seront les tendances observées sur la composition des flores autochtones de macroalgues marines en réponse au réchauffement des eaux.
- Enfin, il faut également souligner que cette tendance d'évolution liée au dérèglement climatique est également combinée aux processus d'introduction d'espèces de macroalgues allochtones (Gouletquer, 2016) largement dépendantes des activités conchylicoles (Verlaque, 2001 ; Gouletquer *et al.*, 2002 ; Mineur *et al.*, 2008) pour lequel l'exemple du bassin d'Arcachon est révélateur. Une majorité d'algues rouges (17 / 22) constitue l'assemblage des macroalgues introduites et aujourd'hui présentes à Arcachon (Verlaque *et al.*, 2008). Ces espèces allochtones renforcent par leur composition le déséquilibre dans la flore régionale entre algues rouges, vertes et brunes. Il a été recensé dans le Pertuis breton six espèces d'algues introduites avec un nombre d'espèces respectifs de 3/1/2 entre algues rouges, vertes et brunes (**Annexes**) ; ces introductions se réduisant à quatre espèces pour le littoral du PNR Marais poitevin avec 2 algues rouges et 2 algues brunes.

Le résultat d'un ratio déséquilibré de 6,4 observé pour l'inventaire phycologique 2017-2018 du littoral du PNR Marais poitevin peut finalement trouver explication dans les facteurs physiques que sont l'exposition des côtes à une forte hydrodynamique marine combinée à la juxtaposition/intrication des substrats rocheux aux substrats sableux. Cette caractéristique ressort de la cartographie des habitats marins (Sauriau & Dartois, 2018) sous le terme générique de mosaïques d'habitats rocheux dont la plupart incorporent une composante habitat sableux :

- Lorsque le littoral rocheux est soumis à une forte hydrodynamique liée aux houles et courants de marée, comme à Longeville-sur-Mer et la pointe du Grouin du Cou à La Tranche-sur-Mer, certaines espèces algales changent de morphologie, d'autres disparaissent ou présentent des populations très réduites en superficie. C'est le cas par exemples du *Fucus vesiculosus* var. *linearis* ou *Fucus vesiculosus* observé sur ce littoral. En mode battu, *Fucus vesiculosus* se caractérise par la disparition des vésicules qui lui servent de flotteurs et par un renforcement de stipe et crampon de fixation (Floc'h, 1964 ; Gruet & Le Neuthiec, 1989 ; Cabioc'h *et al.*, 2006). *Ascophyllum nodosum* est absente des côtes battues et est considérée comme caractéristique du mode abrité (Floc'h, 1964 ; Gruet & Le Neuthiec, 1989 ; Cabioc'h *et al.*, 2006). C'est une espèce qui n'a pas été observée lors des prospections de 2017-2018 sur le littoral du PNR Marais poitevin mais qui est connue du Nord-Vendée et des côtes Nord de l'île de Ré en condition abritée. Les roches calcaires du littoral du PNR Marais poitevin sont également très découpées, fracturées, friables engendrant une répartition très discontinue des populations d'algues brunes ou fucales qui structurent habituellement le littoral (**Figure 22**).

- Sous l'action de l'hydrodynamique marine influencée elle-même par la circulation atmosphérique et parce que les matériaux sableux sont disponibles le long du littoral du PNR Marais poitevin (Chaumillon *et al.*, 2008 ; Poirier *et al.*, 2017a ; Poirier *et al.*, 2017b ; Castelle *et al.*, 2018) tous les peuplements benthiques sont soumis à un fort transit sédimentaire avec alternance de dépôts, remise en suspension, érosion, transport, remodelage des nappages sableux. Ce contexte hydrosédimentaire est favorable au développement d'espèces animales comme les polychètes hermelles *Sabellaria alveolata* formant des encroutements puis des récifs de formes massives sur tous les substrats rocheux. Ce contexte hydrosédimentaire avec facilitation du développement des hermelles en encroutements et/ou récifs devient défavorable aux populations macroalgales de fucales qui structurent habituellement un estran rocheux mais permet d'héberger des espèces d'algues rouges communes du médiolittoral inférieur et de l'infralittoral comme observé dans les mosaïques de cuvettes, champs de blocs, cailloutis de ce littoral (**Figure 22**).



**Figure 22** : Mosaïques d'habitats rocheux et sableux du littoral de Longeville-sur-Mer, La Tranche-sur-Mer A, B et C), détails de récifs d'hermelles (D) et champs de bloc (E) à cailloutis (F). Photo Dartois, Sauriau CNRS © 2018.

En conclusion, tous ces éléments de réflexion suggèrent pour un futur complément aux connaissances phycologiques acquises sur le littoral du PNR Marais poitevin en 2017-2018 d'adopter une stratégie d'échantillonnage opportuniste et multi-sites. L'identification de certaines espèces étant dépendante de critères morphologiques observables à une saison particulière ou de la résolution des outils utilisés en biologie moléculaire pour délimiter des espèces (taxinomie), il serait judicieux lors de nouvelles prospections d'adapter les stratégies d'échantillonnage à la fois dans le temps des saisons, dans la collecte des échantillons pour permettre d'éventuelles analyses moléculaires et dans la géographie des sites de façon à prospecter avec soin des habitats singuliers (cuvettes, écluses, champs de blocs, digues, estuaires, infralittoral).

Le bilan des prospections phycologiques 2017-2018 est conséquent avec 62 espèces nouvellement recensées. Vis-à-vis des connaissances antérieures validées, cela porte le nombre d'espèces d'algues observées sur le littoral du PNR Marais poitevin à 74 espèces dont 4 nouvelles pour le contexte régional du Pertuis breton. Ce bilan reste provisoire en regard de la richesse algale régionale de la Mer des Pertuis. Celle-ci s'inscrit dans un gradient thermique latitudinal (Maroc atlantique – Norvège) défavorable aux algues brunes, cet effet devant s'accroître dans le proche futur du fait du dérèglement climatique.

Les caractéristiques hydroclimatiques et hydrosédimentaires régionales du Pertuis breton (climat de houle, transit sédimentaire, mosaïque d'habitat rocheux-sableux) agissent de surcroît sur les équilibres biologiques en favorisant les populations animales de l'estran (hermelles encroûtantes et récifales) aux dépens des populations d'algues brunes fucales connues par ailleurs comme espèces structurantes des estrans. Les assemblages d'espèces algales rouges, vertes et brunes observées sur le littoral du PNR Marais poitevin reflètent alors ces conditions environnementales avec une prédominance des algues rouges et vertes. Ces dernières n'échappent pas localement au processus d'eutrophisation littorale (marée verte) qui reste sur ce site de faible à très faible ampleur.

## 5 - 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. Proposition d'un indicateur pour le sous-élément de qualité « macroalgues intertidales » dans les MET. *Rapport*, Université de Bretagne Occidentale, Plouzané : 11 p.
- Ar Gall, E., Le Duff, M., Barillé, A.-L., Harin, N. & Truhaus, N.**, 2010. Contrôle de surveillance DCE 2010. Suivi de la flore benthiques. Masses d'eau côtières FRGC46 Loire large, FRGC47 Ile d'Yeu, FRGC50, Nord Sables d'Olonne. Calcul de l'indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux. *Rapport de contrat UBO, Ifremer, Agence de l'Eau Loire-Bretagne*, Université de Bretagne Occidentale, Plouzané : 8 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., Breret, 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.
- Assis, J., Lucas, A.V., Bárbara, I. & Serrão, E.Á.**, 2016. Future climate change is predicted to shift long-term persistence zones in the cold-temperate kelp *Laminaria hyperborea*. *Marine Environmental Research*, **113** : 174-182.
- Aubert, F., Sauriau, P.-G., Dubillot, E., Guyonnard, V. & Lachaussée, N.**, 2019. Contrôle de surveillance 2018 DCE de la masse d'eau côtière "FRGC53 - Pertuis Breton" et de la masse d'eau de transition "FRGT30 - Estuaire du lay" pour les herbiers de *Zostera (Zosterella) noltei* Hornemann : rapport final. Rapport ADERA/Cellule COHABYS, Université de La Rochelle/UMR LIENSs pour le contrat de prestation Ifremer ULR\_SB\_2017-07\_001, La Rochelle : 62 p.
- Augier, J., Davy de Virville, A. & Rubat du Merac, M.-L.**, 1960. Observations écologiques sur la flore marine des îles de Ré et d'Oléron. *Bulletin de la Société Botanique de France*, **107** (80ème session) : 128-130.
- Ayphassorho, H., Caude, G. & Etaix, C.**, 2016. Le Marais poitevin : état des lieux actualisé des actions menées à la suite du plan gouvernemental 2003-2013 et orientations. CGEDD (Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable). Rapport n° 005928-05, Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, : 227 p.
- Bajjouk, T.**, 2009. Soutien aux actions NATURA 2000 de la région Bretagne - Cahier des charges pour la cartographie d'habitats des sites Natura 2000 littoraux : Guide méthodologique. RST/IFREMER/DYNECO/AG/09-01/TB/NATURA2000, Ifremer, Brest : 107 p. + annexes p.
- Bajjouk, T., Guillaumeont, B., Michez, N., Thouin, B., Croguennec, C., Populus, J., Louvel-Glaser, J., Gaudillat, V., Chevalier, C., Tourolle, J. & Hamon, D.**, 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des Régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats Littoraux. Rapport IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1. Ifremer, Brest : 247 p.
- Barillé, A.-L., Harin, N., Sauriau, P.-G., Truhaus, N. & Oger-Jeanneret, H.**, 2007. Mise en place de la DCE dans les masses d'eau côtières des Pays de la Loire. Prospection de la flore et de la faune benthiques et proposition d'un réseau de surveillance. *REBENT*

- réseau benthique*, Rapport Convention Ifremer/AELB n° 0320060592, Ifremer, Agence de l'Eau Loire Bretagne, Nantes : 65 pp. & Annexes 85 p.
- Bazan, S.**, 2016. HerbEnLoire : Recensement des herbiers en Pays de la Loire. *Penn ar bed*, 226 (Novembre 2016) : 24-29.
- Bazan, S., Geslin, J., Guérin, M.-L., Lacroix, P., Malécot, V., Mercier, D., Morel, N., Pavie, C., Rouillard, T., Tréguier, J., You, T. & Zerna, P.**, 2018a. HerbEnLoire- Catalogue des herbiers recensés en Pays de la Loire. Université d'Angers, Conservatoire Botanique National de Brest - antenne Pays de la Loire, : 279 p.
- Bazan, S., Geslin, J., Guérin, M.-L., Lacroix, P., Malécot, V., Mercier, D., Morel, N., Pavie, C., Rouillard, T., Tréguier, J., You, T. & Zerna, P.**, 2018b. HerbEnLoire- Recensement des herbiers des Pays de la Loire. Université d'Angers, Conservatoire Botanique National de Brest - antenne Pays de la Loire, : 62 p.
- Bensettiti, F., Bioret, F., Roland, J., Lacoste, J.-P., Géhu, J.-M., Glémarec, M. & Bellan-Santini, D.** (eds.), 2004. *Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 Habitats côtiers. MATE/MAP/MNHN*. Paris, La Documentation française : 399 p.
- Bernard, M.**, 2012. Les habitats rocheux intertidaux sous l'influence d'activités anthropiques : structure, dynamique et enjeux de conservation. Doctorat, **Université de Bretagne Occidentale**, Brest : pp. 378 + annexes.
- Bio-Littoral, S.**, 2007. Cartographie des macroalgues et phanérogames de l'estran de la région des Pays de la Loire dans le cadre de la DCE. GC46 : Large Loire, GC47 : Ile d'Yeu, GC48 : Baie de Bourgneuf, GC50 : Les Sables d'Olonne. *Rapport de contrat DCE, Ifremer, Agence de l'Eau Loire-Bretagne*, Université de Nantes, Nantes : 34 p.
- Bio-Littoral, S., Barillé, A.-L., Harin, N. & Truhaus, N.**, 2009. DCE 2009 Suivi des stations de macroalgues subtidales. FRGC47 : Ile d'Yeu, FRGC53 : Pertuis breton. Flore de zone subtidale. Rapport final. *Rapport de contrat Ifremer 09/5 210 378, Agence de l'Eau Loire-Bretagne*, Université de Nantes, Nantes : 32 p.
- Bio-Littoral, S., Barillé, A.-L., Harin, N. & Truhaus, N.**, 2010. Contrôle de surveillance DCE 2010. Suivi de la faune et de la flore benthiques. Masses d'eau côtières FRGC46 Loire large, FRGC47 Ile d'Yeu, FRGC48 Baie de Bourgneuf, FRGC50, Nord Sables d'Olonne, FRGC53 Pertuis breton. Echantillonnage des invertébrés et des macroalgues en zone intertidales et subtidale. *Rapport de contrat Ifremer 10/5 210 586, Agence de l'Eau Loire-Bretagne*, Université de Nantes, Nantes : 49 p.
- Bio-Littoral, S., Cocaud, A., Delemarre, M., Truhaus, N.B., A.-L. & Harin, N.**, 2015. DCE 2014 Réseau de Surveillance Benthique des Pays de la Loire : Rapport final. *Rapport de contrat Ifremer, Agence de l'Eau Loire-Bretagne*, Nantes : 95 p.
- Bio-Littoral, S., Truhaus, N., Barillé, A.-L., Cocaud, A., Delemarre, M. & Harin, N.**, 2014. Réseau de Surveillance Benthique de la région des Pays de la Loire. Année 2013. *Rapport de contrat Ifremer, Agence de l'Eau Loire-Bretagne*, Nantes : 37 p.
- Bio-Littoral, S., Truhaus, N., Barillé, A.-L., Harin, N., Cocaud, A. & Delemarre, M.**, 2016. DCE 2015 Réseau de Surveillance Benthique des Pays de la Loire : Rapport final V2. *Rapport de contrat DCE, Ifremer, Agence de l'Eau Loire-Bretagne*, Nantes : 78 p.
- Bio-Littoral, S., Truhaus, N., Cocaud, A., Barillé, A.-L., Harin, N. & Delemarre, M.**, 2017. DCE 2016 Réseau de Surveillance Benthique des Pays de la Loire : Rapport final V3. *Rapport de contrat DCE, Ifremer, Agence de l'Eau Loire-Bretagne*, Nantes : 110 p.
- Bizzozero, L. & Cochenec-Laureau, N.**, 2018. Directive cadre sur l'eau. Bassin Loire-Bretagne. Contrôle de surveillance dans les masses d'eau côtière et de transition. Actions menées par Ifremer en 2016. Rapport RST/LER/MPL/18.10 - Convention Ifremer/AELB n° 150452401, Ifremer, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, Nantes : 95 p.

- Bocquier, E.**, 2015. Catalogue des Mollusques marins, lacustres, terrestres et fluviatiles de la Vendée (observés entre 1901 et 1948). Edition posthume par Vimpère J. *Folia conchyliologica*, **31** : 14-61.
- Bolton, J.J. & Stegenga, H.**, 2002. Seaeed species diversity in South Africa. *South African Journal of Marine Science*, **24** : 9-18.
- Bonnemaison, T.**, 1828. Essai sur les hydrophytes loculées (ou articulées) de la famille des épidermées et des céraminées. *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, **16** : 49-148.
- Boudouresque, C.-F.**, 2012. Les invasions et transferts biologiques, avec une attention spéciale au milieu marin. In: Marseille, GIS Posidonie Publisher : 248.
- Boudouresque, C.F. & Verlaque, M.**, 2002. Biological pollution in the Mediterranean Sea: invasive versus introduced macrophytes. *Marine Pollution Bulletin*, **44** (1) : 32-38.
- Bouhier, A.**, 1957. Aspects morphologiques de la partie occidentale du Marais Poitevin. *Norois*, **14** (14) : 175-207.
- Bournérias, M., Pomerol, C. & Turquier, Y.**, 1987. *La côte atlantique entre Loire et Gironde : Vendée - Aunis - Saintonge*. Neuchâtel - Paris, Delachaux & Niestlé : 273 p.
- Bréret, M.**, 2007a. *Caulacanthus ustulatus* (Caulacanthaceae, Gigartinales, Rhodophyta) une nouvelle algue pour les côtes charentaises. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **38** : 349-354.
- Bréret, M.**, 2007b. Contribution à l'étude des algues marines de l'île de Ré (Compte rendu des sorties des 28 avril et 7 octobre 2006 au Phare des Baleines). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **38** : 337-348.
- Bréret, M.**, 2008a. 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.**, 2008b. *Note sur l'évolution de l'algue Caulacanthus ustulatus* sur les côtes charentaises. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **39** : 565-566.
- Bréret, M.**, 2009. Contribution à l'étude des algues marines de l'île de Ré (compte rendu des sorties des 6 avril et 17 octobre 2008 à Loix). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **40** : 585-600.
- Bréret, M.**, 2015. Contribution à l'étude des algues marines de Vendée (85) : anse de Cayola – Compte rendu des sorties du 10 octobre 2014 et des 18 avril et 29 septembre 2007. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **46** : 41-47.
- Brodie, J., Wilbraham, J., Pottas, J. & Guiry, M.D.**, 2015. A revised check-list of the seaweeds of Britain. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **96** (5) : 1005-1029.
- Brodie, J.A. & Irvine, L.M.**, 2003. *Seaweeds of the British Isles, Volume 1 Rhodophyta, Part 3B Bangiophycidae*. London, London Natural History Museum : 167 p.
- Brodie, J.A., Maggs, C.A. & John, D.M.**, 2007. *Green seaweeds of Britain and Ireland*. British Phycological Society : 242 p.
- 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, In Press* : 1-38.
- Burrows, E.M.**, 2001. *Seaweeds of the British Isles, Volume 2 Chlorophyta*. London, London Natural History Museum : 238 p.
- 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.

- Cardot, O., Bouzillé, J.-B., Denis, G. & Lahondère, C., 2006. Les Habitats du Marais Poitevin. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **37** : 193-213.
- Casamajor, M.-N.d., Lalanne, Y., Derrien-Courtel, S., Maria Gorostiaga, J., Le Gal, A., Huguenin, L., Quintano, E. & Lissardy, M., 2019. *Cystoseira baccata* meadows along the French Basque coast (Bay of Biscay) as a reference for the implementation of the Water Framework and Marine Strategy EU directives. *Continental Shelf Research*, **182** : 12-21.
- Castelle, B., Guillot, B., Marieu, V., Chaumillon, E., Hanquiez, V., Bujan, S. & Poppeschi, C., 2018. Spatial and temporal patterns of shoreline change of a 280-km high-energy disrupted sandy coast from 1950 to 2014: SW France. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **200** : 212-223.
- Charlier, R.H., Morand, P. & Finkl, C.W., 2008. How Brittany and Florida coasts cope with green tides. *International Journal of Environmental Studies*, **65** (2) : 191-208.
- Chaumillon, E., Proust, J.-N., Menier, D. & Weber, N., 2008. Incised-valley morphologies and sedimentary-fills within the inner shelf of the Bay of Biscay (France): A synthesis. *Journal of Marine Systems*, **72** (1-4) : 383-396.
- Cheney, D.F., 1977. R & C/P, a new and improved ratio for comparing seaweed floras. *Journal of Phycology*, **13** (Suppl.) : 12-12.
- Coat, G., Dion, P., Noailles, M.C., De Reviere, B., Fontaine, J.M., Berger-Perrot, Y. & Loiseaux-De Goér, S., 1998. *Ulva armoricana* (Ulvales, Chlorophyta) from the coasts of Brittany (France). II. Nuclear rDNA ITS sequence analysis. *European Journal of Phycology*, **33** (1) : 81-86.
- CREOCEAN, 2012. NATURA 2000 en mer. Lot 2 Pertuis Charentais et Estuaire de la Gironde : inventaires biologiques et analyse écologiques des habitats marins. CREOCEAN - 1-10007-R, La Rochelle : 412 p.
- 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.
- Dartois, M., 2017. Habitats marins et littoraux du PNR Marais poitevin : cartographie actualisée et perspectives pour la gestion Natura 2000. Rapport de Master 1 Gestion des Habitats et des bassins versants, **Université de La Rochelle**, La Rochelle : pp. 30.
- Dartois, M., 2019. Etude de taxonomie intégrative sur deux espèces de macroalgues vertes : *Ulva armoricana* et *Ulva rigida*. Master Thesis, **La Rochelle Université**, La Rochelle : pp. 42.
- Davy de Virville, A., 1951. La répartition des algues marines sur les côtes atlantiques françaises. *Conférences du Centre de Recherche et d'Etudes Océanographiques*, **5** : 1-7.
- de Reviere, B., 2002a. *Biologie et phylogénie des algues. Tome 1*. Paris, Belin : 352 p.
- de Reviere, B., 2002b. *Biologie et phylogénie des algues. Tome 2 : embranchements*. Paris, Belin : 255 p.
- Degré, D., 2006. Réseau trophique de l'Anse de l'Aiguillon : dynamique et structure spatiale de la macrofaune et des limicoles hivernants. Thèse de Doctorat, **Université de La Rochelle**, La Rochelle : pp. 464.
- Degré, D., Leguerrier, D., Armynot du Chatelet, E., Rzeznik, J., Auguet, J.-C., Dupuy, C., Marquis, E., Fichet, D., Struski, C., Joyeux, E., Sauriau, P.-G. & Niquil, N., 2006. Comparative analysis of the food webs of two intertidal mudflats during two seasons using inverse modelling: Aiguillon Cove and Brouage Mudflat, France. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **69** : 107-124.

- den Hartog, C.**, 1997. Is *Sargassum muticum* a threat to eelgrass beds? *Aquatic Botany*, **58** (1) : 37-41.
- Denis, G.**, 1995. Compte rendu de l'excursion algologique du 7 septembre 1994 à Saint-Vincent-sur-Jard (Vendée) *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **26** : 485-489.
- Denis, G.**, 2000. Algues marines de la côte vendéenne – Excursions algologiques de la SBCO en 1999 sur le site de « la Grand'Roche » à Brétignolles-sur-Mer *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **31** : 619-624.
- Denis, G.**, 2004. Macroalgues marines de la côte vendéenne. Excursions algologiques du 19 avril et 26 octobre 2003 sur le site de « la pointe de l'aiguille » de la Chaume aux Sables-d'Olonne (Vendée) *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **35** : 409-418.
- Derrien-Courtel, S. & Le Gal, A.**, 2010. Mise au point du protocole de suivi des macroalgues subtidales pour la façade manche-atlantique. Contrat IFREMER-MNHN, janvier 2010. Station de Biologie Marine de Concarneau, MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, Concarneau : 37 p.
- Derrien-Courtel, S. & Le Gal, A.**, 2013a. Protocole de surveillance DCE pour l'élément de qualité "Macroalgues subtidales" : bilan et perspectives. Contrat IFREMER-MNHN, décembre 2013. Station de Biologie Marine de Concarneau, MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, Concarneau : 45 p.
- Derrien-Courtel, S. & Le Gal, A.**, 2013b. Répartition actuelle de l'algue rouge introduite *Heterosiphonia japonica* Yendo (Dasyaceae, Ceramiales, Rhodophyta) en Bretagne. *An aod – les cahiers naturalistes de l'Observatoire marin*, **2** (1) : 1-8.
- Dessalines d'Orbigny, C.-M.**, 1847. Mémoire sur les bouchots à moules des communes d'Esnandes et de Charron. *Annales de la Société d'Agriculture de La Rochelle, Année 1846* : 30-42.
- Dewarumez, J.-M., Gevaert, F., Massé, C., Foveau, A., Desroy, N. & Grulois, D.**, 2011. *Les espèces marines animales et végétales introduites dans le bassin Artois-Picardie*. UMR CNRS 8187 LOG, Agence de l'Eau Artois-Picardie : 140 p.
- Dion, P., De Reviere, B. & Coat, G.**, 1998. *Ulva armoricana* sp. nov. (Ulvales, Chlorophyta) from the coasts of Brittany (France). I. Morphological identification. *European Journal of Phycology*, **33** (1) : 73-80.
- Dixon, P.S. & Irvine, L.M.**, 1995. *Seaweeds of the British Isles, Volume 1 Rhodophyta, Part 1 Introduction, Nemaliales, Gigartinales*. London, London Natural History Museum : 252 p.
- 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.
- Dolmaine, E.**, 2015. Cartographie et caractérisation des habitats benthiques marins de la réserve naturelle nationale de la Casse de la Belle-Henriette. Master 1 Mention Sciences pour l'Environnement, Parcours Gestion de l'environnement et écologie littorale, **Université de La Rochelle**, La Rochelle : pp. 16.
- Engelen, A.H., Serebryakova, A., Ang, P., Britton-Simmons, K., Mineur, F., Pedersen, M.F., Arenas, F., Fernandez, C., Steen, H., Svenson, R., Pavia, H., Toth, G.B., Viard, F. & Santos, R.**, 2015. Circumglobal invasion by the brown seaweed *Sargassum muticum*. In : *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, vol. 53 (eds. R.N. Hughes, D.J. Hughes, I.P. Smith & A.C. Dale), Boca Raton, Crc Press-Taylor & Francis Group : 81-126.

- Esnault, J., Monnat, J.-Y. & Roux, C.**, 2016. Du Catalogue des lichens de France aux catalogues régionaux : Basse-Normandie, Bretagne, Pays de la Loire. *E.R.I.C.A.*, **29** : 29-32.
- Feldman, J.**, 1937. Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La côte des Albères. *Revue Algologique*, **10** : 1-339.
- Feldmann, J. & Lami, R.**, 1941. Flore et végétation marines de la côte basque française. *Bulletin de la Société Botanique de France*, **88** : 123-142.
- Fernández, C.**, 2011. The retreat of large brown seaweeds on the north coast of Spain: the case of *Saccorhiza polyschides*. *European Journal of Phycology*, **46** (4) : 352-360.
- Fletcher, R.L.**, 2011. *Seaweeds of the British Isles, Volume 3 Fucophyceae (Phaeophyceae) Part 1*. London, London Natural History Museum / Pelagic Publishing : 359 p.
- Floc'h, J.-Y.**, 1964. Distribution verticale et écologie des lgues marines sur les côtes bretonnes. *Penn ar bed*, **4** (37) : 182-190.
- Gallardo, T., Bárbara, I., Afonso-Carrillo, J., Bermejo, R., Altamirano, M., Gómez Garreta, A., Barceló Martí, M.C., Rull Lluch, J., Ballesteros, E. & De la Rosa, J.**, 2016. Nueva lista crítica de las algas bentónicas marinas de España. *ALGAS, Boletín Informativo de la Sociedad Española de Ficología*, **51** (junio) : 7-52.
- Garbary, D.**, 1987. A critique of traditional approaches to seaweed distribution in light of the development of vicariance biogeography *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, **41** : 235-244.
- Gayral, P.**, 1982. *Les algues des côtes françaises (Manche et Atlantique). Notions fondamentales sur l'Ecologie, la Biologie et la Systématique des Algues marines*. Paris, Doin : 632 p.
- Gorostiaga, J.M., Santolaria, A., Secilla, A., Casares, C. & Díez, I.**, 2004. Check-list of the Basque coast benthic algae (North of Spain). *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, **61** (2) : 155-180.
- Gouesbier, C.**, 2011. Faune et flore benthique du littoral charentais : proposition d'une liste d'espèces déterminantes dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF-Mer. Mémoire Master professionnel EGEL « Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral », **Université de Bretagne Occidentale**, Brest : pp. 118.
- Gouletquer, P.**, 2016. *Guide des organismes exotiques marins*. Paris, Belin : 303 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.
- Gruet, Y.**, 1975. Répartition des laminaires (algues Phéophycées) sur l'estran des côtes de Loire-Atlantique et du Nord de la Vendée. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, **123** : 101-109.
- Gruet, Y.**, 1983. L 'algue brune d 'origine japonaise *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt envahit la côte française de l'océan Atlantique après avoir colonisé celles de la Manche. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France, nouvelle série*, **6** (1) : 1-8.
- Gruet, Y. & Le Neuthiec, R.**, 1989. Algues des côtes rocheuses de Loire-Atlantique et de Vendée. Richesses naturelles du littoral. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, : 1-90.
- Guiry, M.D. & Guiry, G.M.**, 2018. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 15 June 2018.
- Guiry, W.**, 2018. Wendy Guiry in Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2019. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 30 June 2018.

- Guyonnard, V. & Vacher, L.**, 2015. Comprendre l'organisation de la plage en tant qu'espace de pratiques de tourisme et de loisir par l'observation de la fréquentation et des préférences des usagers. *5ème colloque international AsTRES, 9-12 juin 2015*, : 76.
- Harin, N. & Barillé, A.-L.**, 2014. Faune et Flore de l'espace maritime des Pays de la Loire. Méthodologie et proposition d'une liste d'espèces déterminantes dans le cadre des ZNIEFF-Mer. DREAL Pays de la Loire. Services ressources naturelles et paysages. Collection Analyses et connaissances n° 116. *Collection Analyses et connaissances*, Nantes : 67 p.
- Hariot, P.**, 1892. *Atlas des algues marines les plus répandues des côtes de France*. Librairie des Sciences naturelles, Paris, Klincksieck, P. : 48 planches + 47 p.
- Hayden, H.S., Blomster, J., Maggs, C.A., Silva, P.C., Stanhope, M.J. & Waaland, J.R.**, 2003. Linnaeus was right all along: *Ulva* and *Enteromorpha* are not distinct genera. *European Journal of Phycology*, **38** (3) : 277-294.
- Hayden, H.S. & Waaland, J.R.**, 2004. A molecular systematic study of *Ulva* (Ulvaceae, Ulvales) from the northeast Pacific. *Phycologia*, **43** (4) : 364-382.
- Heesch, S., Broom, J.E.S., Neill, K.F., Farr, T.J., Dalen, J.L. & Nelson, W.A.**, 2009. *Ulva*, *Umbraulva* and *Gemina*: genetic survey of New Zealand taxa reveals diversity and introduced species. *European Journal of Phycology*, **44** (2) : 143-154.
- Herbrecht, F., Cherpitel, T., Courtial, C., Desmots, D., Iorio, E., Lagarde, M., Mouquet, C., Noël, F. & Sechet, E.**, 2017. Proposition d'invertébrés littoraux d'origine continentale en tant qu'espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF en Pays de la Loire. *Rapport GRECIA pour la DREAL Pays de la Loire*, : 40 p.
- Hily, C.**, 1976. Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de Doctorat de 3<sup>ème</sup> Cycle, **Université de Bretagne Occidentale**, Brest : pp. 236.
- Hoeksema, B.W. & van den Hoek, C.**, 1983. The taxonomy of *Ulva* (Chlorophyceae) from the coastal region of Roscoff (Brittany, France) *Botanica marina*, **26** : 65-86.
- Hoff, M. & Deluzarche, F.**, 2015. Inventaire des collecteurs et des collections de l'Herbier de l'Université de Strasbourg (STR) : les collecteurs et collections des Pays de la Loire déposés à l'Herbier de l'Université de Strasbourg (STR). Université de Strasbourg, : 26 p.
- Houmeau, J.-M.**, 2002. Aspects lichénologiques de la Session SBCO 2001 en Vendée. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **33** : 523-530.
- Irvine, L.M.**, 2003. *Seaweeds of the British Isles, Volume 1 Rhodophyta, Part 2A Cryptomoniales (sensu stricto), Palmariales, Rhodymeniales*. London, London Natural History Museum : 115 p.
- Irvine, L.M. & Chamberlain, Y.M.**, 2011. *Seaweeds of the British Isles, Volume 1 Rhodophyta, Part 2B Corallinbales, Hildenbrandiales*. London, London Natural History Museum / Pelagic Publishing : 276 p.
- Lahondère, C.**, 1983. *Sargassum muticum* Yendo sur les côtes atlantiques ? *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **14** : 154-154.
- Lahondère, C.**, 1986. Compte rendu de l'excursion algologique du 15 septembre 1985 à Jard sur Mer (Vendée). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **17** : 355-358.
- Lahondère, C.**, 1992. Contribution à l'étude des algues de l'île de Ré (Compte rendu des sorties algologiques au Lizay, île de Ré, Charente-Maritime, les 16 juin et 8 septembre 1991). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **23** : 577-582.
- Lahondère, C.**, 2002. Algues marines à La Pironnière et au Bois Saint-Jean (Château-d'Olonne, Vendée). Contribution à la détermination des algues observées les 24 mai et 14 juillet 2001 *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **33** : 531-548.

- Lamouroux, J.V.F.**, 1813. *Essai sur les genres de la famille des Thalassiophytes non articulées*. Paris, Imprimerie Belin A. : p.
- Lancelot, A.**, 1945. Recherches biologiques et océanographiques sur les végétaux marins des côtes françaises entre la Loire et la Gironde. Thèse de Doctorat, **Université de Provence**, Marseille : pp. 210.
- 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 Bras, G., Pignal, M., Jeanson, M.L., Muller, S., Aupic, C., Carré, B., Flament, G., Gaudeul, M., Gonçalves, C., Invernón, V.R., Jabbour, F., Lerat, E., Lowry, P.P., Offroy, B., Pimparé, E.P., Poncy, O., Rouhan, G. & Haeevermans, T.**, 2017. The French Muséum national d'histoire naturelle vascular plant herbarium collection dataset. *Scientific Data*, **4** : 170016.
- Le Duff, M., Breton, G. & Ar Gall, E.**, 2008. *Caulacanthus ustulatus* la petite algue rouge qui monte, qui monte... *Penn ar bed*, **202** : 14-20.
- Le Gall, P.**, 2012. Algologie. Mise au point sur quelques populations d'algues des estrans rétais. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **43** : 689-704.
- Le Roux, A.**, 2005. Les patelles et la régression des algues brunes dans le Morbihan. *Penn ar bed*, **192** : 1-22.
- Le Roux, A.**, 2008. Les patelles (*Patella vulgata* L.), agents de la destruction de la couverture algale des estrans rocheux du Golfe du Morbihan. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France, nouvelle série*, **30** (3) : 162-180.
- Le Treut, H.** (ed.), 2013. *Les impacts du changement climatique en Aquitaine. Un état des lieux scientifique*. Pessac, Presses Universitaire de Bordeaux / LGPA-éditions : 363 p.
- Lecointre, G. & Le Guyader, H.**, 2001. *Classification phylogénétique du vivant*. Paris, Belin : 543 p.
- Lemoine, M.**, 1940. Les algues calcaires de la zone néritique. In : *Contribution à l'étude de la répartition actuelle et passée des organismes dans la zone néritique*, vol. 7 Paris, Lechevalier, P. : 75-138.
- Loiseaux-de Goër, S. & Noailles, M.C.**, 2008. *Algues de Roscoff*. Editions de la Station Biologique de Roscoff : 215 p.
- Loughnane, C.J., McIvor, L.M., Rindi, F., Stengel, D.B. & Guiry, M.D.**, 2008. Morphology, rbcL phylogeny and distribution of distromatic *Ulva* (Ulvophyceae, Chlorophyta) in Ireland and southern Britain. *Phycologia*, **47** (4) : 416-429.
- Maggs, C.A. & Hommersand, M.H.**, 2001. *Seaweeds of the British Isles, Volume 1 Rhodophyta, Part 3A Ceramiales*. London, London Natural History Museum : 444 p.
- Mahé, J.-L.**, 1994. *Moules et mytiliculture en baie de l'Aiguillon*. La Rochelle, Rumeur des Ages : 135 p.
- Ménesguen, A., Piriou, J.-Y., Dion, P. & Auby, I.**, 1997. Les "marées vertes", un exemple d'eutrophisation à macroalgues. In : *Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord*, vol. 28 (ed. J.-C. Dauvin), Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle : 212-218.
- Merceron, M., Antoine, V., Auby, I. & Morand, P.**, 2007. In situ growth potential of the subtidal part of green tide forming *Ulva* spp. stocks. *Science of The Total Environment*, **384** (1-3) : 293-305.
- Michez, N., Aish, A. & Dirberg, G.**, 2012. Typologie des habitats marins. Correspondances. *Service du Patrimoine Naturel, Muséum national d'Histoire naturelle*, 2012 - 39, MNHN, Rapport SPN (Service du Patrimoine Naturel, Direction de la Recherche, de l'Expertise et de la Valorisation), Paris : 95 p.

- Michez, N., Aish, A., Hily, C., Sauriau, P.-G., Derrien-Courtrel, S., de Casamajor, M.-N., Foveau, A., Ruellet, T., Lozach, S., Soulier, L., Popovsky, J., Blanchet, H., Cajeri, P., Bajjouk, T., Guillaumont, B., Grall, J., Gentil, F., Houbin, C. & Thiébault, E., 2013. Typologie des habitats marins benthiques français de Manche, de Mer du Nord et d'Atlantique : Version 1. *Service du Patrimoine Naturel, Muséum national d'Histoire naturelle*, 2013 - 9, MNHN, Rapport SPN (Service du Patrimoine Naturel, Direction de la Recherche, de l'Expertise et de la Valorisation), Paris : 32 p.
- Michez, N., Bajjouk, T., Aish, A., Andersen, A., Ar Gall, E., Baffreau, A., Blanchet, H., Chauvet, P., Dauvin, J.-C., de Casamajor, M.-N., Derrien-Courtrel, S., Dubois, S., Fabri, M.-C., Houbin, C., Legall, L., Menot, L., Rollet, C., Sauriau, P.-G., Thiébault, E., Tourolle, J. & Van den Beld, I., 2015. Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique : Version 2. *Service du Patrimoine Naturel, Muséum national d'Histoire naturelle*, 2015 - 45, MNHN, Rapport SPN (Service du Patrimoine Naturel, Direction de la Recherche, de l'Expertise et de la Valorisation), Paris : 61 p.
- Michez, N., Thiébault, E., Dubois, S., Legall, L., Dauvin, J.-C., Andersen, A., Baffreau, A., Bajjouk, T., Blanchet, H., De Bettignies, T., de Casamajor, M.-N., Derrien-Courtrel, S., Houbin, C., Janson, A.L., La Rivière, M., Lévêque, L., Menot, L., Sauriau, P.-G., Simon, N. & Viard, F., 2019. Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique VERSION 3. *UMS PatriNat, Service du Patrimoine Naturel, Muséum national d'Histoire naturelle*, Rapport SPN (Service du Patrimoine Naturel, Direction de la Recherche, de l'Expertise et de la Valorisation), Paris : 52 p.
- Mineur, F., Belsher, T., Johnson, M.P., Maggs, C.A. & Verlaque, M., 2007. Experimental assessment of oyster transfers as a vector for macroalgal introductions. *Biological Conservation*, **137** : 237-247.
- Mineur, F., Johnson, M.P. & Maggs, C.A., 2008. Macroalgal introductions by hull fouling on recreational vessels: seaweeds and sailors. *Environmental Management*, **42** (4) : 667-676.
- Noël, P.Y., 2012. Etat biologique Caractéristiques biologiques - biocénoses. Espèces introduites. *Caractéristique et état écologique. Golfe de Gascogne*, Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie. Agence des aires marines protégées. Ifremer, Paris : 9 p.
- Observatoire de l'Estran tranchais, 2018. Algues. Quelques algues des plages tranchaises et de la côte. Site de l'Observatoire de l'Estran Tranchais. [2018-05-01].
- Papy, L., 1941. *La côte atlantique de la Loire à la Gironde. Tome premier : les aspects naturels. Introduction à une étude de géographie humaine*. Bordeaux, Editions Delmas : 528 p.
- Pigeot, J., 2013. Biodiversité des organismes benthiques du platier rocheux de Cordouan. *Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime*, **10** (4) : 381-412.
- Pigeot, J., 2015. Premier inventaire des macroalgues des estrans rocheux naturels intertidaux du bassin de Marennes-Oléron (Charente-Maritime, 17). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, **46** : 11-24.
- Pigeot, J., 2016. Premier état de la biodiversité spécifique en macroalgues des différents milieux intertidaux naturels et anthropisés du bassin de Marennes-Oléron (Charente-Maritime, France). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **47** : 18-59.

- Pinton, F., Alphandery, P., Billaud, J.-P., Deverre, C., Fortier, A. & Géniaux, G., 2007.** *La construction du réseau Natura 2000 en France*. Paris, La Documentation française : 249 p.
- PNRF, 2015.** Plaquette Grand Public des Parcs naturels Régionaux de France. In: *Parcs naturels régionaux de France*, : 33.
- PNRMP, 2018.** Plaquette institutionnelle du Parc Naturel du Marais Poitevin : carte d'identité 2018. In: *Parc naturel régional du Marais poitevin*, : 12.
- Poirier, C., Tessier, B. & Chaumillon, E., 2017a.** Climate control on late Holocene high-energy sedimentation along coasts of the northeastern Atlantic Ocean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **485** : 784-797.
- Poirier, C., Tessier, B., Chaumillon, É., Bertin, X., Fruergaard, M., Mouazé, D., Noël, S., Weill, P. & Wöppelmann, G., 2017b.** Decadal changes in North Atlantic atmospheric circulation patterns recorded by sand spits since 1800CE. *Geomorphology*, **281** : 1-12.
- Rallet, L., 1960.** Catalogue des algues marines récoltées sur le littoral de la Charente-Inférieure. *Bulletin de la Société Botanique de France*, **107** : 119-122.
- Riera, P., Stal, L.J., Nieuwenhuize, J., Richard, P., Blanchard, G. & Gentil, F., 1999.** Determination of food sources for benthic invertebrates in a salt marsh (Aiguillon Bay, France) by carbon and nitrogen stable isotopes: importance of locally produced sources. *Marine Ecology Progress Series*, **187** : 301-307.
- Saunders, G.W. & Kucera, H., 2010.** An evaluation of rbcL, tufA, UPA, LSU and ITS as DNA barcode markers for the marine green macroalgae. *Cryptogamie Algologie*, **31** (4) : 487-528.
- Saunders, G.W. & Lehmkuhl, K.V., 2005.** Molecular divergence and morphological diversity among four cryptic species of *Plocamium* (Plocamiales, Florideophyceae) in northern Europe. *European Journal of Phycology*, **40** (3) : 293-312.
- Sauriau, P.-G., 2006.** Prospection faune et flore benthique dans le cadre de la DCE : masse d'eau FRGC53 Pertuis Breton. Contrat de prestation Ifremer n° 2006 5 50528219, CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, L'Houmeau : 28 + annexes p.
- Sauriau, P.-G., Aubert, F., Cajeri, P., Curti, C. & Grizon, J., 2013.** Contrôle de surveillance 2012 herbier de *Zostera (Zosterella) noltei* masse d'eau côtière FRGC53 Pertuis Breton, masse d'eau de transition FRGT30 Estuaire du Lay. Contrat d'étude Ifremer 2012 n° 783302, CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle : 35 p.
- Sauriau, P.-G., Aubert, F., Duvard, A., Pineau, P. & Lachaussée, N., 2015.** Contrôle de surveillance DCE 2014 de la masse d'eau côtière FRGC53 Pertuis Breton et de la masse d'eau de transition FRGT30 Estuaire du Lay. Rapport final : partie 2 : suivis stationnels et surfaciques des herbiers de *Zostera (Zosterella) noltei*. Contrat de prestations Ifremer 2014 n° 5 50528230, CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle : 62 p.
- Sauriau, P.-G., Aubert, F. & Grizon, J., 2011.** Surveillance flore 2011 herbier de *Zostera noltii* masse d'eau côtière FRGC53 Pertuis Breton, masse d'eau de transition FRGT30 Estuaire du Lay. Contrat de prestation Ifremer n° 2011 5 505228215, CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle : 30 p.
- Sauriau, P.-G., Aubert, F. & Grizon, J., 2014.** Contrôle de surveillance 2013 de la masse d'eau côtière FRGC53 et de la masse d'eau de transition FRGT30. Partie 3 : herbier de *Zostera (Zosterella) noltei*. Contrat d'étude Ifremer 2013 n° 5210063, CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle : 46 p.
- Sauriau, P.-G., Aubert, F. & Pineau, P., 2017a.** Contrôle de surveillance 2016 DCE de la masse d'eau côtière "Pertuis Breton - FRGC53" et de la masse d'eau de transition

- "Estuaire du Lay - FRGT30" pour les suivis stationnels des herbiers de *Zostera (Zosterella) noltei* : rapport final. Rapport CNRS du contrat de prestation Agence de l'Eau Loire-Bretagne - Ifremer 2015 n° 5 5052 8205, La Rochelle, : 78 p.
- Sauriau, P.-G., Aubert, F., Pineau, P. & Plumejeaud-Perreau, C., 2016.** Contrôle de surveillance 2015 DCE de la masse d'eau côtière Pertuis Breton FRGC53 et de la masse d'eau de transition Estuaire du Lay FRGT30. Suivis stationnels des herbiers de *Zostera (Zosterella) noltei* : rapport final. Rapport CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire-Bretagne du contrat de prestation Ifremer 2015 n° 5 50528224, La Rochelle. Rapport CNRS du contrat de prestation Agence de l'Eau Loire-Bretagne - Ifremer 2015 n° 5 5052 8224, La Rochelle, : 73 p.
- Sauriau, P.-G. & Bréret, M., 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. & 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, CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle : 31 p.
- Sauriau, P.-G. & Bréret, M., 2014.** Contrôle de surveillance 2013 de la masse d'eau côtière FRGC53 et de la masse d'eau de transition FRGT30. Partie 2 : macroalgues intertidales. Rapport du contrat de prestation Ifremer n° 2013 n° 5210063, CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle : 40 p.
- Sauriau, P.-G., Bréret, M. & Aubert, F., 2017b.** 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 du contrat de prestation Ifremer n° 2016 5 5052 8206, CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle : 53 p.
- 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 Agence de l'Eau Loire Bretagne - Ifremer, CNRS - ULR - MNHN - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle : 58 p.
- Sauriau, P.-G. & Dartois, M., 2018.** Bilan des connaissances sur les habitats marins et littoraux du littoral PNR Marais poitevin : analyse bibliographique et réflexions méthodologiques : rapport final. Rapport de commande Parc naturel régional du Marais poitevin 0000170106 pg 27-253 1, CNRS - ULR - Parc naturel régional du Marais poitevin, La Rochelle : 94 p.
- Shimada, S., Hiraoka, M., Nabata, S., Lima, M. & Masuda, M., 2003.** Molecular phylogenetic analyses of the Japanese *Ulva* and *Enteromorpha* (Ulvales, Ulvophyceae), with spatial reference to the free-floating *Ulva*. *Phycological Research*, **51** : 99-108.
- Stiger-Pouvreau, V. & Thouzeau, G., 2015.** Marine species introduced on the French Channel-Atlantic coasts: a review of main biological invasions and impacts. *Open Journal of Ecology*, **5** : 227-257.
- Thuret, G.A., Bornet, E. & Riocreux, A., 1878.** *Études phycologiques : analyses d'algues marines*. Paris, Masson : 101 p.

- van den Hoek, C. & Donze, M.**, 1966. The algal vegetation of the rocky côte basque (SW France). *Bulletin du Centre d'Etudes et de Recherches Scientifiques. Biarritz*, **6** : 289-319.
- Van den Hoek, C. & Donze, M.**, 1967. Algal phytogeography of the European Atlantic coasts. *Blumea*, **15** (1) : 63-89.
- Verger, F.**, 1968. *Marais et wadden du littoral français. Etude de géomorphologie*. Bordeaux, Biscaye Frères : 541 + 541 carte p.
- Verlaque, M.**, 2001. Checklist of the macroalgae of Thau Lagoon (Hérault, France), a hot spot of marine species introduction in Europe. *Oceanologica Acta*, **24** (1) : 29-49.
- Verlaque, M., Auby, I., Plus, M. & Belsher, T.**, 2008. Etude de la flore introduite dans le Bassin d'Arcachon. In : PNEC "Lagunes Méditerranéennes", Atelier 2.3 Espèces introduites - Traçabilité des espèces algales introduites en milieu ostréicole. Rapport. CNRS, Université de la Méditerranée, Ifremer, Marseille : 35 p.
- Verlaque, M., Ruitton, S., Mineur, F. & Boudouresque, C.-F.**, 2015. *CIESM atlas of exotic species of the Mediterranean. Macrophytes*. Monaco, CIESM Publishers : 362 p.
- Vimpère, J. & Gruet, Y.**, 2012. Etude des invertébrés terrestres et marins le 13 octobre 2011, après le passage de Xynthia. Rapport d'étude naturaliste. 1 J 2642, Archives de la Vendée : 1-23 p.
- Vollette, J., Thirion, J.-M. & Lahondère, C.**, 2016. Inventaire des macroalgues des estrans rocheux de l'estuaire de la Gironde. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **46** : 25-33.
- Welsch, J.**, 1917. Les ressources de la zone de balancement des marées dans le centre-ouest de la France. *Annales de Géographie*, **26** (143) : 344-352.
- Wuitner, E.**, 1921. *Les algues marines des côtes de France*. Paris, Lechevalier, P. : 129 p.

## 6 - Webographie

AlgaeBase : <http://www.algaebase.org/>

Association pour la Protection de l'Environnement à La Tranche-sur-Mer (AEP) :  
<http://www.ape-latranchesurmer.com/>

CARTHAM : cartOmer : <http://cartographie.aires-marines.fr/?q=node/43>

CBNSA : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique : <http://www.cbnsa.fr/>

Conseil Economique Social et Environnemental :  
<http://www.lecese.fr/travaux-du-cese/saisines/les-parcs-naturels-regionaux-apports-l-amenagement-et-au-developpement-durable-des-territoires-et-persp>

EUNIS : Habitat classification of the European Environment Agency :  
<https://eunis.eea.europa.eu/>

Géoportail : <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/trait-de-cote-histolitt>

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel  
<https://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique>

La Tranche-sur-Mer : <http://www.latranchesurmer.fr/spip.php?article930>

MNHN Paris : <https://science.mnhn.fr/>

Observatoire de l'estran tranchais : <http://www.observatoire-estran-tranchais.fr/>

Observatoire du patrimoine naturel du marais poitevin : <http://biodiversite.parc-marais-poitevin.fr/Les-habitats-marins-et-littoraux.html>

Parcs naturels régionaux de France (PNRF) : <http://www.parcs-naturels-regionaux.fr/>

Parc naturel régional du Marais poitevin : <https://pnr.parc-marais-poitevin.fr/>

Réseau d'Education à la Nature, à l'Environnement et au Territoire du Marais poitevin (RENET) : <http://renet-maraispoitevin.org/>

SEXTANT : <http://sextant.ifremer.fr/>

SHOM : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine : <http://www.shom.fr/>

SBCO : Société Botanique du Centre-Ouest : <http://www.sbco.fr/>

Tela Botanica : <http://www.tela-botanica.org/site:accueil>

Trait de côte HISTOLITT : <http://diffusion.shom.fr/loisirs/trait-de-cote-histolitr.html>

WoRMS : Registre mondial des espèces marines : <http://www.marinespecies.org/>

## 7 - Annexes

### 7.1 - Fiche d'habitats à macroalgues

**Code Natura2000 / EUNIS / MNHN – intitulé**

**1140 / A2.3 / M05.03 – Vases intertidales estuariennes de la slikke**

**1170 / A1.15 / R02.02 – Fucales des roches et blocs du médiolittoral moyen**

**1170 / A1.45 / R05 – Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes**

**1170 / A2.71 / P12.01 – Récifs à *Sabellaria alveolata* sur roches et blocs**

**1170 / A1.41 / P18.02 – Cuvettes en milieu rocheux de la zone médiolittorale**

## Vases intertidales estuariennes de la slikke

### M05.03

### Correspondance biocénotique

Typologie CDH Natura 2000 (2004)	<b>1140</b>
Typologie EUNIS (2013)	<b>A2.3</b>

### Diagnostic synthétique

Cet habitat est retrouvé sur des substrats vaseux. Il se caractérise par la présence de limons et d'argiles souvent peu mobiles.

Au niveau de la zone intertidale, la vase peut abriter quelques espèces, comme des annélides et des mollusques.



### État de l'habitat

Distribution détaillée sur le site	Il peut être retrouvé sur les substrats vaseux des estuaires, en baie de l'Aiguillon et de l'estuaire du Lay. L'absence de cet habitat est souvent due à un fort hydrodynamisme et un relief quelconque empêchant la sédimentation.
Représentativité	<b>1) Représentativité spatiale</b> : 38,64% de la surface totale du littoral du PNR Marais Poitevin <b>2) Représentativité patrimoniale</b> : non évaluée
Valeur écologique et biologique	Non évaluée
État de conservation	Non évalué
Habitats associés ou en contact	Cet habitat est en contact ou associé avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vases intertidales estuariennes du schorre (M05.02)</li> <li>- Vases sableuses sublittorales marines (M10.01)</li> </ul>
Dynamique de l'habitat	Les substrats vaseux sont généralement situés dans les endroits abrités du courant de façon à permettre la sédimentation des particules
Facteurs favorables/défavorables	Facteur favorable : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible hydrodynamisme</li> </ul> Facteurs défavorables : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fort hydrodynamisme</li> </ul>
Potentialités intrinsèques de production économique	Aucune
Indicateur de suivi proposé	Non évalué

## Fucales des roches et blocs du médiolittoral moyen

## R02.02

### Correspondance biocénotique

Typologie CDH Natura 2000 (2004)	<b>1170</b>
Typologie EUNIS (2013)	<b>A1.15</b>

### Diagnostic synthétique

Cet habitat est retrouvé sur des substrats rocheux. Il se caractérise par la présence de Chromista communément appelées algues brunes.

Cet habitat est propice à l'installation de nombreuses espèces marines.



### État de l'habitat

Distribution détaillée sur le site	Il peut être retrouvé sur les estrans rocheux du littoral du PNR Marais Poitevin. L'absence de cet habitat peut être indicatrice d'un ensablement du milieu qui empêche l'installation de l'algue.
Représentativité	<b>1) Représentativité spatiale</b> : 0,23% de la surface totale du littoral du PNR Marais Poitevin <b>2) Représentativité patrimoniale</b> : non évaluée
Valeur écologique et biologique	Sur le littoral du PNR du Marais Poitevin : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Hemigrapsus takanoi</i> : espèce introduite envahissante</li> <li>- <i>Procambarus clarkii</i> : espèce introduite envahissante</li> <li>- <i>Ruditapes philippinarum</i> : espèce introduite envahissante</li> <li>- <i>Undaria pinnatifida</i> : espèce introduite envahissante</li> </ul>
État de conservation	Non évalué
Habitats associés ou en contact	Cet habitat est en contact ou associé avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Récifs à <i>Sabellaria alveolata</i> sur roches et blocs (P12.01)</li> <li>- Cuvettes en milieux rocheux de la zone médiolittorale (P18.02)</li> <li>- Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes (R05)</li> </ul>
Dynamique de l'habitat	Les habitats composés de <i>Fucus sp.</i> Ne sont présents que sur quelques zones de l'estran seulement.
Facteurs favorables/défavorables	Facteur favorable : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Substrat rocheux</li> </ul> Facteur défavorable : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensablement</li> </ul>
Potentialités intrinsèques de production économique	Aucune
Indicateur de suivi proposé	Non évalué

## Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes

### R05

### Correspondance biocénotique

Typologie CDH Natura 2000 (2004)	<b>1170</b>
Typologie EUNIS (2013)	<b>A1.45</b>

### Diagnostic synthétique

Cet habitat est retrouvé sur des substrats rocheux. Il se caractérise par la présence d'algues opportunistes, le plus souvent des par des algues rouges et vertes.

Cet habitat abrite une richesse spécifique moindre de part la couverture algale très importante.



### État de l'habitat

Distribution détaillée sur le site	Il peut être retrouvé sur les estrans rocheux du littoral du PNR Marais Poitevin. Les algues vertes étant les premières algues à coloniser un milieu, la présence de cet habitat montre un déséquilibre du système écologique du littoral.
Représentativité	<b>1) Représentativité spatiale :</b> 1,09% de la surface totale du littoral du PNR Marais Poitevin <b>2) Représentativité patrimoniale :</b> non évaluée
Valeur écologique et biologique	Sur le littoral du PNR du Marais Poitevin : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Hemigrapsus takanoi</i> : espèce introduite envahissante</li> <li>- <i>Procambarus clarkii</i> : espèce introduite envahissante</li> <li>- <i>Ruditapes philippinarum</i> : espèce introduite envahissante</li> <li>- <i>Osmundea pinnatifida</i> : espèce introduite envahissante</li> </ul>
État de conservation	Non évalué
Habitats associés ou en contact	Cet habitat est en contact ou associé avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Récifs à <i>Sabellaria alveolata</i> sur roches et blocs (P12.01)</li> <li>- Cuvettes en milieux rocheux de la zone médiolittorale (P18.02)</li> <li>- Cirripèdes et moules des roches et blocs médiolittoraux (R03.02)</li> </ul>
Dynamique de l'habitat	Les habitats composés d'algues opportunistes sont principalement l'élément d'une mosaïque d'habitats et sont situés, le plus souvent, dans la zone du médiolittoral moyen.
Facteurs favorables/défavorables	Facteur favorable : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hydrodynamisme</li> </ul> Facteur défavorable : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retournement de blocs</li> </ul>
Potentialités intrinsèques de production économique	Aucune
Indicateur de suivi proposé	Non évalué

## Récifs à *Sabellaria alveolata* sur roches et blocs

## P12.01

### Correspondance biocénotique

Typologie CDH Natura 2000 (2004)	<b>1170</b>
Typologie EUNIS (2013)	<b>A2.71</b>

### Diagnostic synthétique

Cet habitat est retrouvé sur des substrats rocheux ensablés. Il se caractérise par la présence d'hermelles, appartenant au genre *Sabellaria sp.* Ceux-ci créent des tubes constitués de sables et de coquilles.

Cet habitat est propice à l'installation d'espèces de mollusques comme les moules.



### État de l'habitat

Distribution détaillée sur le site	Il peut être retrouvé sur les estrans rocheux ensablés de La Tranche-sur-Mer. Il est associé aux cuvettes rocheuses à corallinales et aux habitats composés de moules. La présence de cet habitat indique en ensablement du milieu qui empêche l'installation de macrophytes sur un substrat rocheux.
Représentativité	<b>1) Représentativité spatiale</b> : 0,32% de la surface totale du littoral du PNR Marais Poitevin <b>2) Représentativité patrimoniale</b> : non évaluée
Valeur écologique et biologique	Non évaluée
État de conservation	<i>Sabellaria alveolata</i> possède le statut de Zone Spécial de Conservation de l'Annexe 1 de la Directive Faune-Flore (1992)
Habitats associés ou en contact	Cet habitat est en contact ou associé avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuvettes en milieux rocheux de la zone médiolittorale (P18.02)</li> <li>- Cirripèdes et moules des roches et blocs médiolittoraux (R03.02)</li> <li>- Cirripèdes et huitres des roches et blocs médiolittoraux (R03.03)</li> <li>- Fucales des roches et blocs du médiolittoral moyen (R02.02)</li> <li>- Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes (R05)</li> </ul>
Dynamique de l'habitat	Les habitats à hermelles peuvent se trouver sous forme de récifs ou de plaquages, plus principalement dans des zones planes à faible hydrodynamisme pour provoquer la sédimentation du sable.
Facteurs favorables/défavorables	Facteur favorable : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensablement</li> </ul> Facteurs défavorables : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Piétinement</li> <li>- Fort hydrodynamisme</li> </ul>
Potentialités intrinsèques de production économique	Aucune
Indicateur de suivi proposé	Non évalué

## Cuvettes en milieu rocheux de la zone médiolittorale

## P18.02

### Correspondance biocénotique

Typologie CDH Natura 2000 (2004)	<b>1170</b>
Typologie EUNIS (2013)	<b>A1.41</b>

### Diagnostic synthétique

Cet habitat est retrouvé sur des substrats rocheux. Il se caractérise par la présence de cuvettes rocheuses.

Cet habitat est propice à l'installation d'espèces ne supportant pas la dessiccation.



### État de l'habitat

Distribution détaillée sur le site	Il peut être retrouvé sur les estrans rocheux du littoral du Marais Poitevin. Il est, le plus souvent, l'élément d'une mosaïque d'habitats. Sa présence est due à la succession d'étages au niveau de ce littoral.
Représentativité	<b>1) Représentativité spatiale</b> : 1,24% de la surface totale du littoral du PNR Marais Poitevin <b>2) Représentativité patrimoniale</b> : non évaluée
Valeur écologique et biologique	Parfois composé de <i>Sargassum muticum</i> , espèce introduite devenant invasive sur le littoral français
État de conservation	Non évalué
Habitats associés ou en contact	Cet habitat est en contact ou associé avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure (R07)</li> <li>- Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes (R05)</li> <li>- Roches et blocs médiolittoraux à dominance animale (R03)</li> <li>- Fucales des roches et blocs du médiolittoral moyen (R02.02)</li> <li>- Cirripèdes et moules des roches et blocs médiolittoraux (R03.02)</li> <li>- Récifs à <i>Sabellaria alveolata</i> sur roches et blocs (P12.01)</li> </ul>
Dynamique de l'habitat	L'habitat de cuvettes rocheuses représente un des habitats les plus courants sur les substrats rocheux de ce littoral. Il résulte d'un caractère physique et non biologique de l'estran.
Facteurs favorables/défavorables	Facteur favorable : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hydrodynamisme</li> </ul>
Potentialités intrinsèques de production économique	Aucune
Indicateur de suivi proposé	Non évalué

## 7.2 - Principales macroalgues introduites

### *Caulacanthus okamurae* (Yamada, 1933)

### *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt 1955

## *Caulacanthus okamurae* (Yamada, 1933)

Caulacanthé brûlée confusion avec

*Caulacanthus ustulatus* (Mertens ex Turner) Kützing 184

### Caractéristique physique

Formant un gazon de 1 à 2 cm de haut, cette algue rouge, de couleur brune à rousse, vit en substrat rocheux au niveau de la ceinture à *Pelvetia canaliculata* ou à *Fucus spp.*

Il s'agit d'une espèce composée d'une fine tige cylindrique possédant des ramifications épineuses formant un angle de 90°.



### Echantillonnage du site

Communes	Longeville-sur-Mer
Habitat	R05 (Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes)
Surface	< 0,01% de la surface totale du littoral du PNR Marais Poitevin

### Caractéristiques détaillées

Origine	Asie
Histoire de vie	Son expansion peut s'expliquer en partie par les transports maritimes, via les coques de bateaux.
Statut	Invasive
Intérêt économique	Non évalué
Intérêt écologique	Non évalué
Problèmes causés	<b>Problèmes économiques :</b> Non évalué <b>Problèmes écologiques :</b> Sa capacité de dispersion lui permet de repousser les espèces autochtones de mollusques principalement.
Mesures de gestion	<b>Principe :</b> Limite de la propagation <b>Méthodes :</b> Empêcher l'installation sur le milieu <b>Gestion existante :</b> Aucunes
Régulation	Non évalué

### Références

Bibliographie	<a href="#">Boudouresque (2012)</a> , Bréret (2007a), Dewarumez <i>et al.</i> (2011), Goulletquer <i>et al.</i> (2002), Goulletquer (2016), Michez <i>et al.</i> (2015)
Webographie	

## *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt 1955

### Sargasse japonaise

#### Caractéristique physique

Mesurant de 6 à 7 mètres de long, cette algue brune, de couleur marron à jaune verdâtre, vit en substrat rocheux au niveau du médiolittoral et de l'infralittoral dans des cuvettes d'eaux peu profondes.

Il s'agit d'une espèce fixée aux substrats durs, possédant des ramifications et des flotteurs de 2-3mm de diamètre, lui permettant de se redresser lord de l'immersion.



#### Echantillonnage du site

Communes	La Tranche-sur-Mer
Habitat	P18.02 (Cuvettes en milieux rocheux de la zone médiolittorale)
Surface	0,23% de la surface totale du littoral du PNR Marais Poitevin

#### Caractéristiques détaillées

Origine	Japon, Chine et Corée
Histoire de vie	Introduite sur le littoral français, au 20 <sup>ème</sup> siècle, cette espèce s'est dispersée via le transport des huitres creuses en vue de l'exploitation conchylicole.
Statut	Invasive
Intérêt économique	Non évalué
Intérêt écologique	Non évalué
Problèmes causés	<p><b>Problèmes économiques :</b> Elle se fixe sur les coques de bateaux et sur les cultures ostréicoles, ce qui demande un coût de traitement et de retrait des algues important.</p> <p><b>Problèmes écologiques :</b> Sa capacité de dispersion lui permet de coloniser la surface des cuvettes rocheuses, ce qui empêche la lumière de passer et provoque la mortalité des communautés algales immergée de la cuvette.</p>
Mesures de gestion	<p><b>Principe :</b> Limite de la propagation</p> <p><b>Méthodes :</b> Réduire le vecteur de la propagation</p> <p><b>Gestion existante :</b> Aucunes</p>
Régulation	Non évalué

#### Références

Bibliographie	<a href="#">Boudouresque (2012)</a> , Dewarumez <i>et al.</i> (2011), Gouletquer <i>et al.</i> (2002), Gouletquer (2016), Gruet (1975), Gruet & Le Neuthiec (1989), Michez <i>et al.</i> (2015) Noël (2012)
Webographie	INPN : <a href="https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/73307">https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/73307</a>

### 7.3 - Macroalgues répertoriées sur le littoral du PNR Marais poitevin

Le nom scientifique est binomial avec genre et espèce écrits en italique car Latin.

L'auteur sans parenthèse englobante indique qu'il a décrit à la fois le genre et l'espèce

L'auteur avec parenthèse englobante indique qu'il a décrit l'espèce mais que le nom de genre a fait l'objet d'une révision ultérieurement à cette description. Le ou les auteurs de cette révision sont accolés au(x) premier(s) nom(s) d'auteur.

Sources de validation : [WoRMS](#) / [AlgaeBase](#) dernière consultation juillet 2019

Changements de nomenclature de 2018-2019 :

- *Polysiphonia elongata* (Hudson) Sprengel, 1827
- *Polysiphonia denudata* (Dillwyn) Greville ex Harvey, 1833
- *Gracilaria vermiculophylla* (Ohmi) Papenfuss, 1967

\*\* Espèce introduite

Espèce	Auteur	Règne	Embranchement
<i>Acrosorium ciliolatum</i>	(Harvey) Kylin, 1924	Plantae	Rhodophyta
<i>Ahnfeltia plicata</i>	(Hudson) E.M.Fries, 1836	Plantae	Rhodophyta
<i>Ahnfeltiopsis devoniensis</i>	(Greville) P.C.Silva & DeCew, 1992	Plantae	Rhodophyta
<i>Calliblepharis ciliata</i>	(Hudson) Kützing, 1843	Plantae	Rhodophyta
<i>Calliblepharis jubata</i>	(Goodenough & Woodward) Kützing, 1843	Plantae	Rhodophyta
<i>Callithamnion tetricum</i>	(Dillwyn) S.F.Gray, 1821	Plantae	Rhodophyta
<i>Caulacanthus okamurae</i> **	Yamada, 1933	Plantae	Rhodophyta
<i>Ceramium botryocarpum</i>	A.W.Griffiths ex Harvey, 1848	Plantae	Rhodophyta
<i>Ceramium diaphanum</i>	(Lightfoot) Roth, 1806	Plantae	Rhodophyta
<i>Ceramium echionotum</i>	J.Agardh, 1844	Plantae	Rhodophyta
<i>Ceramium shuttleworthianum</i>	(Kützing) Rabenhorst, 1847	Plantae	Rhodophyta

Espèce	Auteur	Règne	Embranchement
<i>Ceramium virgatum</i>	Roth, 1797	Plantae	Rhodophyta
<i>Chondracanthus acicularis</i>	(Roth) Fredericq, 1993	Plantae	Rhodophyta
<i>Chondria coerulescens</i>	(J.Agardh) Falkenberg, 1901	Plantae	Rhodophyta
<i>Chondrus crispus</i>	Stackhouse, 1797	Plantae	Rhodophyta
<i>Cladophora lehmanniana</i>	(Lindenberg) Kützing, 1843	Plantae	Chlorophyta
<i>Cladophora rupestris</i>	(Linnaeus) Kützing, 1843	Plantae	Chlorophyta
<i>Codium tomentosum</i>	Stackhouse, 1797	Plantae	Chlorophyta
<i>Corallina officinalis</i>	Linnaeus, 1758	Plantae	Rhodophyta
<i>Cryptopleura ramosa</i>	(Hudson) L.Newton, 1931	Plantae	Rhodophyta
<i>Ellisolandia elongata</i>	(J.Ellis & Solander) K.R.Hind & G.W.Saunders, 2013	Plantae	Rhodophyta
<i>ErythroGLOSSUM laciniatum</i>	(Lightfoot) Maggs & Hommersand, 1993	Plantae	Rhodophyta
<i>Fucus serratus</i>	Linnaeus, 1753	Chromista	Ochrophyta
<i>Fucus spiralis</i>	Linnaeus, 1753	Chromista	Ochrophyta
<i>Fucus vesiculosus</i>	Linnaeus, 1753	Chromista	Ochrophyta
<i>Fucus vesiculosus var. linearis</i>	(Hudson) Kützing, 1849	Chromista	Ochrophyta
<i>Gastroclonium ovatum</i>	(Hudson) Papenfuss, 1944	Plantae	Rhodophyta
<i>Gelidium crinale</i>	(Hare ex Turner) Gaillon, 1828	Plantae	Rhodophyta
<i>Gelidium pusillum</i>	(Stackhouse) Le Jolis, 1863	Plantae	Rhodophyta
<i>Gigartina pistillata</i>	(S.G.Gmelin) Stackhouse, 1809	Plantae	Rhodophyta
<i>Gracilaria gracilis</i>	(Stackhouse) M.Steentoft, L.M.Irvine & W.F.Farnham, 1995	Plantae	Rhodophyta
<i>Gracilaria multipartita</i>	(Clemente) Harvey, 1846	Plantae	Rhodophyta

Espèce	Auteur	Règne	Embranchement
<i>Gracilaria vermiculophylla</i> **	(Ohmi) Papenfuss, 1967		
= <i>Agarophyton vermiculophyllum</i> **	(Ohmi) Gurgel, J.N.Norris et Fredericq, 2018	Plantae	Rhodophyta
<i>Gracilariopsis longissima</i>	(S.G.Gmelin) M.Steentoft, L.M.Irvine & W.F.Farnham, 1995	Plantae	Rhodophyta
<i>Gymnogongrus crenulatus</i>	(Turner) J.Agardh, 1851	Plantae	Rhodophyta
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	(Turner) Martius, 1833	Plantae	Rhodophyta
<i>Halopithys incurva</i>	(Hudson) Batters, 1902	Plantae	Rhodophyta
<i>Halurus equisetifolius</i>	(Lightfoot) Kützing, 1843	Plantae	Rhodophyta
<i>Heterosiphonia plumosa</i>	(J.Ellis) Batters, 1902	Plantae	Rhodophyta
<i>Hildenbrandia rubra</i>	(Sommerfelt) Meneghini, 1841	Plantae	Rhodophyta
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	(Stackhouse) F.S.Collins & Hervey, 1917	Plantae	Rhodophyta
<i>Laurencia pyramidalis</i>	Bory de Saint-Vincent ex Kützing, 1849	Plantae	Rhodophyta
<i>Lithophyllum incrustans</i>	Philippi, 1837	Plantae	Rhodophyta
<i>Lomentaria articulata</i>	(Hudson) Lyngbye, 1819	Plantae	Rhodophyta
<i>Mastocarpus stellatus</i>	(Stackhouse) Guiry, 1984	Plantae	Rhodophyta
<i>Osmundea pinnatifida</i>	(Hudson) Stackhouse, 1809	Plantae	Rhodophyta
<i>Pelvetia canaliculata</i>	(Linnaeus) Decaisne & Thuret, 1845	Chromista	Ochrophyta
<i>Phyllophora crispa</i>	(Hudson) P.S.Dixon, 1964	Plantae	Rhodophyta
<i>Phymatolithon lenormandii</i>	(Areschoug) W.H.Adey, 1966	Plantae	Rhodophyta
<i>Polyides rotunda</i>	(Hudson) Gaillon, 1828	Plantae	Rhodophyta
<i>Polysiphonia elongata</i>	Sprengel, 1827		
= <i>Carradoriella elongata</i>	(Hudson) A.M.Savoie & G.W.Saunders, 2019	Plantae	Rhodophyta

Espèce	Auteur	Règne	Embranchement
<i>Polysiphonia denudata</i> = <i>Carradoriella denudata</i>	(Dillwyn) Greville ex Harvey, 1833 (Dillwyn) A.M.Savoie & G.W.Saunders, 2019	Plantae	Rhodophyta
<i>Porphyra dioica</i>	J.Brodie & L.M.Irvine, 1997	Plantae	Rhodophyta
<i>Porphyra linearis</i>	Greville, 1830	Plantae	Rhodophyta
<i>Porphyra umbilicalis</i>	Kützing, 1843	Plantae	Rhodophyta
<i>Pterosiphonia complanata</i>	(Clemente) Falkenberg, 1897	Plantae	Rhodophyta
<i>Pylaiella littoralis</i> **	(Linnaeus) Kjellman, 1872	Chromista	Ochrophyta
<i>Ralfsia verrucosa</i>	(Areschoug) Areschoug, 1845	Chromista	Ochrophyta
<i>Rhodymenia holmesii</i>	Ardissonne, 1893	Plantae	Rhodophyta
<i>Saccorhiza polyschides</i>	(Lightfoot) Batters, 1902	Chromista	Ochrophyta
<i>Sargassum muticum</i> **	(Yendo) Fensholt, 1955	Chromista	Ochrophyta
<i>Schizymenia dubyi</i>	(Chauvin ex Duby) J.Agardh, 1851	Plantae	Rhodophyta
<i>Solieria chordalis</i>	(C.Agardh) J.Agardh, 1842	Plantae	Rhodophyta
<i>Ulva armoricana</i> = <i>Ulva rigida</i>	P.Dion, B.de Reviers & G.Coat, 1998 C.Agardh, 1823	Plantae	Chlorophyta
<i>Ulva compressa</i>	Linnaeus, 1753	Plantae	Chlorophyta
<i>Ulva intestinalis</i>	Linnaeus, 1753	Plantae	Chlorophyta
<i>Ulva lactuca</i>	Linnaeus, 1753	Plantae	Chlorophyta
<i>Ulva linza</i>	Linnaeus, 1753	Plantae	Chlorophyta
<i>Ulva pseudorotundata</i>	Cormaci, G.Furnari & Alongi, 2014	Plantae	Chlorophyta
<i>Ulva rigida</i>	C.Agardh, 1823	Plantae	Chlorophyta

<b>Espèce</b>	<b>Auteur</b>	<b>Règne</b>	<b>Embranchement</b>
<i>Vertebrata fucoides</i>	(Hudson) Kuntze, 1891	Plantae	Rhodophyta
<i>Vertebrata furcellta</i>	(C.Agardh) Kuntze, 1891	Plantae	Rhodophyta
<i>Vertebrata nigra</i>	(Hudson) Kuntze, 1891	Plantae	Rhodophyta

## 7.4 - Muséum National d'Histoire Naturelle : collection

Une récolte par Bonnemaïson des Sables-d'Olonne



MUSÉUM

NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

🏠 / [MNHN](#) / [Cryptogames \(PC\)](#) / [FUSION260578](#)

*Gigartina griffithsiae* Lyngbye

**SPÉCIMEN**

Hb [MIHII-PC-FUSIOI1260578](#)  
 Collection [Herbier Lamouroux](#)

**TAXONOMIE**

Famille [Algues](#)  
 Genre [Gigartina](#)  
 Espèce [Gigartina griffithsiae](#)  
 Nom [Gigartina griffithsiae](#) Lyngbye

**ORIGINE**

🌐 Libellé du pays [France](#)  
 📍 Localité/Lieu-dit [Sables d'Olonne](#)  
 👤 Nom du récolteur [Bonnemaïson](#)

**DÉTERMINATION**

Lamouroux [Gigartina griffithsiae](#) Lyngbye

**RÉFÉRENCES TAXONOMIQUES EN LIGNE**

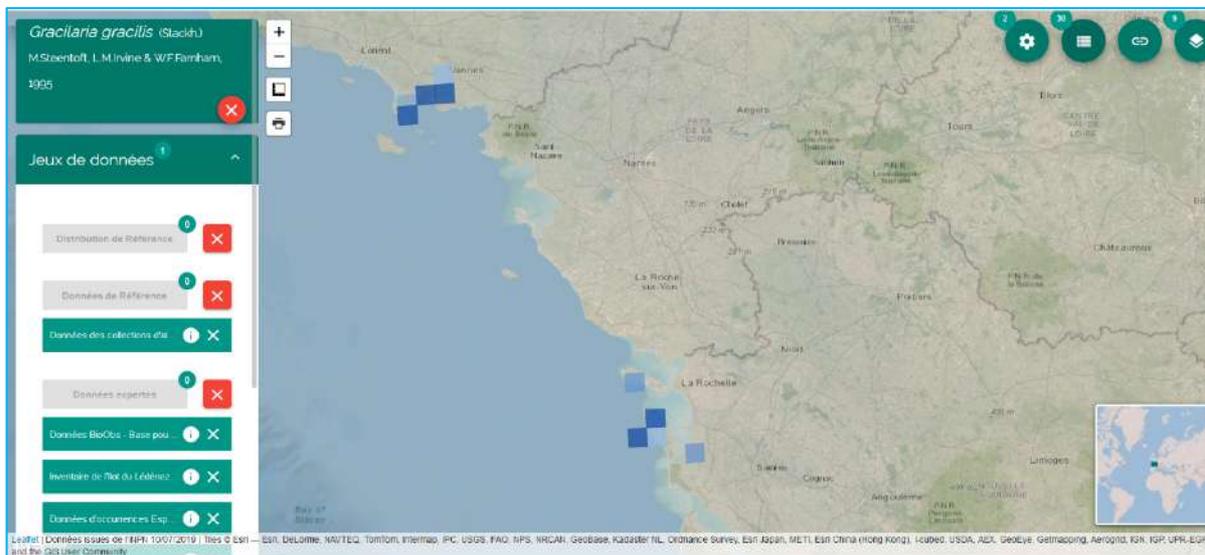
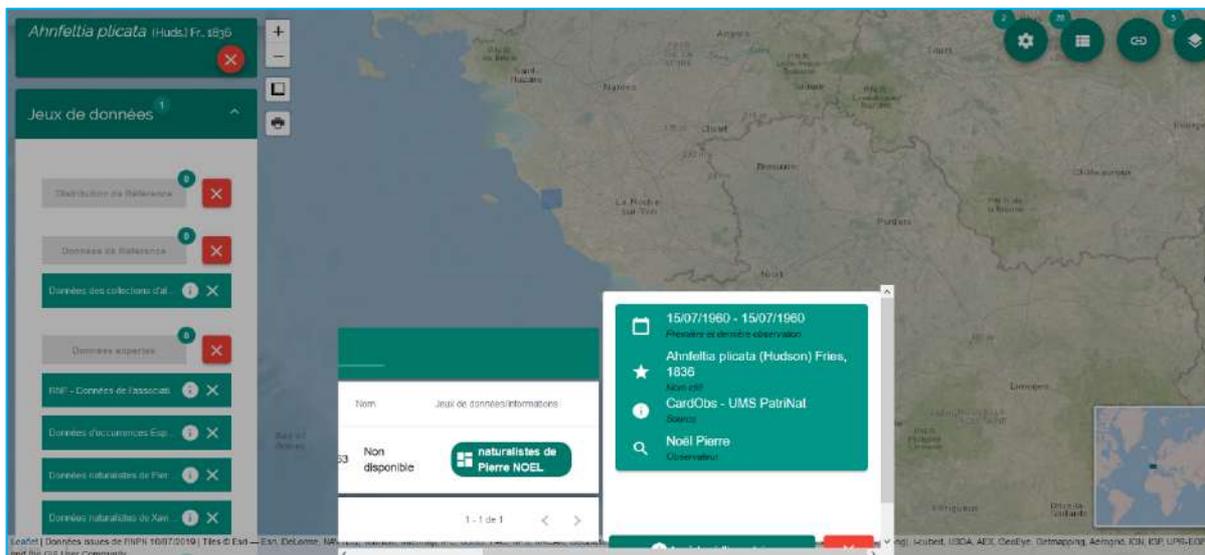




## 7.5 - INPN : exemples d'espèces observées Loire-Gironde

*Ahnfeltia plicata* (Hudson) E.M.Fries, 1836

*Gracilaria gracilis* (Stackhouse) M.Steentoft, L.M.Irvine & W.F.Farnham, 1995



## 7.6 - Fiche descriptive de quelques algues

*Ulva armoricana* P. Dion, B. de Reviere & G. Coat, 1998

Mise en synonymie d'*Ulva rigida* C. Agardh, 1823

*Ulva pseudorotundata* Cormaci, G. Furnari & Alongi, 2014

*Fucus vesiculosus var. linearis* (Hudson) Kützing, 1849

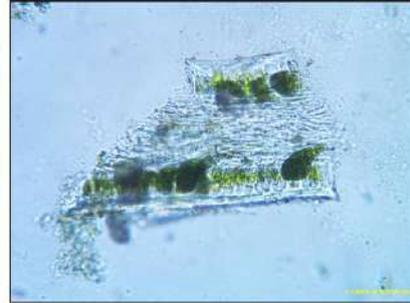
*Ceramium botryocarpum* A.W. Griffiths ex Harvey, 1848

*Vertebrata nigra* (Hudson) Diaz-Tapia & Maggs, 2017

*Laurencia pyramidalis* Bory de Saint-Vincent ex Kützing, 1849

*Porphyra dioica* J. Brodie & L.M. Irvine, 1997

## *Ulva armoricana*



Source : Dartois (2018)

**Taille** : Jusqu'à 40 cm de hauteur

**Couleur** : Vert clair

**Autres paramètres descriptifs** : Base du thalle assez rigide / Thalle large et très fin / Denticulations microscopiques / Cellules périaxiales parfois en prolongement dans l'espace intercellulaires de la base du thalle en coupe transversale / Cellules périaxiales ovales à la base

**Reproduction** : Deux périodes de reproduction : printemps et automne

**Habitat** : Typique des estrans soumis aux marées vertes



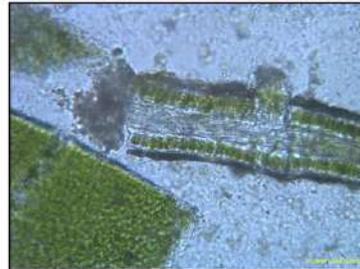
**Classification** (source : WoRMS)

Chlorophyta [Embranchement] > Ulvophyceae [Classe] > Ulvaceae [Famille]  
> *Ulva armoricana* [P.Dion, B.de Reviere & G.Coat, 1998](#)

**Autres** : Espèce actuellement en confusion avec *Ulva rigida* C.Agardh, 1823

Réalisation : Dartois (2018) / LIENSs / CNRS

## *Ulva pseudorotundata*



Source : Dartois M. (2018)

**Taille** : Jusqu'à 40cm de hauteur

**Couleur** : Vert-jaune

**Autres paramètres descriptifs :**

Thalle large et fragile / Cellules hautes et rectangulaires sur la coupe transversale de la base / Peu ou pas de denticules

**Reproduction** : Deux périodes de reproduction : printemps et automne

**Habitat** : Typique des estrans soumis aux marées vertes



Source : Alguier Dartois M.

**Classification** (source : WoRMS)

Chlorophyta [Embranchement] > Ulvophyceae [Classe] > Ulvaceae [Famille]

> *Ulva pseudorotundata* [M.Cormaci, G.Furnari & G.Alongi, 2014](#)

**Autres** : Anciennement appelé *Ulva rotundata*

Réalisation : Dartois (2018) / LIENSs / CNRS

*Fucus vesiculosus* var. *linearis*

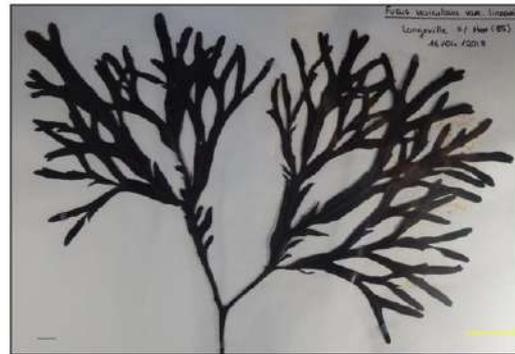
Source : [Aphotomarine](#)

**Taille :**

- Jusqu'à 60 cm de haut
- Jusqu'à 2 mm de diamètre

**Couleur :** Violet terne à rouge marron

**Autres paramètres descriptifs :**  
 Disque d'attache ramifié caractéristique / Possibilité d'être très dense / Ramification alternée / Stipe long et rigide



Source : [Alguier Dartois M.](#)

**Reproduction :** Sexes séparés / Mâles : structures microscopiques. Femelles : apparaissent comme des flotteurs d'environ 0,5 mm sur branches

**Habitat :** Milieu rocheux exposé et peu profond

**Classification** (source : WoRMS)

Ochrophyta [Embranchement] > Phaeophyceae [Classe] > Fucaceae [Famille] > *Fucus vesiculosus* var. *linearis* ([Hudson](#)) [Kützinger, 1849](#)

Réalisation : Dartois (2018) / LIENSS / CNRS

## *Ceramium botryocarpum*



**Nom commun :** Banded pincer weeds

**Taille :** Dépend de l'espèce (entre 0,5 et 30 cm de long)

**Couleur :** Marron-rouge

**Autres paramètres descriptifs :** Axe principal cylindrique / Apex en forme de pinces (cérame).

La détermination des espèces de *Ceramium* se fait ensuite au niveau microscopique

**Habitat :** Milieu modérément abrité / Flaques du bas de l'estran



Source : Dartois (2018)



Source : Algier Dartois M.

**Classification** (source : WoRMS)

Rhodophyta [Embranchement] > Florideophyceae [Classe] >

Ceramiaceae [Famille] > *Ceramium botryocarpum* [A.W.Griffiths ex Harvey, 1848](#)

**Autres :** Epiphytes d'algues pérennes, telles que *Cladostephus verticillatus* et *Osmundea pinnatifida*

Réalisation : Dartois (2018) / LIENSs / CNRS

## *Vertebrata nigra*



Source : Dartois (2018)

**Nom commun :** Twisted Siphon Weed

**Taille :** Jusqu'à 30cm et 0,2 à 0,3 mm de large

**Couleur :** Rouge vif

**Autres paramètres descriptifs :** Axes composés de cellules périaxiales spirales / Entre 8 et 14 cellules périaxiales en coupe transversale

**Reproduction :** Sexes séparés / Tétraspores visibles le long des axes

**Habitat :** Substrat rocheux de préférence ensablé / Estrans modérément à extrêmement exposés



Source : Alquier Dartois M.

**Classification** (source : WoRMS)

Rhodophyta [Embranchement] > Florideophyceae [Classe] > Rhodomelaceae [Famille] > *Vertebrata nigra* (Hudson) Díaz-Tapia & Maggs, 2017

**Autres :** Anciennement appelé *Polysiphonia nigra*

## *Laurencia pyramidalis*



Source : [WoRMS](#)

**Nom commun :** Pyramidal fern-weeds

**Taille :** 12 à 20cm de long

**Couleur :** Marron-rouge

**Autres paramètres descriptifs :**  
Algue souple / Ramifications spirales arrangées en spires autour de l'axe principal

**Reproduction :** Tétraspores d'environ 2mm de long sur les deux dernières ramifications

**Habitat :** Médiolittoral moyen et in-



Source : [Alguier Dartois M.](#)

**Classification** (source : WoRMS)

Rhodophyta [Embranchement] > Florifeophyceae [Classe] > Rhodomelaceae [Famille] > *Laurencia pyramidalis* [Bory de Saint-Vincent ex Kützinger, 1849](#)

**Autres :** Anciennement appelé *Laurencia obtusa* var. *pyramidata*

Réalisation : Dartois (2018) / LIENSs / CNRS

## *Porphyra dioica*



**Nom commun :** Black Laver

**Taille :** Jusque 1m de long et 29 cm de large

**Couleur :** Vert olive à marron foncé

**Autres paramètres descriptifs :**  
Thalle composé d'une cellule d'épaisseur / Thalle élancé voire lacéré

**Reproduction :** Sexes séparés / Structure reproductives autour de la base du thalle

**Habitat :** Milieux rocheux exposés



Source : Alguier Dartois M.

**Classification** (source : WoRMS)

Rhodophyta [Embranchement] > Bangiophyceae [Classe] > Bangiaceae [Famille] > *Porphyra dioica* [J.Brodie & L.M.Irvine, 1997](#)

Réalisation : Dartois (2018) / LIENSs / CNRS

## 7.7 - Fiches point réseau DCE des sites de proximité

### Domaine intertidal

**Fiche point réseau**

**Réseau : Macroalgues (domaine intertidal)**  
**076-P-059 - Grouin NE Loix (Ile de Ré) IR**

Masse d'eau : FRGC53 - Pertuis Breton  
 Type de réseau : Contrôle de surveillance  
 Longitude (WGS84) : -1.419999

Type masse d'eau : MEC  
 Point : 076-P-059 - Grouin NE Loix (Ile de Ré) IR  
 Latitude (WGS84) : 46.230833

Paramètres	Opérateur terrain	Opérateur labo	Dernière année de prélèvement	Fréquence annuelle	Période	Fréquence dans plan de gestion
Espèces caractéristiques	ADERA-celluleCohabys-LIENS	ADERA-celluleCohabys-LIENS	2016	1/an	avril-octobre	2 ans/6
Espèces opportunistes	ADERA-celluleCohabys-LIENS	ADERA-celluleCohabys-LIENS	2016	1/an	avril-octobre	2 ans/6
Surface et recouvrement algal	ADERA-celluleCohabys-LIENS	ADERA-celluleCohabys-LIENS	2016	1/an	avril-octobre	2 ans/6

Dernière mise à jour : 09/07/2018

**Fiche point réseau**

**Réseau : Macroalgues (domaine intertidal)**  
**074-P-056 - La Sauzaie (Bretignolles) IR**

Masse d'eau : FRGC50 - Nord Sables d'Olonne  
 Type de réseau : Contrôle de surveillance  
 Longitude (WGS84) : -1.897641

Type masse d'eau : MEC  
 Point : 074-P-056 - La Sauzaie (Bretignolles) IR  
 Latitude (WGS84) : 46.638682

Paramètres	Opérateur terrain	Opérateur labo	Dernière année de prélèvement	Fréquence annuelle	Période	Fréquence dans plan de gestion
Espèces caractéristiques	BioLittoral Nantes	BioLittoral Nantes	2016	1/an	avril-octobre	2 ans/6
Espèces opportunistes	BioLittoral Nantes	BioLittoral Nantes	2016	1/an	avril-octobre	2 ans/6
Surface et recouvrement algal	BioLittoral Nantes	BioLittoral Nantes	2016	1/an	avril-octobre	2 ans/6

Dernière mise à jour : 09/07/2018

## Domaine subtidal

**Fiche point réseau**

**Réseau : Macroalgues (domaine subtidal)**  
**074-P-061 - Le phare des Baleines SR**

Masse d'eau : FRGC53 - Pertuis Breton  
Type de réseau : Contrôle de surveillance  
Longitude (WGS84) : -1.59216

Type masse d'eau : MEC  
Point : 074-P-061 - Le phare des Baleines SR  
Latitude (WGS84) : 46.24763

Paramètres	Opérateur terrain	Opérateur labo	Dernière année de prélèvement	Fréquence annuelle	Période	Fréquence dans plan de gestion
Composition et densité algale	BioLittoral Nantes	BioLittoral Nantes	2016	1/an	juin-août	2 ans/6
Laminaria hyperborea épibioses	BioLittoral Nantes	BioLittoral Nantes	2016	1/an	juin-août	2an/6
Espèces structurantes	BioLittoral Nantes	BioLittoral Nantes	2016	1/an	juin-août	2 ans/6
Limite d'extension	BioLittoral Nantes	BioLittoral Nantes	2016	1/an	juin-août	2an/6

Dernière mise à jour : 27/08/2018

**Fiche point réseau**

**Réseau : Macroalgues (domaine subtidal)**  
**074-P-057 - La Vigie (St Gilles Croix Vie) SR**

Masse d'eau : FRGC50 - Nord Sables d'Olonne  
Type de réseau : Contrôle de surveillance  
Longitude (WGS84) : -2.017073

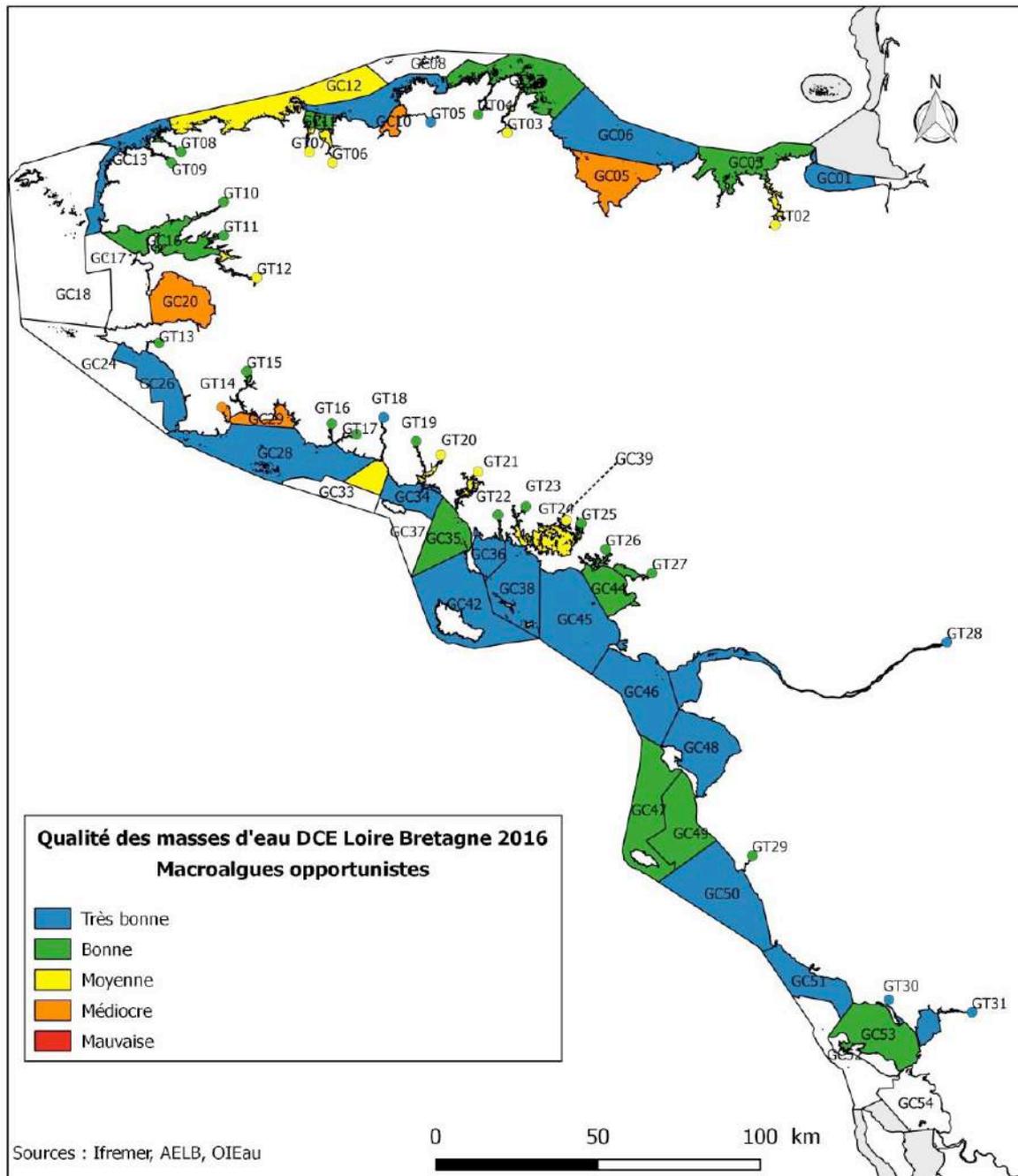
Type masse d'eau : MEC  
Point : 074-P-057 - La Vigie (St Gilles Croix Vie) SR  
Latitude (WGS84) : 46.720882

Paramètres	Opérateur terrain	Opérateur labo	Dernière année de prélèvement	Fréquence annuelle	Période	Fréquence dans plan de gestion
Composition et densité algale	BioLittoral Nantes	BioLittoral Nantes	2016	1/an	juin-août	2 ans/6
Laminaria hyperborea épibioses	BioLittoral Nantes	BioLittoral Nantes	2016	1/an	juin-août	2an/6
Espèces structurantes	BioLittoral Nantes	BioLittoral Nantes	2016	1/an	juin-août	2 ans/6
Limite d'extension	BioLittoral Nantes	BioLittoral Nantes	2016	1/an	juin-août	2an/6

Dernière mise à jour : 27/08/2018

## 7.8 - Etat écologique 2016 et contribution des blooms de macroalgues opportuniste



Source Bizzozero & Cochenec-Laureau (2018)

## 8 - RESUME

Le Parc naturel régional du Marais poitevin (PNRMP) intégré au réseau NATURA 2000 depuis 2003 a pour objectif de mettre en œuvre une gestion favorable à la préservation et la conservation des habitats naturels et des espèces faune-flore d'intérêts communautaires de son territoire. La présente étude de 2018 a été réalisée dans le but d'inventaire phycologique sur le littoral du PNRMP. Elle s'est appuyée sur une cartographie des habitats marins réalisée en 2017 permettant de déterminer et localiser les habitats les plus favorables aux macroalgues marines. L'inventaire phycologique a été réalisé au printemps-automne 2018 puis complété par une synthèse bibliographique des relevés phycologiques disponibles sur une quarantaine de sources. Seule une dizaine de sources concernait le littoral du PNRMP. L'inventaire phycologique révèle que le littoral du PNRMP est riche d'au moins 74 espèces de macroalgues dont 4 variétés d'espèces. Les algues rouges ou Rhodophyta au nombre de 54 espèces sont dominantes sur l'Ouest de ce littoral (Longeville-sur-Mer, La Tranche-sur-mer) alors que les algues vertes ou Chlorophyta et les algues brunes ou Ochrophyta au nombre de 10 espèces chacune sont plus représentées sur l'Est de ce littoral (estuaire du Lay - Esnandes). L'apport de l'inventaire de 2018 est considérable avec 62 espèces nouvellement recensées puisque les connaissances historiques sur la phycologie de ce littoral se limitaient à seulement 12 espèces, de plus des plus communes. Cette richesse spécifique s'inscrit dans un contexte régional d'un peu plus de 170 espèces de macroalgues recensées en périphérie du Pertuis Breton des rivages nord-rhétais jusqu'à la Pointe du Payré – Le Veillon. Exposition aux houles d'Ouest (NO à SO), hydrodynamique de la marée, transits sédimentaires sableux, nature calcaire du substratum et médiation faunistique imposent aux peuplements algaux de ce littoral une structure en mosaïques d'habitats, une végétation très clairsemée et des déséquilibres dans les proportions des groupes de macroalgues rouges, vertes et brunes. Ces caractéristiques ne sont pas propices au positionnement d'un site de suivi DCE/DCSMM dont les protocoles requièrent un nombre minima d'espèces et de ceintures algales denses. En revanche, la priorité dans l'acquisition de nouvelles connaissances devra porter sur la prospection d'habitats singuliers (écluses, champs de blocs, digues, estuaires), la recherche d'espèces connues dans le contexte régional et sur des déterminations taxinomiques obligatoirement appuyées par des outils de biologie moléculaire en particulier pour les algues vertes du genre *Ulva* sans oublier la problématique des espèces introduites dont le nombre actuel sur ce littoral est très vraisemblablement sous-estimé.

**Mots-clés :** phycologie ; inventaire ; Vendée, Charente-Maritime, littoral du marais poitevin, *Ulva*, espèce introduite, Directive Cadre sur l'Eau.



Carte postale des Sables d'Olonne / Collection L. Amiaud.

Source : <https://collection-jfm.fr/p/>