



**Contrôle de surveillance DCE 2017 des macroalgues et banquettes à *Vaucheria* en eaux de transition du bassin Adour-Garonne « Estuaire Charente - FRFT01 » et prospection « Estuaire Gironde aval - FRFT09 » : rapport final**



**SAURIAU P.-G., AUBERT F., BRERET M., NUSSBAUMER M.**

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

**Calculs indicateurs revus par M. Le Duff (LEMAR, UBO)**

Convention de partenariat MNHN-CNRS-ULR 2017/163872, n° SJ 458-17  
avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne



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

**Mars 2018  
Amendé décembre 2019**



# Sommaire

<b>1 - INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2 - MATÉRIEL ET MÉTHODES .....</b>	<b>4</b>
2.1 - STRATÉGIE D'ÉCHANTILLONNAGE DU PROTOCOLE ABER .....	4
2.1.1 - <i>Macroalgues intertidales : Fucales des hauts niveaux</i> .....	4
2.1.2 - <i>Banquettes à Vaucheria</i> .....	5
2.2 - GRILLES D'ÉCHANTILLONNAGE.....	6
2.3 - PRÉSENTATION DES SITES .....	6
2.3.1 - <i>Fouras Casino (Charente) IR : intertidal rocheux</i> .....	7
2.3.2 - <i>Les Roches (Charente) IV : intertidal vaseux</i> .....	9
2.4 - POSITION DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE.....	11
2.4.1 - <i>Points de la station Fouras Casino (Charente) IR</i> .....	11
2.4.2 - <i>Points de la station Les Roches (Charente) IV</i> .....	11
2.5 - CALCUL DE L'INDICATEUR ABER.....	12
2.6 - CALENDRIER DES OPÉRATIONS À LA MER .....	12
<b>3 - RÉSULTATS.....</b>	<b>13</b>
3.1 - ESTUAIRE DE LA CHARENTE.....	13
3.1.1 - <i>Macroalgues en intertidal rocheux Charente</i> .....	13
3.1.2 - <i>Vaucheria en intertidal vaseux Charente</i> .....	17
3.1.3 - <i>Calcul de l'indicateur</i> .....	18
3.2 - ESTUAIRE DE LA GIRONDE AVAL.....	19
3.2.1 - <i>Prospection en intertidal rocheux</i> .....	19
3.2.2 - <i>Choix de la station macroalgues en intertidal rocheux</i> .....	20
3.2.3 - <i>Position des points de la station macroalgues en intertidal rocheux</i> .....	22
3.2.4 - <i>Macroalgues en intertidal rocheux Gironde aval</i> .....	23
3.2.5 - <i>Prospection en intertidal vaseux Gironde aval</i> .....	25
3.2.6 - <i>Choix de la station Vaucheria en intertidal vaseux</i> .....	26
3.2.7 - <i>Position des points de la station en intertidal vaseux</i> .....	27
3.2.8 - <i>Vaucheria en intertidal vaseux Gironde aval</i> .....	28
3.2.9 - <i>Calcul de l'indicateur</i> .....	29
<b>4 - BILAN.....</b>	<b>30</b>
4.1 - TEMPS AGENTS AFFECTÉS AUX SUIVIS ET ANALYSES .....	30
4.2 - SAISIES DANS LA BASE QUADRIGE <sup>2</sup> .....	31

<b>5 - BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>33</b>
<b>6 - ANNEXES .....</b>	<b>35</b>
6.1 - TERMINOLOGIE QUADRIGE <sup>2</sup> DU PROTOCOLE <i>VAUCHERIA</i> .....	35
6.2 - STATIONS DU SUIVI DE SURVEILLANCE.....	36
6.2.1 - <i>Charente</i> .....	36
6.3 - AJOUTS AUX RÉFÉRENTIEL QUADRIGE <sup>2</sup> DES STATIONS GIRONDE AVAL.....	37
6.3.1 - <i>Plage de l'Arnèche – nord</i> .....	37
6.3.2 - <i>Le Caillaud / Talmont-sur-Gironde</i> .....	38
6.4 - ECRANS QUADRIGE <sup>2</sup> DE SAISIES CONTRÔLÉES ET VALIDÉES .....	39

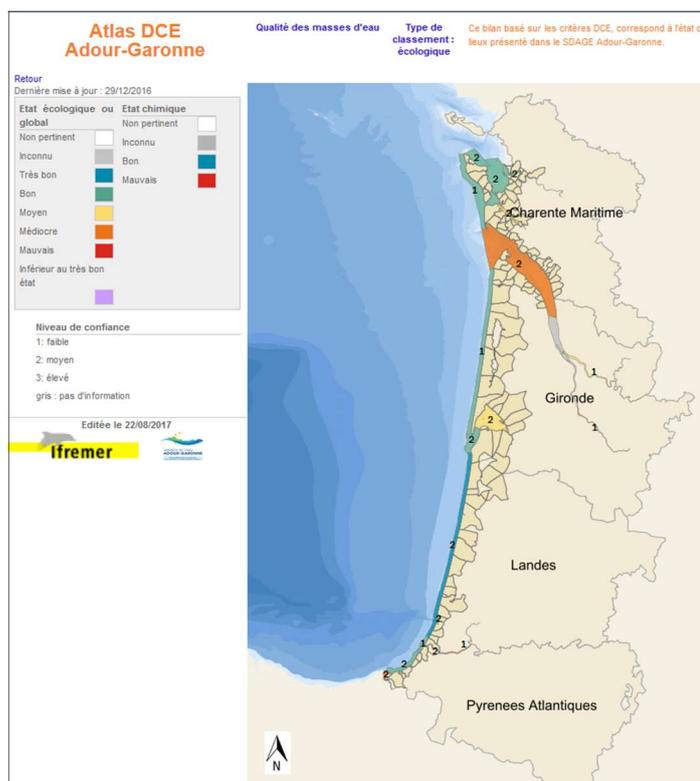
# 1 - Introduction

La Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établit un nouveau cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle a fixé comme objectif général d'atteindre, à l'horizon 2015, un bon état écologique et chimique des masses d'eau souterraine et de surface, ces dernières incluant eau côtière (MEC) et eau de transition (MET) ([http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce)).

Le contrôle de surveillance de l'état écologique s'effectue, entre autres éléments biologiques, sur les macrophytes, les phanérogames marines et les invertébrés benthiques. C'est parmi les macrophytes que se trouvent les macroalgues colonisant des substrats rocheux soit de petits fonds (macroalgues subtidales) soit de la zone de balancement des marées ou estrans (macroalgues intertidales). Les éléments de qualité biologique DCE macroalgues sont au nombre de trois (<http://wwz.ifremer.fr/dce/Elements-de-Qualite/Biologie/Macroalgues>) avec les macroalgues subtidales, les macroalgues intertidales et les blooms de macroalgues opportunistes, les deux premiers pour les eaux côtières et le dernier développé pour les deux types de masses d'eau, c'est-à-dire côtière et de transition.

La faisabilité d'un protocole de suivi des macroalgues en eaux de transition a été démontrée lors du développement du protocole ABER (Ar Gall & Le Duff 2012, 2013, 2014a) dans les masses d'eau de transition de Bretagne permettant de l'étendre aux masses d'eaux de transition du district Adour-Garonne présentant des populations significatives de macroalgues en terme de présence surfacique et de complémentarité du suivi vis-à-vis des autres éléments de qualité DCE.

Dans le district Adour-Garonne, les masses d'eau de transition retenues ou prospectées pour un contrôle de surveillance sont la masse d'eau de transition « Estuaire Charente - FRFT01 » située à l'est de l'île d'Oléron et la masse d'eau de transition « Estuaire Gironde aval – FRFT09 » située à l'embouchure de l'estuaire de la Gironde (**Figure 1**).

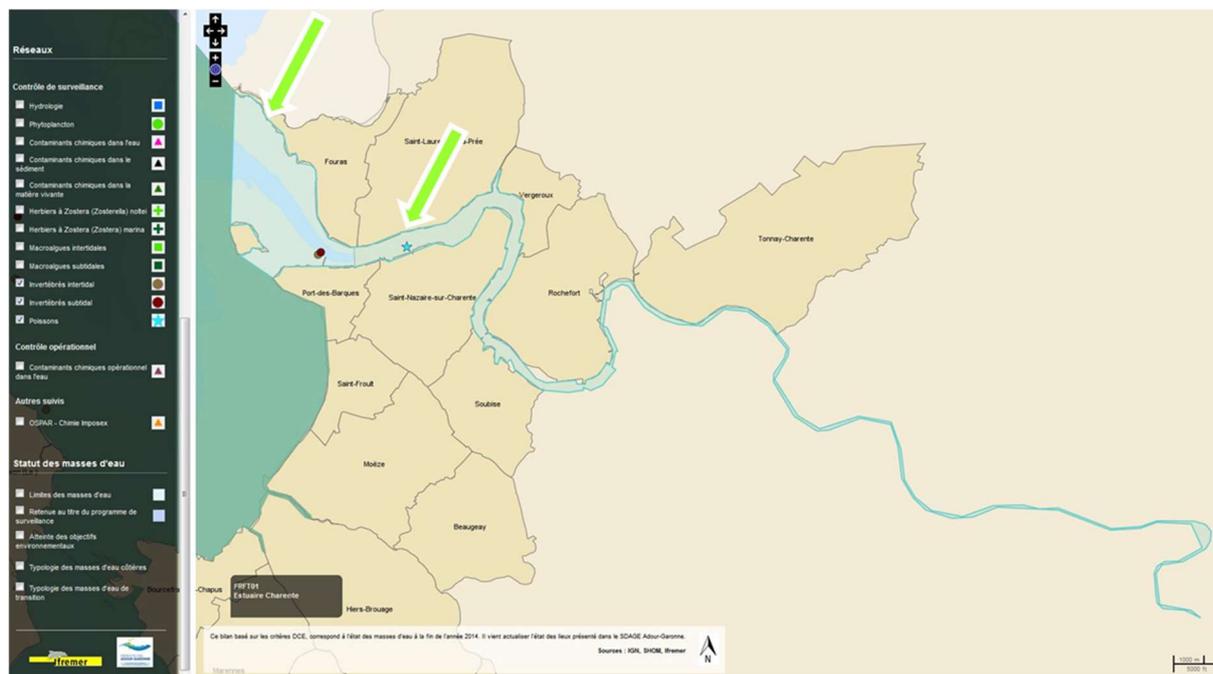


**Figure 1** : Masses d'eau du district Adour-Garonne et position des masses d'eau de transition « Estuaire de la Charente – FRFT01 » et « Estuaire Gironde aval – FRFT09 » après 2013.

Source [http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce)

Suite à la prospection de l'estuaire de la Charente en 2014 par les coordinateurs macroalgues intertidales de l'UBO-LEMAR dans la seconde phase (2013-2015) de leur projet financé par l'ONEMA de tester l'indicateur ABER hors Bretagne, il a été proposé de tester sur 2 ans en 2015 et 2016 la mise en place en routine de cet indicateur ABER par l'opérateur LIENSs (**Figure 2**). Les suivis de 2015 (Sauriau *et al.* 2016) et 2016 (Sauriau *et al.* 2017) ont permis de maîtriser le protocole et d'avoir une première estimation de l'indicateur ABER pour l'estuaire de la Charente.

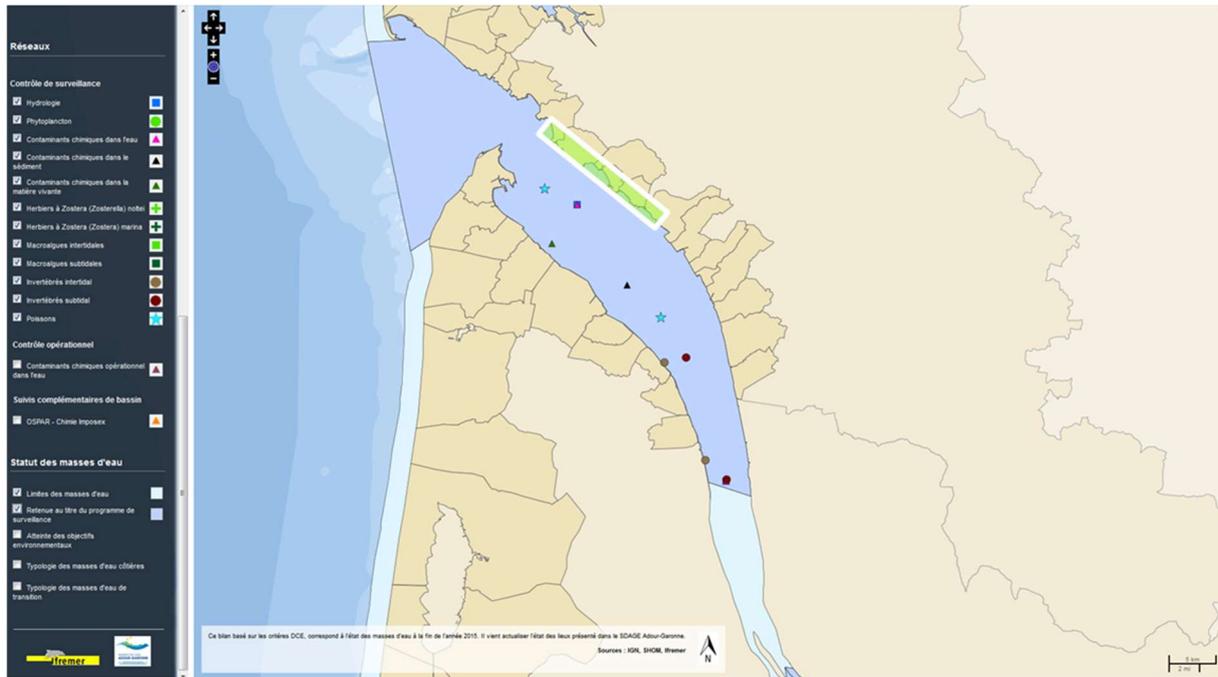
Le suivi de surveillance DCE des macroalgues intertidales et banquettes à *Vaucheria* dans la masse d'eau de transition « Estuaire Charente - FRFT01 » est donc réalisé en 2017.



**Figure 2** : Masse d'eau de transition « Estuaire Charente – FRFT01 » avec localisation de la station Port des Barques (invertébrés de substrat meuble subtidal : cercle marron et intertidal : cercle marron clair, poissons : étoile bleu). Les stations Fouras Casino (Charente) IR et Les Roches (Charente) IV sont à inclure (macroalgues et banquette à *Vaucheria* : flèche verte).

Source [http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce)

Suite à la prospection de l'estuaire de la Charente en 2014 et la mise en place des suivis de surveillance, il a été proposé de prospector la masse d'eau de transition « Estuaire Gironde aval – FRT09 » de façon à localiser une station à macroalgues en milieu rocheux et une station à banquette à *Vaucheria* en milieu meuble par l'opérateur LIENSs (**Figure 3**). Cette zone de prospection située en rive droite tient compte d'informations préalables connues sur la répartition des substrats rocheux et macroalgues associées (Vollette & Thirion 2011, 2015, Vollette *et al.* 2016) ainsi que des schorres à spartines dans l'estuaire de la Gironde (Lahondère 1996, GERA 2016a, b).



**Figure 3 :** Masse d'eau de transition « Estuaire Gironde aval – FRFT09 » avec localisation des stations de surveillance pour les éléments de qualité biologique invertébrés de substrat meuble (subtidal : cercle marron et intertidal : cercle marron clair), poissons (étoile bleu). La zone prospectée pour les macroalgues de substrat rocheux et banquette à *Vaucheria* de substrat meuble est indiquée (rectangle vert). Source [http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce)

L'objet de ce document est d'exposer la bonne réalisation :

- du suivi de surveillance 2017 suite à ceux de 2015 (Sauriau *et al.* 2016) et 2016 (Sauriau *et al.* 2017) selon le protocole ABER en eau de transition « Estuaire Charente FRFT01 » et
- de la prospection de la rive droite de l'estuaire de la Gironde dans la masse d'eau de transition « Estuaire Gironde aval FRFT09 » afin de localiser deux stations l'une en milieux rocheux et l'autre en milieu meuble conformément aux spécification de l'indicateur ABER (Ar Gall & Le Duff 2014a). Les résultats de l'échantillonnage ne sont présentés que pour valider la faisabilité et le choix des stations. Le calcul de l'indicateur est proposé pour 2017.

## 2 - Matériel et méthodes

### 2.1 - Stratégie d'échantillonnage du protocole ABER

Le protocole proposé par Ar Gall & Le Duff (2014a) a été mis au point en Bretagne sur 13 estuaires bretons entre 2008 et 2011 (Ar Gall & Le Duff 2012). Ce protocole a ensuite été testé en Normandie en 2013 sur deux estuaires en concertation avec le GEMEL et le CSLN (Ar Gall & Le Duff 2013, Foussard 2014) puis en Charente-Maritime en 2014 et enfin en Vendée (Ar Gall & le Duff, com. pers.).

La période d'échantillonnage suggérée va de mai à juillet, une fois l'an tous les trois ans, suivant une périodicité comparable à celle retenue pour les MEC (Ar Gall & Le Duff 2014a). Les sites d'étude en estuaires sont ceux présentant de la roche en place ou des enrochements artificiels végétalisés et des vases consolidées dites aussi indurées (Ar Gall & Le Duff 2014a).

#### 2.1.1 - Macroalgues intertidales : Fucales des hauts niveaux

Selon Ar Gall & Le Duff (2014a), le protocole d'échantillonnage est comparable à celui développé pour les ceintures de macroalgues intertidales des MEC, mais seules sont concernées les trois ceintures des plus hauts niveaux de l'estran, à savoir *Pelvetia canaliculata* (Pc), *Fucus spiralis* (Fspi) et *Ascophyllum nodosum* + *Fucus vesiculosus* (An + Fves), présentes sur les masses rocheuses des estuaires. Le protocole s'applique de la même façon lorsque deux ceintures seulement sont présentes sur enrochements.

**Réplicats d'échantillonnage** : trois quadrats aléatoires de 33 cm x 33 cm par point, trois points fixes de 1,65 m x 1,65 m par ceinture, soit 9 quadrats et 0,9 m<sup>2</sup> pour trois niveaux bathymétriques.

**Paramètres suivis** : couverture de chacune des espèces présentes dans chaque quadrat, dans la mesure où les individus présents peuvent être distingués à l'œil nu. Utilisation de fourchettes de recouvrement (intervalles [0-5[, [5-25[, [25-50[, [50-75[ et [75-100[ puis médianes 2,5%, 15%, 37,5%, 62,5% et 87,5%, respectivement, pour les calculs).

##### **Calcul de la métrique substrats durs (Q) :**

Le calcul d'un indice Q (pour quotient) est effectué par ceinture et par quadrat, puis les valeurs sont poolées afin d'établir une moyenne par site. Un traitement statistique est ensuite possible.

$$Q = (P + R / 100 + O) \times 100$$

Q est donné en unités de 0 à 100, avec :

P = couverture des Phaeophyceae, toutes strates confondues, en %, sans les opportunistes

R = couverture des Rhodophyceae, toutes strates confondues, en %, sans les opportunistes

P + R = somme de P et R, donc couverture des espèces dominantes des roches intertidales végétalisées des estuaires, somme limitée à 100% en cas de dépassement (cumul des strates)

O = couverture des espèces opportunistes, toutes strates confondues, en %.

La liste à prendre en compte est celle donnée dans le protocole CCO pour les MEC (Ar Gall & Le Duff 2007), à savoir :

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

Chlorophyceae : *Enteromorpha compressa* (*Ulva compressa*)  
*Enteromorpha ramulosa*  
*Ulva spp.* en lames foliacées

Rhodophyceae :	<i>Ceramium spp.</i> <i>Polysiphonia spp.</i> (hormis <i>P. lanosa</i> et <i>P. elongata</i> ) <i>Boergeseniella spp.</i>
Microalgues coloniales	Diatomées (épiphytes ou épilithes)

Si aucune algue brune ou rouge (non opportuniste) n'est visible,  $Q = 0$  ; si la couverture en algues brunes et rouges (non opportunistes) est maximale (100 %) et si la couverture en algues opportunistes est nulle, alors  $Q = 100$ . Si  $O = 0$ , alors  $Q = P + R$ . Ainsi se trouve borné l'indice  $Q$  entre 0 et 100, avec des valeurs oscillant généralement entre 50 et 80.

## 2.1.2 - Banquettes à *Vaucheria*

Selon Ar Gall & Le Duff (2014a), seuls les peuplements en amont des roches végétalisées les plus internes des estuaires sont échantillonnés. Si ces roches faisaient défaut, le positionnement des banquettes devrait être estimé à partir des limites de répartition de *Fucus ceranoides* et de *F. vesiculosus*.

### Réplicats d'échantillonnage

En fonction de la longueur et de la configuration de l'estuaire, cinq à dix points fixes sont repérés par GPS tous les 50 m en moyenne (25 à 100 m) en remontant vers l'amont, de préférence du même côté du cours d'eau (pour des raisons pratiques). Afin de permettre l'application de tests statistiques tout en limitant le temps consacré aux observations microscopiques, nous avons finalement choisi de traiter **5 points** (positionnés au GPS) au cours des campagnes d'échantillonnage dans les abers de Bretagne. Si possible, ces points sont fixes dans le temps, mais ils peuvent être changés en cas de modification importante des berges. Comme dans le cas du suivi des macroalgues intertidales de substrat dur, une structure mobile de 1,65m x 1,65m est positionnée à chaque marée d'échantillonnage sur chaque point et **3 quadrats** de 33cm de côté tirés au sort. Sur chaque site, 18 quadrats sont donc échantillonnés tous les trois ans.

Les algues présentes sous forme de masses filamenteuses vertes à la surface du substrat meuble sont prélevées à l'emporte-pièce (environ 2 cm de diamètre) dans chaque quadrat, à raison de **3 prélèvements** (carottes ; utiliser un outil de type épépineur de pommes) par quadrat (environ 3 cm<sup>2</sup> de tapis algal avec le moins possible de sédiment sous-jacent). Après ensachage et étiquetage, les échantillons sont ramenés au laboratoire pour observation au microscope, à raison de **3 préparations** par prélèvement (observation de toute la préparation à l'objectif 20, après élimination optimale du sédiment). Les échantillons peuvent au besoin être stockés au congélateur avant identification.

**Paramètres suivis** : l'occurrence des *Vaucheria* (filaments verts siphonnés), des Chlorophyceae (filaments verts cloisonnés) et des Cyanobactéries (en pseudo-filaments ou trichomes) est évaluée dans chaque préparation (dans sa totalité) d'après la surface occupée par chaque groupe taxonomique relativement à l'ensemble des trois groupes, au moyen de plusieurs champs successifs dans un plan entre lame et lamelle. L'expression de cette occurrence est notée sous forme de pourcentage relatif de *Vaucheria*, Chlorophyceae et Cyanobactéries (par exemple : 90 % *Vaucheria*, 9 % Chlorophyceae, 1% Cyanobactéries (au moins 1 trichome présent) ou 50% *Vaucheria*, 50 % Cyanobactéries, etc.).

Il a été utilisé pour ces estimations une analyse d'image avec le logiciel ImageJ 1.6.0\_24 du domaine public édité par Rasband W.S., National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, <http://imagej.nih.gov/ij>, 1997-2016 car les spectres de couleur des *Vaucheria*, cyanobactéries et Chlorophycés sont suffisamment différents. De plus, il est aisé de calculer

des surfaces végétales des différentes espèces sur les clichés à l'aide des fonctions de détournement du logiciel, ce qui permet d'affiner le calcul des surfaces relatives.

**Calcul de la métrique substrats meubles (V) :**

La métrique se présente comme un pourcentage moyen de 0 à 100 d'occurrence des *Vaucheria* (Xanthophyceae) et des Chlorophyceae dans les banquettes échantillonnées sur un site. Ce pourcentage est généralement supérieur à 90% et peut atteindre 100%, ou descendre au-dessous de 70% dans les zones eutrophisées.

**2.2 - Grilles d'échantillonnage**

L'échantillonnage aléatoire des quadrats s'effectue sur le terrain conformément à un tirage aléatoire réalisé préalablement au laboratoire (**Figure 4**). Pour la station « Les Roches (Charente) IV », cela concerne les 5 points sur lesquels est disposée une grille de 25 quadrats dans lesquels 3 quadrats sont aléatoirement sélectionnés avec remise pour conserver l'équiprobabilité des tirages successifs. La procédure est réalisée sous MS-Excel à l'aide de 5 tableaux croisés dynamique et des formules ad hoc de tirage aléatoire avec remise. L'actualisation d'un des tableaux génère une nouvelle série complète de tirages aléatoires.

Point 1						Point 4					
Nombri					Nombri						
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1					1	1					1
2						2					
3			1			3					
4						4			1	1	
5					1	5					
Point 2						Point 5					
Nombri					Nombri						
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	1					1		1			
2						2					
3						3					
4						4					
5	1				1	5		1	1		
Point 3											
Nombri											
	A	B	C	D	E						
1											
2					1						
3		1									
4					1						
5											

**Figure 4 :** Exemple de tirages

aléatoires avec remise de la position des 3 quadrats dans chacun des 5 points de la station « les Roches (Charente) IV » à banquette à *Vaucheria*.

**2.3 - Présentation des sites**

### 2.3.1 - Fouras Casino (Charente) IR : intertidal rocheux

Le site « Fouras Casino (Charente) IR » (**Tableau 1**) a été positionnée suite à la prospection du 24/06/2014 par Ar Gall & Le Duff. La station se situe à Fouras, en pied d'une digue maçonnée, sur substrat rocheux face aux estrans vaseux de l'estuaire de la Charente. Ces roches présentent sur quelques centaines de m<sup>2</sup> les trois ceintures à *Pelvetia canaliculata* (Pc), *Fucus spiralis* (Fspi) et *Ascophyllum nodosum* + *Fucus vesiculosus* (An + Fves) puis en aval des crassas d'huitres *Crassostrea gigas* (**Figure 6**). Le site est bordé latéralement de plages sableuses (**Figure 5**) et son accès se fait par un escalier maçonné face au Casino.

**Tableau 1** : station Fouras Casino (Charente) IR

Station	Fouras Casino (Charente) IR
Regroupement	Possible avec Les Roches (Charente) IV selon météo
Moyens à la mer	Accès pédestre à deux personnes
Paramètres	Multiples : en chaque ceinture algale et pour 3 points présence en 3 quadrats de 0,1 m <sup>2</sup> des espèces caractéristiques Phaeophyceae et Rhodophyceae de la ceinture et leur recouvrement, présence des espèces opportunistes et leur recouvrement
Fréquence	Mai à juillet, tous les trois ans du plan de gestion
Opérateur prélèvement	CNRS LIENSs La Rochelle sur indications UBO-LEMAR de 2014
Début prélèvements	2014 (prospection UBO-LEMAR), 2015- (suivi de surveillance)



**Figure 5** : Vue aérienne de la station « Fouras casino (Charente) IR » avec position des 9 quadrats, 3 par ceinture algale (punaise jaune, orange et marron) sur la masse d'eau de transition « Estuaire de la Charente – FRFT01 ». Réalisation carte sous Google Earth.



**Figure 6** : Vue générale de la station « Fouras Casino (Charente) IR » en bas de falaise (A) et exemple d'un quadrat sur la ceinture à *Fucus vesiculosus* – *Ascophyllum nodosum* (B).  
Photo P.-G. Sauriau CNRS ©.

### 2.3.2 - Les Roches (Charente) IV : intertidal vaseux

Le schorre estuarien de la station « Les Roches (Charente) IV » a été prospecté par Ar Gall E. et Le Duff M. le 25/06/2014 accompagnés de Sauriau P.-G. et Aubert F. Il a été choisi pour sa facilité d'accès par la route du lieu-dit la Roche et la présence de nombreuses banquettes à *Vaucheria* sous la végétation de spartines, salicornes et asters (**Tableau 2**). Le site se caractérise par un estran vaseux à *Scrobicularia plana* en pente douce, dont la partie supérieure est végétalisée et surplombée par des carrelets avec ponton en amont d'une courte cale formée de pierres tombales (**Figure 7** et **Figure 8**). Le site est situé sur la rive droite de la Charente, un peu en aval de fort Lupin lui-même situé en face en rive gauche.

**Tableau 2** : station Les Roches (Charente) IV

Station	Les Roches (Charente) IV
Regroupement	Possible avec Fouras Casino (Charente) IR selon météo
Moyens à la mer	Accès pédestre à deux personnes
Paramètres	Multiplés (cf. protocole)
Fréquence	Mai à juillet, tous les trois ans du plan de gestion
Opérateur prélèvement	CNRS LIENSs La Rochelle sur indications UBO-LEMAR de 2014
Début prélèvements	2014 (prospection UBO-LEMAR), 2015-2016 (test de la méthode d'évaluation)



**Figure 7** : Vue générale de la station «Les Roches (Charente) IV » avec banquettes à *Vaucheria* et des 5 points de prélèvements (punaise jaune) sur la masse d'eau de transition « Estuaire de la Charente – FRFT01 ». Carte Google Earth.



A



B

**Figure 8** : Vue générale de la station «Les Roches (Charente) IV » en bordure de slikke (A) et détail sur le matériel utilisé, sachet et vide-pomme pour l'échantillonnage du sédiment. Photo P.-G. Sauriau CNRS ©.

## 2.4 - Position des points d'échantillonnage

### 2.4.1 - Points de la station Fouras Casino (Charente) IR

Les coordonnées géographiques en WGS84 degré, minutes décimales sont les suivants pour chaque ceinture et chacun des trois points :

Ceinture à *Pelvetia canaliculata*

Point 1 : 45°59.556 N	1°06.200 O
Point 2 : 45°59.554 N	1°06.197 O
Point 3 : 45°59.557 N	1°06.181 O

Ceinture à *Fucus spiralis*

Point 1 : 45°59.553 N	1°06.203 O
Point 2 : 45°59.550 N	1°06.199 O
Point 3 : 45°59.556 N	1°06.198 O

Ceinture à *Ascophyllum nodosum* – *Fucus vesiculosus*

Point 1 : 45°59.552 N	1°06.204 O
Point 2 : 45°59.560 N	1°06.217 O
Point 3 : 45°59.542 N	1°06.171 O

### 2.4.2 - Points de la station Les Roches (Charente) IV

Les coordonnées géographiques en WGS84 degré, minutes décimales sont les suivants pour chacun des cinq points :

Point 1 : 45°57.631 N	1°02.660 O
Point 2 : 45°57.632 N	1°02.650 O
Point 3 : 45°57.671 N	1°02.549 O
Point 4 : 45°57.669 N	1°02.510 O
Point 5 : 45°57.668 N	1°02.556 O

## 2.5 - Calcul de l'indicateur ABER

Selon Ar Gall & Le Duff (2014a), les métriques développées sur les deux types de substrats ont été agrégées de différentes façons, pour aboutir à l'indicateur ABER (Algal Belts Estuarine Ratios), dont la notation se calcule comme suit :  $ABER = (Q + V) / 2$ .

L'indicateur ABER est exprimé en points et la note maximale peut atteindre 100. La note est divisée par 100 pour obtenir le RQE (Ratio de Qualité Ecologique). Le classement des MET pour l'élément de qualité « macroalgues intertidales » a été établi selon le **Tableau 3** :

**Tableau 3** : Classement des MET en fonction des seuils établis pour l'EQ « macroalgues intertidales » dans le cadre de la métrique ABER.

Score global (points)	RQE	Statut de qualité écologique
≥ 80	≥ 0,80	TRÈS BON
[65-80[	[0,65-0,80[	BON
[40-65[	[0,40-0,65[	MOYEN
[20-40[	[0,20-0,40[	MÉDIOCRE
< 20	< 0,20	MAUVAIS

## 2.6 - Calendrier des opérations à la mer

Les suivis ont été effectués les 10 et 11 mai 2017 pour les suivis en Charente. Un nombre de 2 personnes minimum est requis sur les missions terrain pour assurer la sécurité et les suivis à effectuer. Le travail à la mer a donc mobilisé 2 personnes jours avec 2 personnes par jour, temps trajet aller-retour compté les jours de suivi effectif. Ce chiffre ne comprend ni le temps nécessaire à la préparation des opérations de terrain (1 journée) ni le temps de dépouillement des informations collectées (plusieurs journées, *vide infra*). La prospection en rive droite de la Gironde s'est étalée sur 5 jours dont 2 pour l'échantillonnage des stations avec 2 personnes jours (**Tableau 4**).

**Tableau 4** : Calendrier des opérations à la mer, entre parenthèses dates de repérage.

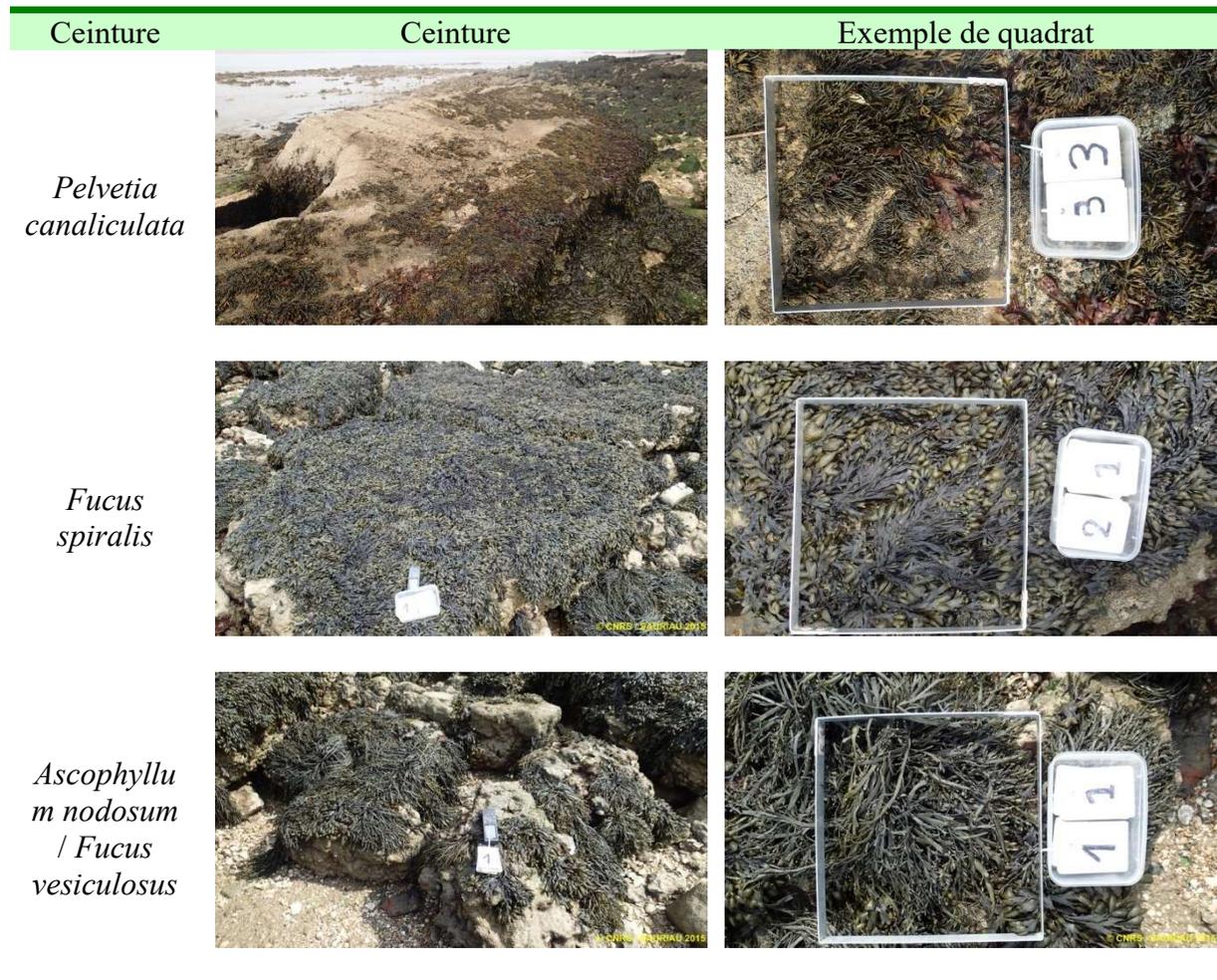
Type de suivi	Nom masse d'eau	Nom point (toponymie)	Type de station	Dates	Nombre personne jour-mer	Opérateurs	
Suivi de surveillance	Estuaire Charente	Fouras Casino (Charente) IR	3 ceintures	11/05/2017	2	LIENSs	
Suivi de surveillance	Estuaire Charente	Les Roches (Charente) IV	5 points	10/05/2017	2	LIENSs	
Prospection	Estuaire Gironde aval	Plage de l'Arnèche – nord (Gironde) IR	-	12/06/2017	1	LIENSs	
		Le Caillaud /	-	13/06/2017	1		
		Talmont-sur-Gironde	-	14/06/2017/	1		
		(Gironde) IV	-	15/06/2017	2		
					17/06/2017	2	
<b>Total</b>					<b>11</b>		

### 3 - Résultats

#### 3.1 - Estuaire de la Charente

##### 3.1.1 - Macroalgues en intertidal rocheux Charente

La station « Fouras Casino (Charente) IR » a été prospecté le 11/05/2017 et les 3 ceintures présentes ont été échantillonnées selon le protocole de 3 points avec chacun 3 quadrats pris au hasard parmi une grille de 25 possibles (**Figure 9**).



**Figure 9** : Ceintures des macroalgues à la station « Fouras Casino (Charente) IR » dans la masse d'eau de transition « Estuaire de la Charente – FRFT01 ».

Sur la ceinture à *Pelvetia canaliculata* ont été observées 8 espèces ou groupes d'espèces, 2 espèces d'algues brunes, 4 espèces d'algues rouges et le groupe des opportunistes avec des diatomées coloniales et des ulves (**Tableau 5**).

**Tableau 5** : Couverture par quadrat et couverture moyenne (%) des 3 groupes d'espèces de Phaeophyceae, Rhodophyceae et opportunistes de la ceinture Pc.

LIEU	Fouras Casino (Charente)_IR	Quadrat								
ANNEE	2017	9								
CEINTURE	Pc									
Somme de % médian		QUADRAT								
Type_Espèce	Genre_espèce_INDICE	1_1	1_2	1_3	2_1	2_2	2_3	3_1	3_2	3_3
Ochrophyta	<i>Fucus spiralis</i>	0	0	0	37.5	2.5	0	0	15	2.5
	<i>Pelvetia canaliculata</i>	2.5	2.5	15	2.5	2.5	2.5	62.5	62.5	15
<b>Total Ochrophyta</b>		2.5	2.5	15	40	5	2.5	62.5	77.5	17.5
Rhodophyta	<i>Catenella caespitosa</i>	0	0	0	2.5	2.5	0	0	0	0
	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	15	0
	<i>Hildenbrandia rubra</i>	0	2.5	0	0	0	0	0	2.5	2.5
	<i>Porphyra sp.</i>	2.5	2.5	0	0	2.5	2.5	0	0	0
<b>Total Rhodophyta</b>		2.5	5	0	2.5	5	2.5	0	17.5	2.5
opportunistes	Diatomées coloniales (épiphytes ou épilithes)	2.5	2.5	0	15	62.5	2.5	0	15	15
	<i>Ulva spp.</i> / <i>Enteromorpha spp.</i>	15	2.5	0	2.5	37.5	62.5	2.5	15	37.5
<b>Total opportunistes</b>		17.5	5	0	17.5	100	65	2.5	30	52.5
Cyanobacteria	Cyanophyceae sp.	15	2.5	2.5	0	2.5	2.5	15	37.5	37.5
<b>Total Cyanobacteria</b>		15	2.5	2.5	0	2.5	2.5	15	37.5	37.5

Sur la ceinture à *Fucus spiralis* ont été observées 7 espèces ou groupes d'espèces, 2 espèces d'algues brunes, 3 espèces d'algues rouges et le groupe des opportunistes avec diatomées coloniales et ulves (**Tableau 6**).

**Tableau 6** : Couverture par quadrat et couverture moyenne (%) des 3 groupes d'espèces de Phaeophyceae, Rhodophyceae et opportunistes de la ceinture Fspi

LIEU	Fouras Casino (Charente)_IR	Quadrat									
ANNEE	2017	9									
CEINTURE	Fspi										
Somme de % médian		QUADRAT									
Type_Espèce	Genre_espèce_INDICE	1_1	1_2	1_3	2_1	2_2	2_3	3_1	3_2	3_3	
Ochrophyta	<i>Fucus spiralis</i>	62.5	37.5	62.5	0	2.5	2.5	62.5	87.5	62.5	
	<i>Fucus vesiculosus</i>	15	2.5	15	37.5	37.5	15	0	0	0	
<b>Total Ochrophyta</b>		77.5	40	77.5	37.5	40	17.5	62.5	87.5	62.5	
Rhodophyta	<i>Catenella caespitosa</i>	0	2.5	2.5	2.5	0	2.5	0	2.5	2.5	
	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	0	0	15	0	37.5	15	0	0	0	
	<i>Hildenbrandia rubra</i>	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0	
<b>Total Rhodophyta</b>		0	5	20	5	40	20	2.5	5	2.5	
opportunistes	Diatomées coloniales (épiphytes ou épilithes)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	15	2.5	0	0	
	<i>Ulva spp. / Enteromorpha spp.</i>	15	2.5	15	15	2.5	15	15	15	15	
<b>Total opportunistes</b>		17.5	5	17.5	17.5	5	30	17.5	15	15	
Cyanobacteria	Cyanophyceae sp.	15	15	15	15	37.5	15	15	15	2.5	
<b>Total Cyanobacteria</b>		15	15	15	15	37.5	15	15	15	2.5	

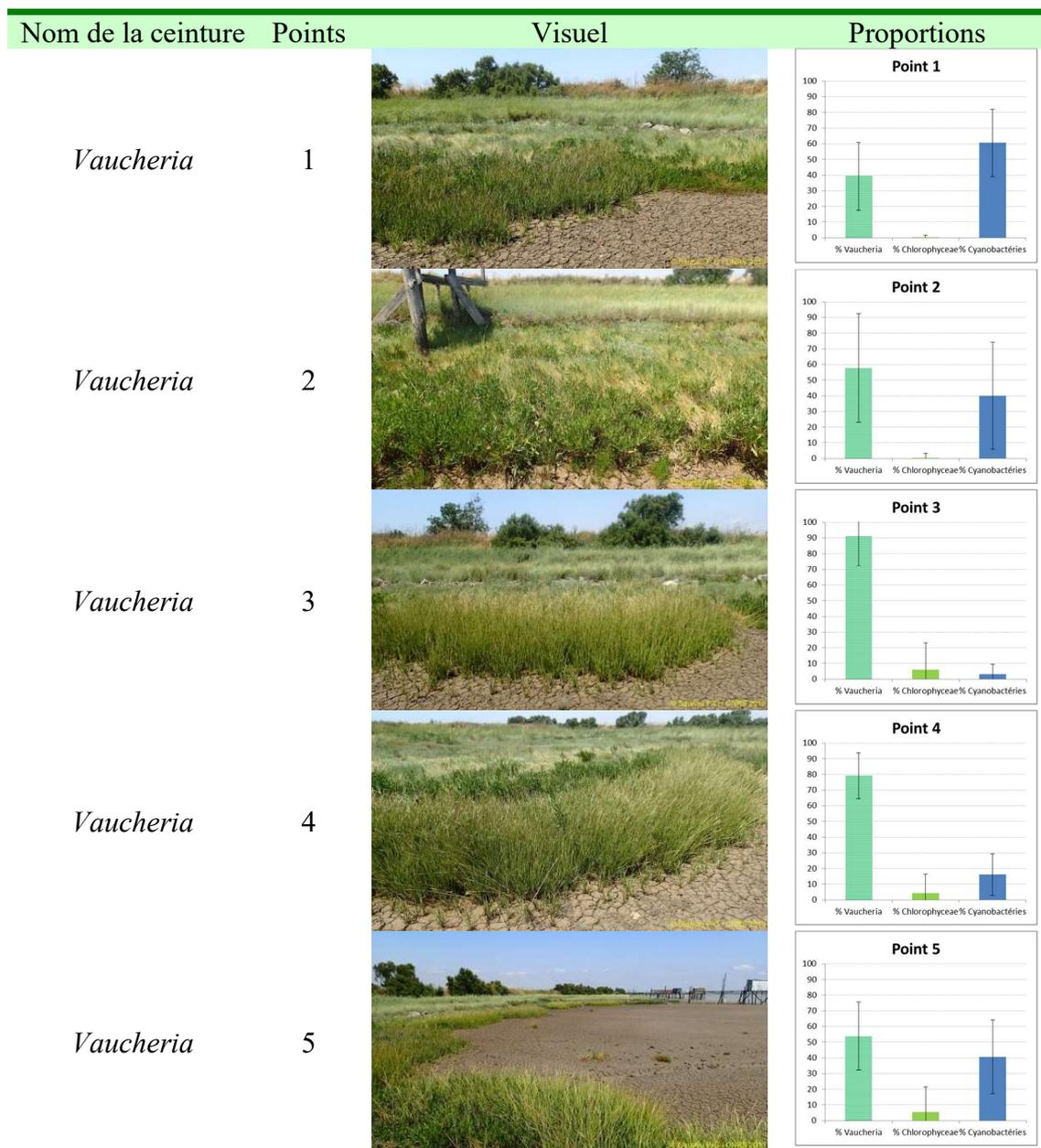
Sur la ceinture à *Ascophyllum nodosum* / *Fucus vesiculosus* ont été observées 10 espèces ou groupes d'espèces, 3 espèces d'algues brunes, 4 espèces d'algues rouges et le groupe des opportunistes avec diatomées coloniales et ulves. Des Ceramiales du genre *Ceramium* sp. sont présentes sur les tombants des blocs rocheux mais n'ont été observées dans un seul quadrat (**Tableau 7**).

**Tableau 7** : Couverture par quadrat et couverture moyenne (%) des 3 groupes d'espèces de Phaeophyceae, Rhodophyceae et opportunistes de la ceinture An / Fves

LIEU	Fouras Casino (Charente)_IR	Quadrat								
ANNEE	2017	9								
CEINTURE	An / Fves									
Somme de % médian		QUADRAT								
Type_Espèce	Genre_espèce_INDICE	1_1	1_2	1_3	2_1	2_2	2_3	3_1	3_2	3_3
<b>Ochrophyta</b>	<i>Ascophyllum nodosum</i>	87.5	62.5	62.5	15	37.5	62.5	37.5	15	62.5
	<i>Fucus spiralis</i>	0	0	0	2.5	2.5	0	2.5	15	0
	<i>Fucus vesiculosus</i>	0	2.5	0	0	0	0	0	0	2.5
<b>Total Ochrophyta</b>		87.5	65	62.5	17.5	40	62.5	40	30	65
<b>Rhodophyta</b>	<i>Catenella caespitosa</i>	0	0	2.5	15	2.5	0	37.5	15	15
	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	15	15	15	15	2.5	15	37.5	15	0
	<i>Hildenbrandia rubra</i>	2.5	2.5	0	0	0	2.5	0	0	0
	<i>Vertebrata lanosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5
<b>Total Rhodophyta</b>		17.5	17.5	17.5	30	5	17.5	75	30	17.5
<b>opportunistes</b>	Ceramium spp./ Polysiphonia spp. (sauf P. l. et P. r.)	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0
	Diatomées coloniales (épiphytes ou épilithes)	15	0	15	15	15	37.5	15	15	2.5
	<i>Ulva</i> spp. / <i>Enteromorpha</i> spp.	0	2.5	2.5	2.5	2.5	0	15	37.5	0
<b>Total opportunistes</b>		15	2.5	20	17.5	17.5	37.5	30	52.5	2.5
<b>Cyanobacteria</b>	Cyanophyceae sp.	15	15	0	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5
<b>Total Cyanobacteria</b>		15	15	0	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5

### 3.1.2 - *Vaucheria* en intertidal vaseux Charente

La station « Les Roches (Charente) IV » dans l'estuaire de la Charente a été échantillonnée en 5 points au cours de la journée du 10/05/2017 pour estimer la couverture en *Vaucheria* (Figure 10) selon le protocole hiérarchisé de 5 points, 3 quadrats par points puis 3 prélèvements par quadrats qui ont été chacun sous-échantillonné 3 fois. Les proportions de *Vaucheria* sont dominantes sur les cyanobactéries sauf en un point et il y a toujours très peu de Chlorophycées (Figure 10).



**Figure 10** : Station « Les Roches (Charente) IV » dans la masse d'eau de transition « Estuaire de la Charente – FRFT01 » et les 5 points fixés en 2014.

### 3.1.3 - Calcul de l'indicateur

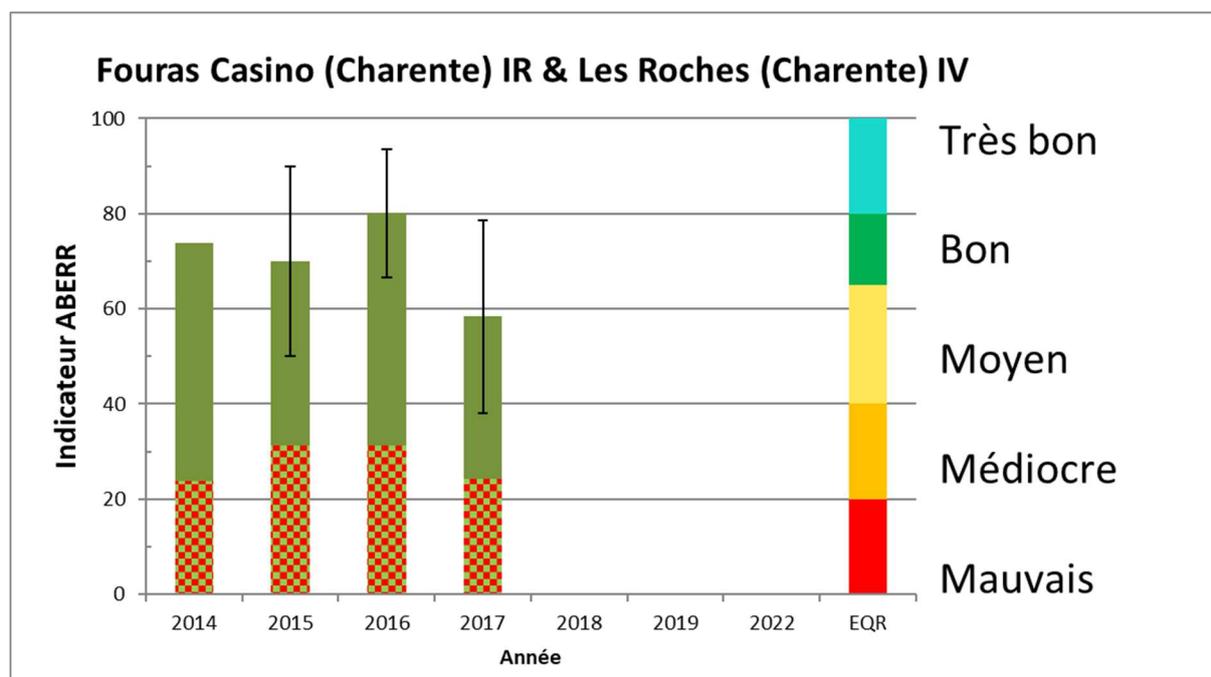
Les résultats de l'indicateur ABER pour la masse d'eau de transition « Estuaire Charente – FRFT01 » sont donnés par le tableau ci-dessous (**Tableau 8**) :

- En 2014-2015, une valeur d'environ 70 a été obtenue ; l'EQR était jugé bon ;
- En 2016, une valeur d'environ 80 a été obtenue, l'EQR était jugé très bon ;
- En 2017, une valeur d'environ 58 est obtenue ; l'EQR est jugé moyen mais situé en limite haute de cette classe. La différence avec les estimations antérieures tient essentiellement à la couverture des *Vaucheria* qui contiennent en 2017 beaucoup plus de cyanobactéries sur la station « Les Roches (Charente) IV ».

- La prise en compte de la variabilité des résultats sur les indices Q et V permet d'associer un écart-type à la valeur de l'indicateur, la variance de la somme des deux variables Q et V qui sont indépendantes étant simplement la somme de leurs variances et le calcul de la variance sur l'estimateur V se faisant à partir des formulaires d'un échantillonnage par degré avec réplicats (Cochran 1977). Cela ne permet pas de repousser l'hypothèse que les estimations de 2015 à 2017 soient différentes du fait de la forte variabilité des résultats avec pour 2017 de plus fortes proportions des cyanobactéries (**Figure 11**). Il serait néanmoins nécessaire de disposer des données brutes de 2014 afin d'associer un écart type à cette estimation faite par l'UBO-LEMAR (Ar Gall & Le Duff, com. pers.).

**Tableau 8** : Valeur de l'indicateur ABER dans l'estuaire de la Charente

Type de suivi	Q	V	ABER (Q/2+V/2)	EQR	Opérateurs
Suivi 2017	48,55 ± 27,66	68,13 ± 29,71	58,34 ± 20,30	MOYEN	LIENSs



**Figure 11** : Variation temporelle de l'indicateur ABER avec report d'un écart type sur les estimations à partir de 2015, à droite échelle de valeurs pour définir l'EQR. En vert *Vaucheria*, en quadrillé, Macroalgues.

## 3.2 - Estuaire de la Gironde aval

### 3.2.1 - Prospection en intertidal rocheux

La prospection sur les estrans rocheux en rive droite de la Gironde (**Figure 12**) s'est appuyée sur les inventaires des estrans rocheux de l'estuaire de la Gironde réalisés sur la rive droite entre Barzan et Saint-Palais-sur-Mer par Vollette *et al.* (2016). Ces auteurs confirment l'absence de *Pelvetia canaliculata* dans l'estuaire au cours de leurs observations de 2010 à 2014 bien que l'espèce ait été vue en 1970 (Lahondère 1973) et 1993 (Lahondère, données non-publiées) mais très en aval sur l'estuaire au Pont du Diable.

La prospection des 12/06/2017, 13/06/2017 et 14/06/2017 s'est focalisée sur la zone entre la pointe de Suzac et Mescher-sur-Gironde avec un test sur :

- Mescher-sur-Gironde côté est. Le site est facile d'accès mais les ceintures algales en pied de pêcheries sont peu étendues et dominées par les ceintures à *Fucus vesiculosus* et *Fucus serratus* ;
- Mescher-sur-Gironde côté est. Le site est très difficile d'accès et les ceintures algales très dispersées ;
- Pointe du Chatelard et Les Vergnes. Le site est très facile d'accès par les Vergnes mais les ceintures algales très dispersées. *Fucus serratus* est dominant ;
- Plage de l'Arnèche en arrière de la pointe de Suzac. Le site est facile d'accès par un chemin forestier et les trois espèces de fucales présentes, *Fucus spiralis*, *F. vesiculosus* et *F. serratus* en ceintures assez larges. D'après Vollette *et al.* (2016) la pointe de Suzac présente une trentaine d'espèces de macroalgues tout en étant située à l'embouchure de l'estuaire.



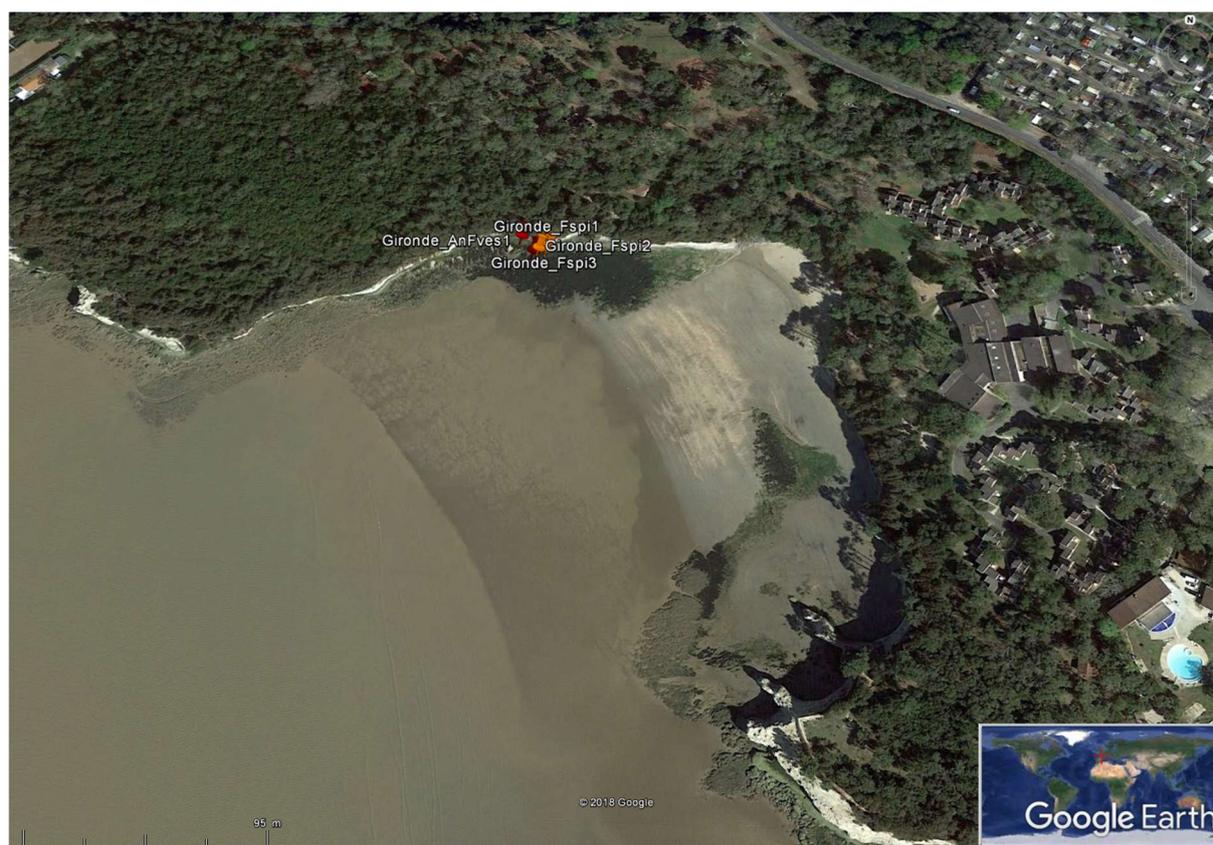
**Figure 12** : Vue générale des sites prospectés entre la pointe de Suzac et Mescher-sur-Gironde. Carte Google Earth.

### 3.2.2 - Choix de la station macroalgues en intertidal rocheux

La station « Plage de l'Arnèche - nord IR » (**Figure 13, Tableau 9**) se situe en pied de falaise avec un large l'estran qui se poursuit plus en aval par une vasière en bordure du chenal de la Gironde. Ces roches présentent sur quelques centaines de m<sup>2</sup> deux des trois ceintures du protocole (**Figure 14**) c'est-à-dire les ceintures à *Fucus spiralis* (Fspi) et *Ascophyllum nodosum* + *Fucus vesiculosus* (An + Fves). La ceinture à *Fucus serratus* est également bien développée en bordure du chenal. Le site est bordé latéralement de plages vaso-sableuses et son accès se fait par un chemin forestier menant à la plage de Suzac. L'accès au site se fait par un escalier terminal maçonné dans la falaise.

**Tableau 9** : Station Plage de l'Arnèche – nord IR

Station	Plage de l'Arnèche IR
Regroupement	Possible avec Le Caillaud / Talmont-sur-Gironde IV selon météo
Moyens à la mer	Accès pédestre à deux personnes
Paramètres	multiples (cf. protocole)
Fréquence	Mai à juillet, tous les trois ans du plan de gestion
Opérateur prélèvement	CNRS LIENSs La Rochelle
Début prélèvements	2017 (prospection LIENSs)

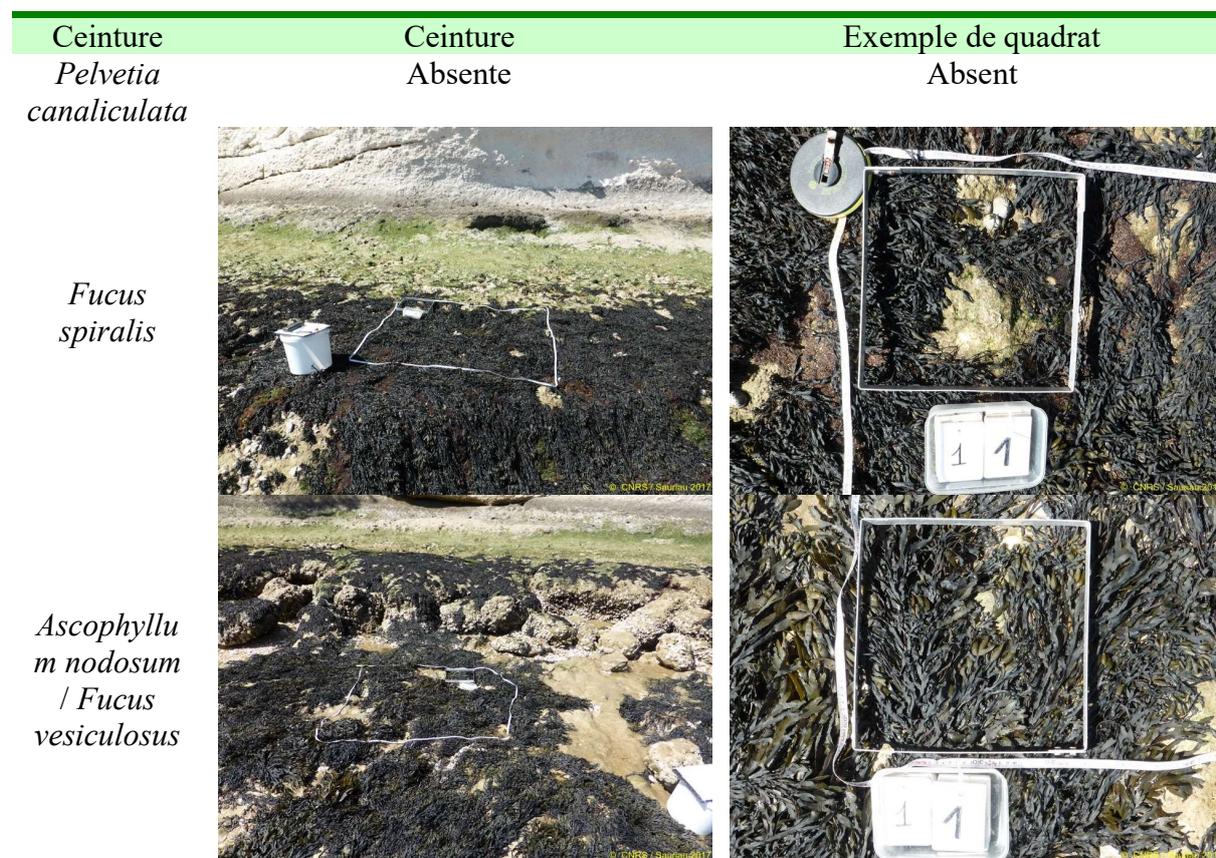


**Figure 13** : Vue aérienne de la station « Plage de l'Arnèche - nord IR » avec position des 6 quadrats, 3 par ceinture algale (punaise orange et marron) sur la masse d'eau de transition « Estuaire Gironde aval – FRFT09 ». Carte Google Earth.



**Figure 14** : Vue générale de la station « Plage de l'Arnèche – nord IR » en bas de falaise (A) et exemple d'un quadrat sur la ceinture à *Fucus vesiculosus* – *Ascophyllum nodosum* (B).  
Photo P.-G. Sauriau CNRS ©.

Sur la station « Plage de l'Arnèche-nord IR » les 2 ceintures présentes ont été échantillonnées le 17/06/2017 selon le protocole de 3 points avec chacun 3 quadrats pris au hasard parmi une grille de 25 possibles (**Figure 15**).



**Figure 15** : Ceintures des macroalgues à la station « Plage de l'Arnèche-nord IR » dans la masse d'eau de transition « Estuaire Gironde aval – FRFT01 ».

### 3.2.3 - Position des points de la station macroalgues en intertidal rocheux

Les coordonnées géographiques en WGS84 degré, minutes décimales sont les suivants pour chaque ceinture et chacun des trois points :

Ceinture à *Pelvetia canaliculata* : Absente

Ceinture à *Fucus spiralis*

Point 1 : 45°34.221 N                      0°58.582 O

Point 2 : 45°34.220 N                      0°58.586 O

Point 3 : 45°34.220 N                      0°58.583 O

Ceinture à *Ascophyllum nodosum* – *Fucus vesiculosus*

Point 1 : 45°34.224 N                      0°58.593 O

Point 2 : 45°34.219 N                      0°58.588 O

Point 3 : 45°34.221 N                      0°58.583 O

### 3.2.4 - Macroalgues en intertidal rocheux Gironde aval

Sur la ceinture à *Fucus spiralis* ont été observées 8 espèces ou groupes d'espèces, 3 espèces d'algues brunes, 3 espèces d'algues rouges et le groupe des opportunistes avec diatomées coloniales et ulves (**Tableau 10**).

**Tableau 10** : Couverture par quadrat et couverture moyenne (%) des 3 groupes d'espèces de Phaeophyceae, Rhodophyceae et opportunistes de la ceinture Fspi

LIEU	Plage de l'Arnèche - nord_IR	Quadrat									
ANNEE	2017	9									
CEINTURE	Fspi										
Somme de % médian		QUADRAT									
Type_Espèce	Genre_espèce_INDICE	1_1	1_2	1_3	2_1	2_2	2_3	3_1	3_2	3_3	
Ochrophyta	<i>Fucus serratus</i>	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	
	<i>Fucus spiralis</i>	15	2.5	2.5	37.5	62.5	15	15	15	15	
	<i>Fucus vesiculosus</i>	15	15	62.5	37.5	15	37.5	15	37.5	15	
<b>Total Ochrophyta</b>		30	17.5	67.5	75	77.5	52.5	30	52.5	30	
Rhodophyta	<i>Catenella caespitosa</i>	15	37.5	37.5	62.5	62.5	37.5	37.5	37.5	37.5	
	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	15	
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	0	0	15	0	2.5	0	0	2.5	2.5	
<b>Total Rhodophyta</b>		15	37.5	55	65	67.5	40	40	42.5	55	
opportunistes	Diatomées coloniales (épiphytes ou épilithes)	0	0	0	0	0	0	2.5	15	2.5	
	<i>Ulva spp. / Enteromorpha spp.</i>	2.5	15	2.5	15	2.5	2.5	15	2.5	2.5	
<b>Total opportunistes</b>		2.5	15	2.5	15	2.5	2.5	17.5	17.5	5	
Cyanobacteria	Cyanophyceae sp.	2.5	0	0	0	2.5	2.5	0	0	2.5	
<b>Total Cyanobacteria</b>		2.5	0	0	0	2.5	2.5	0	0	2.5	

Sur la ceinture à *Ascophyllum nodosum* / *Fucus vesiculosus* ont été observées 9 espèces ou groupes d'espèces, 2 espèces d'algues brunes, 4 espèces d'algues rouges et le groupe des opportunistes avec diatomées coloniales et ulves (**Tableau 11**).

**Tableau 11** : Couverture par quadrat et couverture moyenne (%) des 3 groupes d'espèces de Phaeophyceae, Rhodophyceae et opportunistes de la ceinture An / Fves

LIEU	Plage de l'Amèche - nord_IR	Quadrat								
ANNEE	2017	9								
CEINTURE	An / Fves									
Somme de % médian		QUADf								
Type_Espèce	Genre_espèce_INDICE	1_1	1_2	1_3	2_1	2_2	2_3	3_1	3_2	3_3
Ochrophyta	<i>Fucus serratus</i>	37.5	2.5	15	15	15	2.5	15	15	2.5
	<i>Fucus vesiculosus</i>	37.5	37.5	62.5	37.5	15	87.5	87.5	37.5	62.5
<b>Total Ochrophyta</b>		75	40	77.5	52.5	30	90	102.5	52.5	65
Rhodophyta	<i>Catenella caespitosa</i>	2.5	0	0	2.5	0	2.5	0	0	15
	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	15	15	15	15	2.5	15	37.5	15	0
	<i>Gelidium spinosum</i> ( <i>G. pulchellum</i> / <i>G. latifolium</i> )	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total Rhodophyta</b>		20	17.5	15	17.5	2.5	17.5	37.5	17.5	15
opportunistes	Ceramium spp./ Polysiphonia spp. (sauf P. l. et P. e.) / Boergeseniella spp.	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0
	Diatomées coloniales (épiphytes ou épilithes)	0	0	2.5	0	0	0	2.5	2.5	0
	<i>Ulva</i> spp. / <i>Enteromorpha</i> spp.	2.5	0	0	2.5	0	0	0	2.5	2.5
<b>Total opportunistes</b>		2.5	0	2.5	5	0	0	2.5	5	2.5

### 3.2.5 - Prospection en intertidal vaseux Gironde aval

La prospection sur les estrans vaseux en rive droite de la Gironde (**Figure 16**) s'est appuyée sur l'atlas cartographique de l'inventaire des estrans vaseux et sablo-vaseux de l'estuaire de la Gironde réalisé par GERE (2016).

La prospection des 12/06/2017, 13/06/2017 et 14/06/2017 s'est focalisée sur la zone entre Talmont-sur-Gironde et Barzan avec un test sur :

- Barzan Plage mais le site est difficile d'accès et la digue renforcée le long de la route génère à marée haute un battage de l'estran par les vagues de réflexion ;
- Talmont-sur-Gironde en plage ouest mais le site facile d'accès ne présentait pas de banquettes à *Vaucheria* d'ampleur suffisante ; seules quelques tâches ont été notées ;
- Talmont-sur-Gironde du côté Le Caillaud. Le site est facile d'accès, ne présente pas de digue enrochée en arrière plage et présente un schorre large à spartines et Aster. La présence de nombreuses banquettes à *Vaucheria* distribuées sur plus de 300-500 m de long a permis de retenir ce site pour un échantillonnage réalisé le lendemain 15/06/2017. L'accès au site est aisé et le schorre ne présente aucun petit chenal profond.
- Les autres sites prospectés entre Talmont-sur-Gironde et Mescher ne présentaient pas d'accès aisé au schorre ni de banquettes à *Vaucheria* facilement détectables du fait de la densité de la végétation. Dans certains cas comme à Mescher, les banquettes étaient présentes mais trop isolées et pas assez peu nombreuses sur un linéaire représentatif.



**Figure 16 :** Vue générale des sites prospectés entre Talmont-sur-Gironde et Barzan. Carte Google Earth.

### 3.2.6 - Choix de la station *Vaucheria* en intertidal vaseux

Le schorre estuarien de la station « Le Caillaud / Talmont-sur-Gironde IV » a été choisi pour sa facilité d'accès par la route du lieu-dit Le Caillaud et la présence de nombreuses banquettes à *Vaucheria* sous la végétation de spartines, salicornes et asters (**Tableau 12**). Le site se caractérise par un estran vaseux à *Scrobicularia plana* en pente douce, dont la partie terminale en falaise est surplombée par des carrelets avec ponton d'accès (**Figure 17** et **Figure 18**). Le site est situé sur la rive droite de la Gironde, un peu en amont de Talmont-sur-Gironde.

**Tableau 12** : station Le Caillaud / Talmont-sur-Gironde IV

Station	Le Caillaud / Talmont-sur-Gironde IV
Regroupement	Possible avec Plage de l'Arnèche – nord IR selon météo
Moyens à la mer	Accès pédestre à deux personnes
Paramètres	multiples (cf. protocole)
Fréquence	Mai à juillet, tous les trois ans du plan de gestion
Opérateur prélèvement	CNRS LIENSs La Rochelle
Début prélèvements	2017 (prospection LIENSs)



**Figure 17** : Vue générale de la station «Le Caillaud / Talmont-sur-Gironde IV » avec les 5 points de prélèvements (punaise jaune). Carte Google Earth.



A



B

**Figure 18** : Vue générale de la station «Le Caillaud / Talmont-sur-Gironde IV » en bordure de slikke (A) et bordure du chenal (B). Photo P.-G. Sauriau CNRS ©.

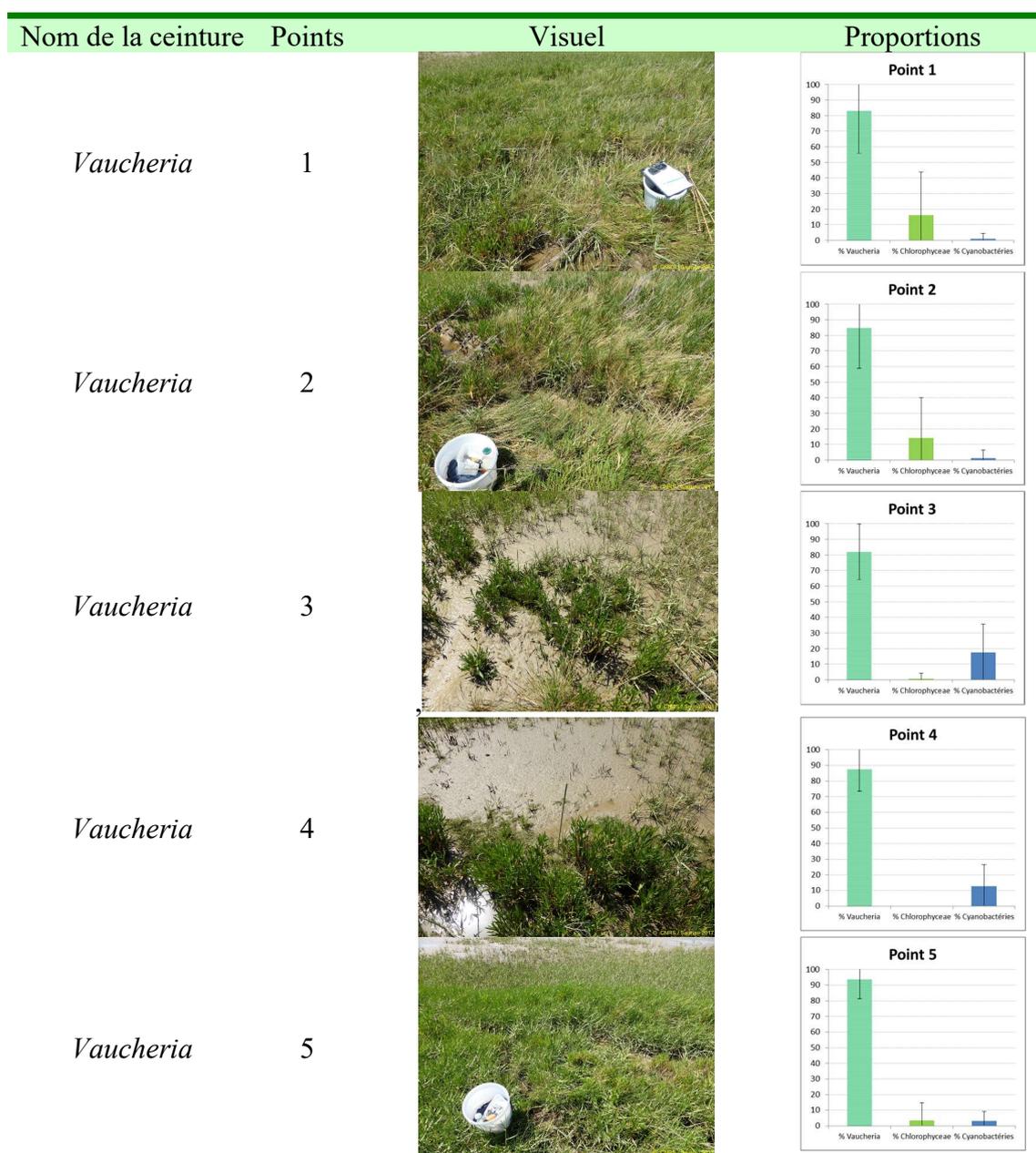
### 3.2.7 - Position des points de la station en intertidal vaseux

Les coordonnées géographiques en WGS84 degré, minutes décimales sont les suivants pour chacun des cinq points :

Point 1 : 45°31.994 N	0°54.207 O
Point 2 : 45°32.009 N	0°54.190 O
Point 3 : 45°32.012 N	0°54.190 O
Point 4 : 45°32.016 N	0°54.183 O
Point 5 : 45°31.997 N	0°54.207 O

### 3.2.8 - *Vaucheria* en intertidal vaseux Gironde aval

La station « Le Caillaud / Talmont-sur-Gironde IV » dans l'estuaire de la Gironde a été échantillonnée en 5 points au cours de la journée du 15/06/2017 pour estimer la couverture en *Vaucheria* (Figure 19) selon le protocole hiérarchisé de 5 points, 3 quadrats par points puis 3 prélèvements par quadrats qui ont été chacun sous-échantillonné 3 fois. Les proportions de *Vaucheria* sont très dominantes sur celles des cyanobactéries et il y a très peu de Chlorophycées (Figure 19).



**Figure 19** : Station « Le Caillaud / Talmont-sur-Gironde IV » dans la masse d'eau de transition « Estuaire de la Gironde – FRFT09 ».

### 3.2.9 - Calcul de l'indicateur

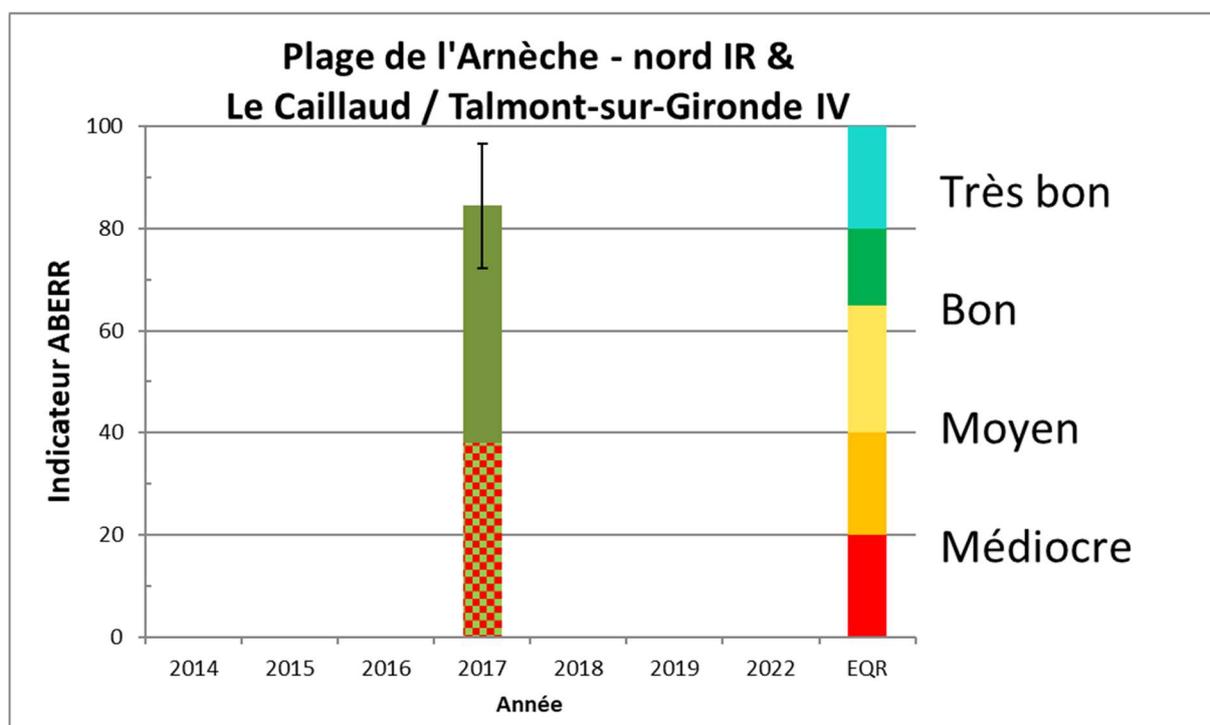
Les résultats de l'indicateur ABER pour la masse d'eau de transition « Estuaire Gironde aval – FRFT09 » sont donnés par le tableau ci-dessous (**Tableau 13**) :

- Pour la prospection 2017, une valeur d'environ 84 est obtenue ; l'EQR est jugé très bon et situé en position base de cette classe.

- La prise en compte de la variabilité des résultats sur les indices Q et V permet d'associer un écart-type à la valeur de l'indicateur, la variance de la somme des deux variables Q et V qui sont indépendantes étant simplement la somme de leurs variances et le calcul de la variance sur l'estimateur V se faisant à partir des formulaires d'un échantillonnage par degré avec réplicats (Cochran 1977). Une valeur associée à son écart type de  $84 \pm 12$  est proposée.

**Tableau 13** : Valeur de l'indicateur ABER dans l'estuaire de la Gironde aval

Type de suivi	Q	V	ABER (Q/2+V/2)	EQR	Opérateurs
Prospection 2017	75,96 ± 20,76	92,92 ± 12,68	<b>84,44</b>	TRES BON	LIENSs



**Figure 20** : Valeur de l'indicateur ABER avec report d'un écart type sur l'estimation de 2017, à droite échelle de valeurs pour définir l'EQR. En vert *Vaucheria*, en quadrillé, Macroalgues.

## 4 - Bilan

### 4.1 - Temps agents affectés aux suivis et analyses

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

- Préparation des missions à la mer ;
- Missions à la mer, repérage et prospection ;
- Examen des taux de recouvrement au microscope ;
- Analyses des résultats, mise en forme et rédaction.

Le temps de mission à la mer a été pour l'estuaire de la Charente de 2 personnes-jours pour le suivi de surveillance en chacune des deux sous-stations et pour l'estuaire de la Gironde de 5 personnes-jours pour la prospection et collecte des échantillons soit au total 9 personnes-jours.

L'analyse des 135 préparations au microscope avec lectures sur lame s'est étalée sur 5 jours pour chacun des sites.

La saisie des métadonnées et données sous Quadrigé<sup>2</sup> s'est étalée sur 5 journées, les questions relatives au protocole y compris le temps de préparation des données sous tableur, des formulaires de déclaration des nouvelles stations et le temps d'analyse approfondie du protocole de saisie des consignes Q<sup>2</sup> (Gauthier *et al.* 2015) ayant été réalisé en 2015 pour la Charente et 2017 pour la Gironde avec l'ajout au référentiel Quadrigé<sup>2</sup> des deux stations.

La rédaction du rapport final s'est étalée sur 5 journées compte tenu de la rédaction d'un rapport intermédiaire (2) et d'un rapport final (3).

Au final, le suivi d'un indicateur macroalgues intertidales rocheuses et banquettes à *Vaucheria* en eaux de transition « Estuaire Charente » et « Estuaire Gironde aval » a mobilisé au total 28 personnes jours ouvrés (**Tableau 14**).

**Ce chiffre correspond à environ 1,5 mois ETP.**

**Tableau 14 :** Effort en personne-jour pour chacune des opérations afférentes au suivi de surveillance et prospection 2017 des macroalgues intertidales rocheuses et banquettes à *Vaucheria* en eaux de transition.

Opération	Nombre (personne-jour)
Préparation matériel mission	1
Mission terrain	9
Analyse préparations au microscope	5+5
Saisie Quadrigé <sup>2</sup> et validation	5
Rédaction	5
<b>Total</b>	<b>30</b>

## 4.2 - Saisies dans la base Quadrigé<sup>2</sup>

La saisie des métadonnées et données macroalgues intertidales de substrats rocheux et banquette à *Vaucheria* des eaux de transition a nécessité que les deux sous-stations en Gironde aval c'est-à-dire « Plage de l'Arnèche-nord IR » et « Le Caillaud / Talmont-sur-Gironde IV » soient préalablement déclarées dans la base Quadrigé<sup>2</sup> (**Annexe 3**). La procédure à suivre est indiquée sur le site Quadrigé<sup>2</sup> - cellule d'administration à la rubrique « demandes d'ajout au référentiel - Lieu de surveillance » ([http://wwz.ifremer.fr/quadrige2\\_support/Demandes-d-ajout-au-referentiel/Lieu-de-surveillance](http://wwz.ifremer.fr/quadrige2_support/Demandes-d-ajout-au-referentiel/Lieu-de-surveillance)) (**Figure 21**).

The screenshot shows the 'Lieu de surveillance' page on the Quadrigé<sup>2</sup> administration site. The header includes the site logo and navigation links. The main content area contains the following text:

**Lieu de surveillance**

Vous avez besoin d'un nouveau lieu de surveillance dans le référentiel Quadrigé<sup>2</sup>. Les informations dont nous avons besoin sont les suivantes :

- date de la demande
- NOM et prénom du demandeur
- libellé du lieu
- géométrie (coordonnées X, Y s'il s'agit d'un point, shapefile s'il s'agit d'une ligne ou d'un polygone) en WGS84
- delta UT de l'heure
- positionnement utilisé pour définir les coordonnées

Vous pouvez utiliser le formulaire de demande d'ajout d'un Lieu de surveillance et le joindre à votre demande.

Si votre demande concerne la création de plus de 5 lieux de surveillance vous pouvez utiliser le formulaire de demande d'ajouts en fichier "Excel" des Lieux.

The footer contains three columns of information: 'Nos rubriques' (listing various site sections), 'Outils' (Contact, S'identifier, Imprimer), and 'Dernières actualités de l'Ifremer' (listing recent news items with dates).

**Figure 21** : Écran d'accueil de la rubrique « demandes d'ajout au référentiel - Lieu de surveillance » de Quadrigé<sup>2</sup>.

Elle a nécessité également que chacune de ces deux sous-stations soient rattachées à la stratégie ad hoc :

- La stratégie pour la station « Plage de l’Arnèche-nord » est équivalente à celle des macroalgues intertidales en eau côtière.
- La stratégie pour la station « Le Caillaud / Talmont-sur-Gironde » a été créée spécialement (Gauthier *et al.* 2015). La terminologie est propre à Quadrige<sup>2</sup> relativement au protocole ABER : le terme « point » est identique, le terme « grand quadrat » désigne la structure mobile de 1,65m X 1,65m du protocole mis au point en Bretagne (Ar Gall & Le Duff 2014b), le terme « petit quadrat » désigne le quadrat de 33 x 33 (0,1 m<sup>2</sup>) du protocole, le terme « pincée » désigne le prélèvement du protocole et le terme « lame » désigne la préparation du protocole (**Annexe 1**).

Le bilan de la saisie est exposé en **Tableau 15** pour une saisie contrôlée et validée pour 2017 mais en attente de reprise automatisée pour les données banquettes à *Vaucheria* pour les années 2015 et 2016. Les écrans de saisies sous Quadrige<sup>2</sup> correspondant sont en **Annexe 4**.

**Tableau 15** : Saisies dans la base de données Quadrige<sup>2</sup> pour les suivis macroalgues en intertidal rocheux et banquette à *Vaucheria* en intertidal vaseux des eaux de transition. Codification des couleurs : ■ Saisies, contrôlées et validées, ■ Saisies, contrôlées, ■ Saisies (non contrôlées, non validées), □ A saisir, Case vide : absence de suivi DCE, UBO/MNHN Analyste/Saisisseur, □ A saisir par fichier de reprise Q<sup>2</sup> en 2018.

Programme	Lieu id	Masse Eau	Lieu libellé	2014	2015	2016	2017
Algues	60008430	FRFT01	Fouras Casino (Charente) IR		■	■	■
Algues	60008431	FRFT01	Les Roches (Charente) IV		□	□	■
Algues	60009491	FRFT09	Plage de l’Arnèche – nord IR				■
Algues	60009490	FRFT09	La Caillaud / Talmont-sur-Gironde IV				■

## 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 pp.
- Ar Gall E. & Le Duff M.** (2012). Expertise et traitement de l'ensemble des données DCE macroalgues intertidales - MEC en Manche - Atlantique, intercalibration européenne et représentation au GIG NEA, échantillonnage et mise au point d'un indice MET. Rapport final UBO-LEMAR-IUEM, ONEMA, Ifremer. Partenariat 2011, action 3. Université de Bretagne Occidentale, Plouzané, 38 pp.
- Ar Gall E. & Le Duff M.** (2013). Coordination nationale et expertise pour les MEC et les MET - Etude des relations pression - impact pour les MEC et les MET - Etude de l'extension de l'application du protocole MET - Révision de la surveillance MEC (intérêt d'une deuxième saison). Rapport final UBO-LEMAR-IUEM, ONEMA, Ifremer. Université de Bretagne Occidentale, Plouzané, 75 pp.
- Ar Gall E. & Le Duff M.** (2014a). Proposition d'un indicateur pour le sous-élément de qualité « macroalgues intertidales » dans les MET. Université de Bretagne Occidentale, Plouzané, 11 pp.
- Ar Gall E. & Le Duff M.** (2014b). Development of a quality index to evaluate the structure of macroalgal communities. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 139: 99-109.
- Cochran W. G.** (1977). Sampling techniques. Third edition, John Wiley & Sons, New York: 428 pp.
- Foussard V.** (2014). Réseaux de Contrôle de Surveillance des masses d'eau de transition de la façade Mer du Nord-Manche-Atlantique. Bilan sur les programmes de surveillance mis en oeuvre au cours du SDAGE 2010-2015. Partenariat 2013 - Coordination inter-estuariers. Rapport final Université de Rouen, ONEMA. Université de Rouen, Rouen, 124 pp.
- Gauthier E., Poisson E. & Garcia A.** (2015). Consignes de saisie Q<sup>2</sup> - REBENT. Macroalgues intertidales – banquettes à *Vaucheria*. Ifremer, Nantes, Rapport Ifremer: 10 pp.
- GEREA** (2016a). Inventaires des estrans vaseux et sablo-vaseux de l'estuaire de la Gironde. Rapport final SMIDEST: 192 pp.
- GEREA** (2016b). Inventaires des estrans vaseux et sablo-vaseux de l'estuaire de la Gironde. Atlas cartographique, Document final (Planche A3 sur Fond IGN 1/25 000). Rapport final SMIDEST: 29 pp.
- Lahondère C.** (1973). *Pelvetia canaliculata* (L.) Decaisne & Thuret sur les côtes de Saintonge. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, 4: 23-24.
- Lahondère C.** (1996). L'estuaire de la Gironde de Royan à Mortagne. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, 27: 393-404.
- Sauriau P.-G., Aubert F. & Bréret M.** (2016). Contrôle de surveillance 2015 DCE de la flore benthique de la masse d'eau de transition "Estuaire de la Charente - FRFT01", prospection de faisabilité pour l'indicateur macroalgues intertidales et banquettes à *Vaucheria* en eau de transition : rapport final (partie 4). Rapport CNRS du contrat de prestation Agence de l'Eau Adour Garonne - Ifremer 2015 n° 5 5152 2020, La Rochelle: 20 pp.
- Sauriau P.-G., Aubert F. & Bréret M.** (2017). Contrôle de surveillance 2016 DCE de la flore benthique de la masse d'eau de transition "Estuaire de la Charente - FRFT01" pour l'indicateur macroalgues intertidales et banquettes à *Vaucheria* en eau de transition :

rapport final. Rapport CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne du contrat de prestation Ifremer 2015 n° 5 51522020, La Rochelle: 22 pp.

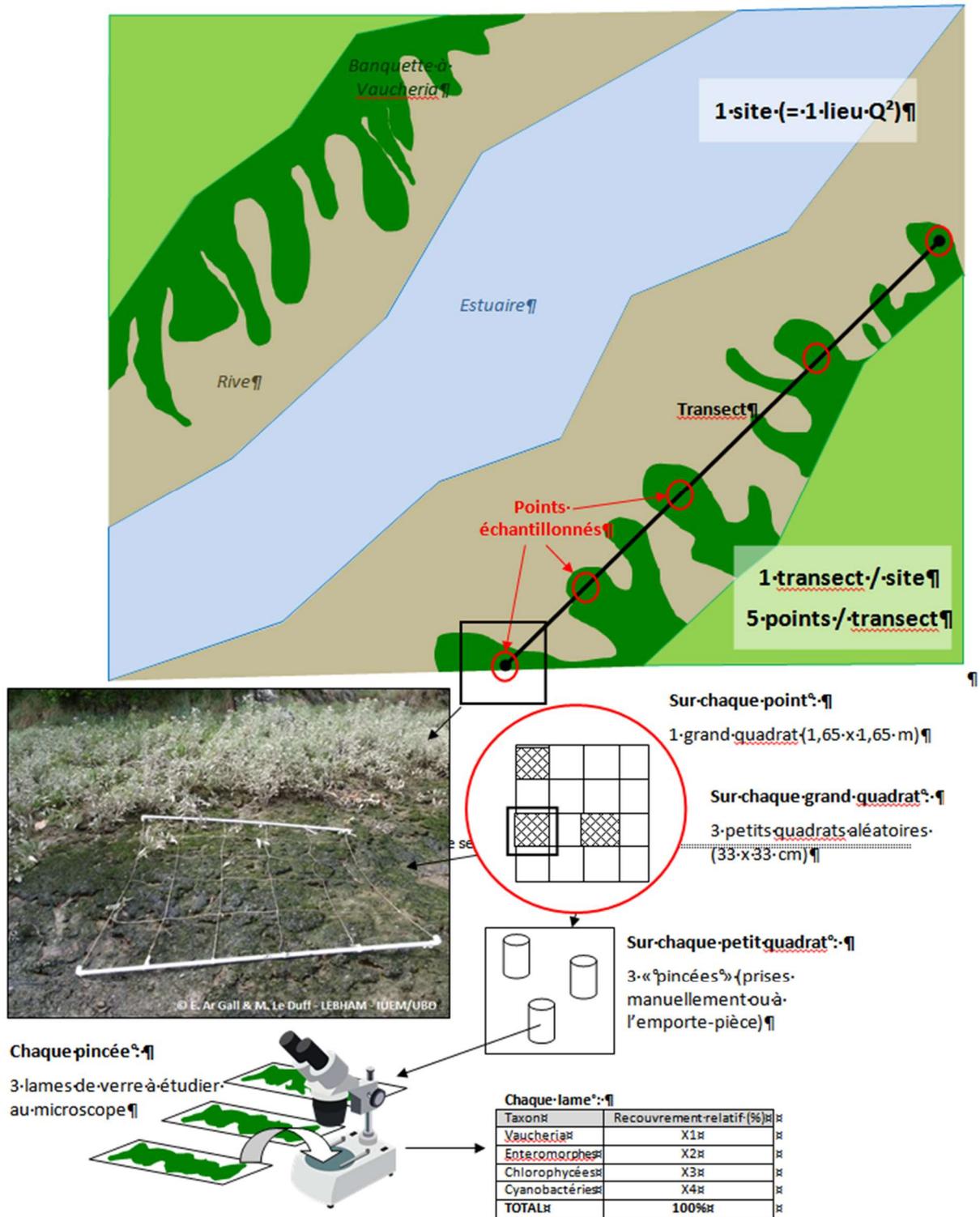
**Vollette J. & Thirion J.-M.** (2011). Inventaire préliminaire de la faune du macrobenthos des estrans rocheux calcaires de l'estuaire de la Gironde. *Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime*, 10: 183-189.

**Vollette J. & Thirion J.-M.** (2015). Inventaire de la faune des estrans rocheux calcaires de l'estuaire de la Gironde. *Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime*, 10: 639-650.

**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.

## 6 - Annexes

### 6.1 - Terminologie Quadrigé<sup>2</sup> du protocole *Vaucheria*



Source Gauthier *et al.* (2015)

## 6.2 - Stations du suivi de surveillance

### 6.2.1 - Charente

**Général**

Mnémonique : 081-P-059

Libellé : Fouras Casino (Charente) IR

Bathymétrie : -4.5

Port de rattachement :

Fiche du lieu :

Delta UT du lieu en heure d'hiver : 1  Appliquer le changement d'heures hiver/été

**Coordonnées**

Système : WGS84

Latitude : Min : 45.9925829813 Max :

Longitude : Min : -1.1033333333 Max :

**Positionnement**

Libellé : GPS LEMAR configuré en WGS84

Planimétrie : à compléter Altimétrie / bathymétrie : à compléter

Précision : à compléter Type : GPS

Date de validation : 22/01/2010 Echelle :

Logiciel :

Méthode :

Résultat sur transformation :

Commentaires : Lieu situé en zone intertidale rocheuse. Ajouté pour le protocole ABER macroalgues intertidales en MET (UBO LEMAR).

Les Roches (Charente) IV

**Général**

Mnémonique : 081-P-060

Libellé : Les Roches (Charente) IV

Bathymétrie : -3

Port de rattachement :

Fiche du lieu :

Delta UT du lieu en heure d'hiver : 1  Appliquer le changement d'heures hiver/été

**Coordonnées**

Système : WGS84

Latitude : Min : 45.9604988994 Max :

Longitude : Min : -1.0441671696 Max :

**Positionnement**

Libellé : GPS LEMAR configuré en WGS84

Planimétrie : à compléter Altimétrie / bathymétrie : à compléter

Précision : à compléter Type : GPS

Date de validation : 22/01/2010 Echelle :

Logiciel :

Méthode :

Résultat sur transformation :

Commentaires : Lieu situé en zone intertidale vaseuse. Ajouté pour le protocole ABER macroalgues intertidales en MET (UBO LEMAR).

## 6.3 - Ajouts aux référentiel Quadrigé<sup>2</sup> des stations Gironde aval

### 6.3.1 - Plage de l'Arnèche – nord

<p>■ quadrigé<sup>2</sup></p> <p>Cellule d'administration</p>	<p>FORMULAIRE DE DEMANDE D'AJOUT DE DONNEE DE REFERENCE</p>	<p>Document mis-à-jour le -13/03/13</p>
---	---	---

## Référentiel Quadrigé<sup>2</sup>

### Demande d'ajout d'un LIEU DE SURVEILLANCE

#### DEMANDEUR

Date de la demande<sup>1</sup>: 14/08/2017

Nom du demandeur<sup>2</sup>: SAURIAU Pierre-Guy

Service<sup>3</sup>: LIENSs

Commentaires<sup>4</sup>: Ajout de lieu pour surveillance indicateur macroalgues intertidales MET dans estuaire de la Gironde, station macroalgues de substrat rocheux

Fait le<sup>5</sup>: 14/08/2017

#### DEFINITION DE L'ENTITE

Lieu géographique où il est prévu de faire des observations, des mesures et/ou des prélèvements. Il est localisé de façon unique par son emprise cartographique (polygone, ligne ou point). Un lieu de mesure peut être utilisé par plusieurs programmes.

#### CHAMPS A REMPLIR

Champs obligatoires

Libellé<sup>1</sup>: Plage de l'Arnèche - nord

Mnémo<sup>2</sup>: attribué par la cellule d'administration Q

Bathymétrie<sup>3</sup>: -1,5

Port de rattachement<sup>4</sup>: Royan

Delta UT<sup>5</sup>: +1

Changement d'heure hiver/été<sup>6</sup>:  Oui →  Non

Commentaires<sup>7</sup>: Lieu situé en zone intertidale rocheuse ajouté pour appliquer le protocole ABER défini par UBO-LEMAR de suivi des macroalgues intertidales de substrats rocheux et vaseux dans la masse d'eau de transition FRFT 09 "Estuaire de la Gironde"

#### Positionnement

Système<sup>8</sup>: WGS84

Latitude<sup>9</sup>: 45.570300 → Longitude<sup>10</sup>: -0.976207

Positionnement<sup>11</sup>: Positionnement sur Géoportail

Remarque<sup>12</sup>: pour des lieux linéaires ou surfaciques, vous devez joindre à cette demande un fichier de forme («shape»).

## 6.3.2 - Le Caillaud / Talmont-sur-Gironde

<p>quadrige<sup>2</sup></p> <p>Cellule d'administration</p>	<p>FORMULAIRE DE DEMANDE D'AJOUT DE DONNEE DE REFERENCE</p>	<p>Document mis à jour le 13/03/13</p>
---	---	--

### Référentiel Quadrige<sup>2</sup>

## Demande d'ajout d'un LIEU DE SURVEILLANCE

¶

### DEMANDEUR

Date de la demande<sup>0</sup>: 14/08/2017

Nom du demandeur<sup>1</sup>: SAURIAU Pierre-Guy

Service<sup>2</sup>: LIENSs

Commentaires<sup>3</sup>: Ajout de lieu pour surveillance indicateur macroalgues intertidales MET dans estuaire de la Gironde, station banquettes à Vaucheria

Fait le<sup>4</sup>: 14/08/2017

¶

### DEFINITION DE L'ENTITE

Lieu géographique où il est prévu de faire des observations, des mesures et/ou des prélèvements. Il est localisé de façon unique par son emprise cartographique (polygone, ligne ou point). Un lieu de mesure peut être utilisé par plusieurs programmes.

¶

¶

### CHAMPS A REMPLIR

Champs obligatoires

¶

Libellé<sup>1</sup>: Le Caillaud / Talmont-sur-Gironde

Mnémo<sup>2</sup>: attribué par la cellule d'administration Q

Bathymétrie<sup>3</sup>: -2.0

Port de rattachement<sup>4</sup>: Royan

Delta UT<sup>5</sup>: +1

Changement d'heure hiver / été<sup>6</sup>:  Oui  Non

Commentaires<sup>7</sup>: Lieu situé en zone intertidale vaseuse ajouté pour appliquer le protocole ABER défini par UBO-LEMAR de suivi des macroalgues intertidales de substrats rocheux et vaseux dans la masse d'eau de transition FRFT09 "Estuaire de la Gironde"

### Positionnement

Système<sup>8</sup>: WGS84

Latitude<sup>9</sup>: 45.533444 → Longitude<sup>10</sup>: -0.903072

Positionnement<sup>11</sup>: Positionnement sur Géoportail

Remarque<sup>9</sup>: pour des lieux linéaires ou surfaciques, vous devez joindre à cette demande un fichier de forme (« shape »).

## 6.4 - Ecrans Quadriges<sup>2</sup> de saisies contrôlées et validées

