



## Contrat de prestations Ifremer 2015 n° 5 51522020

### 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)



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

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

Calculs revus et corrigés M. Le Duff (LEMAR, UBO)



# Sommaire

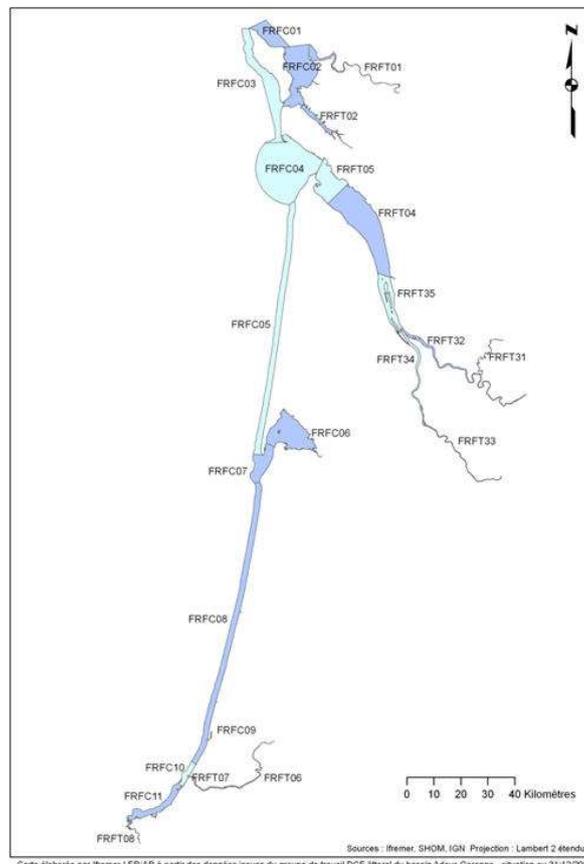
<b>1 - INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2 - MATÉRIEL ET MÉTHODES .....</b>	<b>3</b>
2.1 - STRATÉGIE D'ÉCHANTILLONNAGE DU PROTOCOLE ABER .....	3
2.1.1 - Macroalgues intertidales : <i>Fucales</i> des hauts niveaux.....	3
2.1.2 - Banquettes à <i>Vaucheria</i> .....	4
2.2 - GRILLES D'ÉCHANTILLONNAGE.....	5
2.3 - PRÉSENTATION DES SITES .....	5
2.2.1 Fouras Casino (Charente) : substrats intertidaux rocheux.....	6
2.2.2. Les Roches (Charente) : substrats intertidaux vaseux indurés.....	6
2.4 - POSITION DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE.....	7
2.4.1 - Points de la station Fouras Casino.....	8
2.4.2 - Points de la station Les Roches .....	8
2.5 - CALENDRIER DES OPÉRATIONS À LA MER .....	9
2.6 - CALCUL DE L'INDICATEUR ABER.....	9
<b>3 - RÉSULTATS.....</b>	<b>10</b>
3.1.1 - Macroalgues en intertidal rocheux à Fouras Casino .....	10
3.1.2 - <i>Vaucheria</i> en intertidal meuble induré Les Roches .....	14
<b>4 - CALCUL DE L'INDICATEUR .....</b>	<b>15</b>
<b>5 - BILAN.....</b>	<b>16</b>
5.1 - TEMPS AGENTS AFFECTÉS AUX SUIVIS ET ANALYSES .....	16
5.2 - SAISIES DANS LA BASE QUADRIGE <sup>2</sup> .....	17
<b>6 - BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>19</b>
<b>7 - ANNEXES .....</b>	<b>20</b>
7.1 - TERMINOLOGIE QUADRIGE <sup>2</sup> DU PROTOCOLE <i>VAUCHERIA</i> .....	20

## 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. Il s'agit alors de tester la faisabilité du protocole ABER (Ar Gall & Le Duff 2012, 2013, 2014a) développé dans les masses d'eau de transition de Bretagne dans l'une des masses d'eau du district Adour-Garonne.

Dans le district Adour-Garonne, la masse d'eau de transition la plus septentrionale retenue pour le contrôle de surveillance est la masse d'eau de transition « Estuaire de la Charente - FRFT01 » située à l'est de l'île d'Oléron (**Figure 1**).



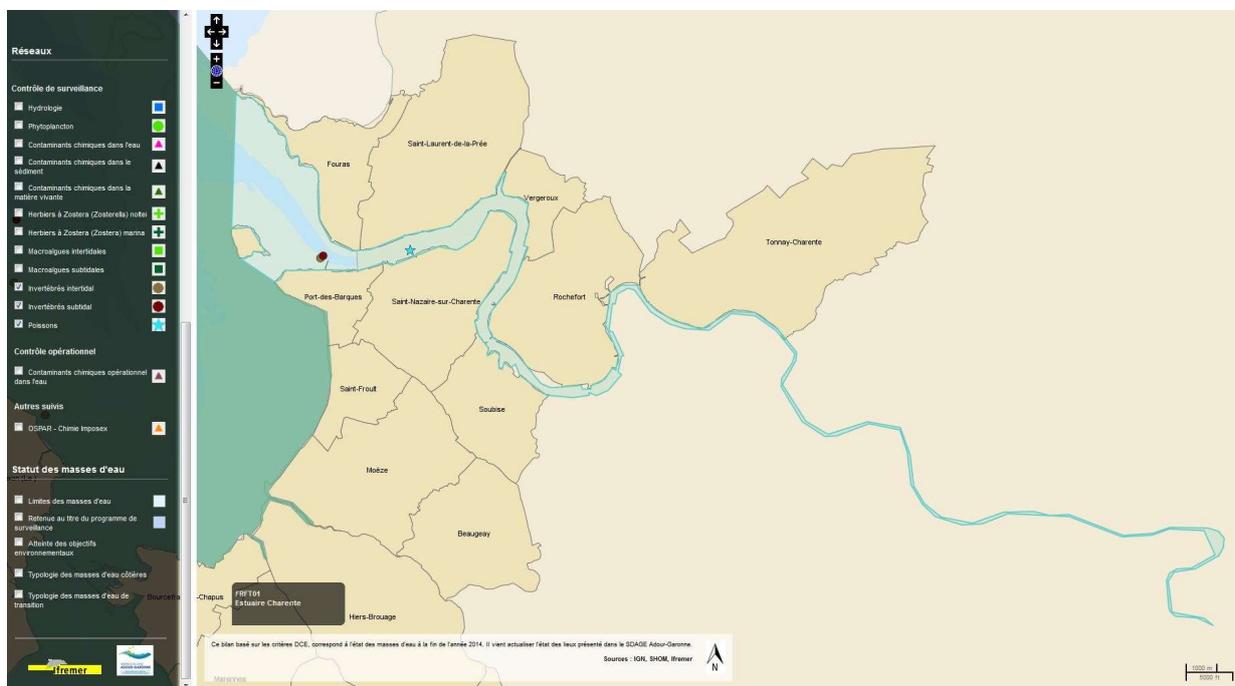
**Figure 1** : Masses d'eau du district Adour-Garonne et position de la masse d'eau de transition « Estuaire de la Charente – FRFT01 ». Source [http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce)

## Contrat de prestation Ifremer 2015 5 51522020 : prospection eau de transition

Aucune opération de surveillance n'a été retenue en 2015 pour la masse d'eau de transition « Estuaire de la Charente – FRFT01 » (**Figure 2**) bien que le calendrier prévoie tous les trois ans et à la suite du suivi 2012 :

- échantillonnage stationnel des invertébrés benthiques de substrat meuble subtidal en octobre sur la station « Port des Barques » ;
- échantillonnage stationnel des invertébrés benthiques de substrat meuble intertidal en octobre sur la station « Port des Barques ».

En revanche, 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 de tester l'indicateur ABER hors Bretagne, il a été proposé de tester la mise en place en routine de cet indicateur ABER par l'opérateur LIENSs pour un futur suivi de surveillance des macroalgues intertidales et banquettes à *Vaucheria* dans la masse d'eau de transition « Estuaire de la Charente - FRFT01 ».



**Figure 2** : Masse d'eau de transition « Estuaire de la Charente – FRFT01 » avec localisation de la station Port des Barques (invertébrés de substrat meuble subtidal : cercle marron et intertidal : cercle marron clair) mais sans que soient reportées les stations Fouras Casino Charente et Les Roches Charente. 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 test de la méthode d'évaluation pour une future mise en place d'un suivi de l'indicateur ABER en eau de transition « Estuaire de la Charente FRFT01 » sur les deux stations sélectionnées en 2014 par l'UBO-LEMAR et d'en exposer les résultats.

## 2 - Matériel et méthodes

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

Le protocole est proposé par Ar Gall & Le Duff (2014a) et a été mis au point par ces auteurs 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.)

## Contrat de prestation Ifremer 2015 5 51522020 : prospection eau de transition

Chlorophyceae :	<i>Enteromorpha compressa</i> ( <i>Ulva compressa</i> ) <i>Enteromorpha ramulosa</i> <i>Ulva</i> spp. en lames foliacées
Rhodophyceae :	<i>Ceramium</i> spp. <i>Polysiphonia</i> spp. (hormis <i>P. lanosa</i> et <i>P. elongata</i> ) <i>Boergeseniella</i> spp.
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.).

**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 3**). Pour la station « Les Roches Charente », 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 3 :** Tirage aléatoire avec

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

**2.3 - Présentation des sites**

## 2.2.1 Fouras Casino (Charente) : substrats intertidaux rocheux

Le site « Fouras Casino (Charente) » (**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'huîtres *Crassostrea gigas*. Cette station est entourée latéralement de plages sableuses (**Figure 4**) et est accessible par un escalier maçonné face au jardin du Casino.

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

Station	Fouras Casino (Charente)
<b>Regroupement</b>	Possible avec Les Roches (Charente) mais à tester
<b>Moyens à la mer</b>	Accès pédestre à deux personnes
<b>Paramètres</b>	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
<b>Fréquence</b>	Mai à juillet, tous les trois ans du plan de gestion
<b>Opérateur prélèvement</b>	CNRS LIENSs La Rochelle sur indications UBO-LEMAR de 2014
<b>Début prélèvements</b>	2014 (prospection UBO-LEMAR), 2015-2016 (test de la méthode d'évaluation)



**Figure 4** : Vue générale de la station « Fouras casino (Charente) » 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.

## 2.2.2. Les Roches (Charente) : substrats intertidaux vaseux indurés

## Contrat de prestation Ifremer 2015 5 51522020 : prospection eau de transition

Le schorre estuarien de la station « Les Roches (Charente) » a été prospecté par Ar Gall, Le Duff le 25/06/2014 accompagnés de Sauriau et Aubert. 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 une série de carrelots avec ponton en amont d'une courte cale formée de pierres tombales (**Figure 5**). 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)**

Station	Les Roches (Charente)
Regroupement	Possible avec Fouras Casino mais à tester
Moyens à la mer	Accès pédestre à deux personnes
Paramètres	Multiplès : 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), 2015-2016 (test de la méthode d'évaluation)



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

### 2.4 - Position des points d'échantillonnage

### 2.4.1 - Points de la station Fouras Casino

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

Ceinture à *Fucus spiralis*

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

Ceinture à *Ascophyllum nodosum* – *Fucus vesiculosus*

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

### 2.4.2 - Points de la station Les Roches

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

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

## 2.5 - Calendrier des opérations à la mer

Les opérations se sont déroulées sur 3 jours (**Tableau 3**) les 30 juin et 2 et 3 juillet pour les prospections sur les deux stations Fouras Casino Charente (2 et 3 juillet) et les Roches Charente (30 juin et 2 juillet). Le repérage du 30 juin aux Roches s'est effectué en période de morte-eau, par très fortes chaleurs dans des conditions défavorables d'humectation du schorre. Il a été décidé de reporter l'échantillonnage de cette station de quelques jours en période de vive eau. A Fouras, le 2 juillet a été consacré au repérage des points.

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 6 personnes jours avec 2 personnes par jour, temps trajet aller-retour compté. Ce chiffre ne comprend ni le temps nécessaire à la préparation des opérations à la mer (1 journée) ni le temps de dépouillement des informations collectées (plusieurs journées, *vide infra*).

**Tableau 3** : 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-	Opérateurs
Prospection de test de méthode	Estuaire Charente	Fouras Casino (Charente)	3 ceintures	03/07/2015	2	LIENSs
				(02/07/2015)	2	
Prospection de test de méthode	Pertuis Charentais	Les Roches (Charente)	5 points	(30/06/2015)	2	LIENSs
				02/07/2015	2	
<b>Total</b>					<b>6</b>	

## 2.6 - 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 4** :

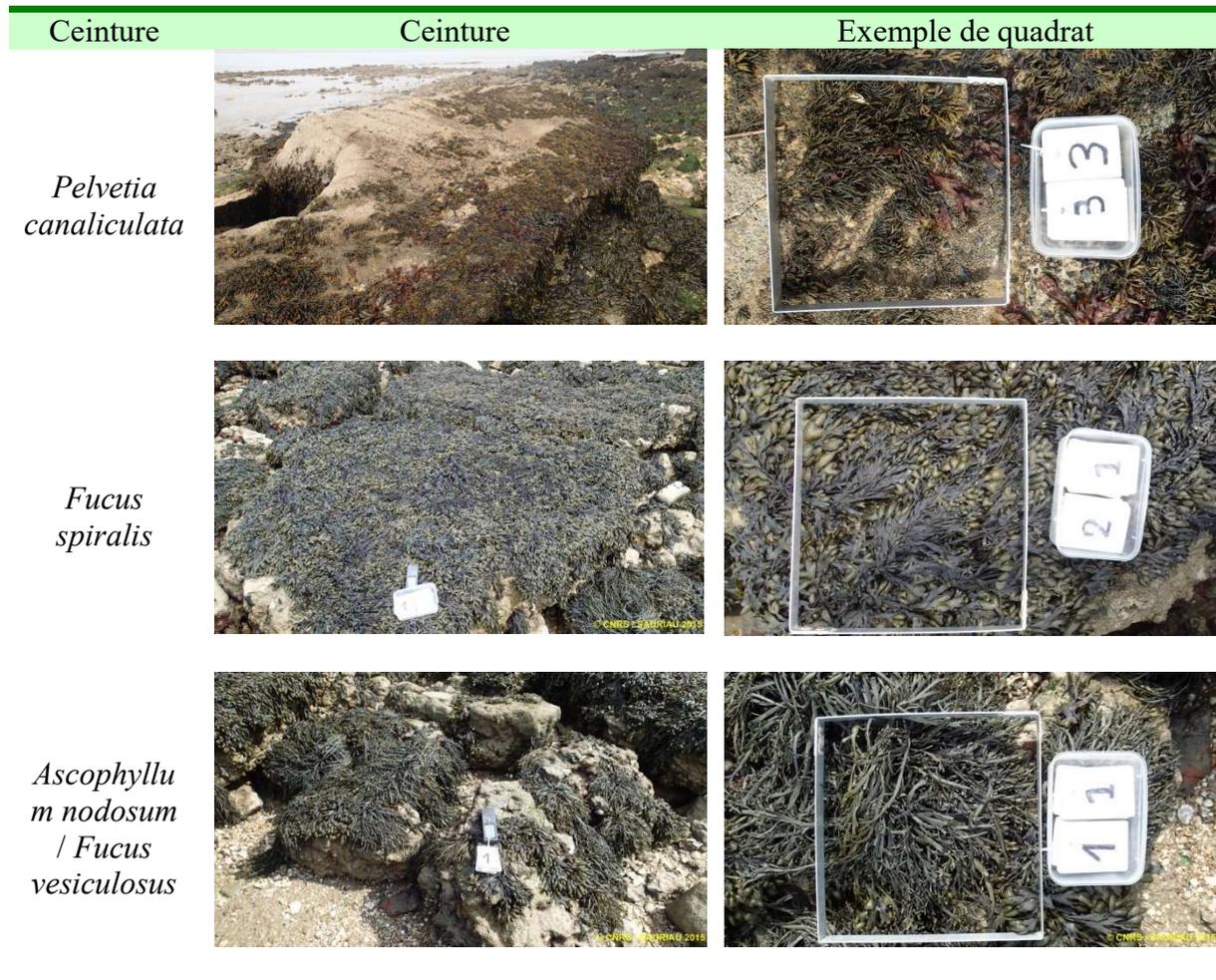
**Tableau 4** : Classement des MET en fonction des seuils établis pour l'EQ « macroalgues intertidales » dans le cadre de la métrique ABER.

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

### 3 - Résultats

#### 3.1.1 - Macroalgues en intertidal rocheux à Fouras Casino

La station « Fouras Casino (Charente) » a été prospecté le 03/07/2015 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 6).



**Figure 6** : Ceintures des macroalgues à la station « Fouras Casino » dans la masse d'eau de transition « Estuaire de la Charente – FRFT01 ».

**Contrat de prestation Ifremer 2015 5 51522020 : prospection eau de transition**

Sur la ceinture à *Pelvetia canaliculata* ont été observées 5 espèces ou groupes d'espèces, 2 espèces d'algues brunes, 2 espèces d'algues rouges et le groupe des opportunistes des Ulves.

**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	<b>Quadrat</b>									
ANNEE	2015	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>	37.5	37.5	37.5	15	15	15	15	15	2.5	
	<i>Pelvetia canaliculata</i>	37.5	15	15	87.5	87.5	15	62.5	37.5	37.5	
<b>Total Ochrophyta</b>		75	52.5	52.5	102.5	102.5	30	77.5	52.5	40	
Rhodophyta	<i>Catenella caespitosa</i>	0	0	2.5	0	0	2.5	2.5	0	0	
	<i>Hildenbrandia rubra</i>	0	0	0	0	0	2.5	2.5	0	0	
<b>Total Rhodophyta</b>		0	0	2.5	0	0	5	5	0	0	
opportunistes	<i>Ulva spp. / Enteromorpha spp.</i>	2.5	2.5	2.5	2.5	0	2.5	0	0	0	
<b>Total opportunistes</b>		2.5	2.5	2.5	2.5	0	2.5	0	0	0	

## Contrat de prestation Ifremer 2015 5 51522020 : prospection eau de transition

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 des Ulves.

**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	2015	☿	9								
CEINTURE	Fspi	☿									
Somme de % médian			QUAD	☿							
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	62.5	87.5	87.5	37.5	87.5	37.5	62.5	62.5
	<i>Fucus vesiculosus</i>		15	0	15	0	15	15	0	2.5	0
<b>Total Ochrophyta</b>			<b>77.5</b>	<b>62.5</b>	<b>102.5</b>	<b>87.5</b>	<b>52.5</b>	<b>102.5</b>	<b>37.5</b>	<b>65</b>	<b>62.5</b>
☐ Rhodophyta	<i>Catenella caespitosa</i>		0	2.5	0	0	0	0	15	15	0
	<i>Caulacanthus ustulatus</i>		0	0	0	0	0	2.5	15	0	0
	<i>Hildenbrandia rubra</i>		0	0	2.5	0	0	0	0	0	0
<b>Total Rhodophyta</b>			<b>0</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.5</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>0</b>
☐ opportunistes	<i>Diatomées coloniales (épiphytes ou épilithes)</i>		0	15	0	0	15	0	0	2.5	2.5
	<i>Ulva spp. / Enteromorpha spp.</i>		2.5	15	2.5	0	37.5	15	15	0	2.5
<b>Total opportunistes</b>			<b>2.5</b>	<b>30</b>	<b>2.5</b>	<b>0</b>	<b>52.5</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>2.5</b>	<b>5</b>

## Contrat de prestation Ifremer 2015 5 51522020 : prospection eau de transition

Sur la ceinture à *Ascophyllum nodosum* / *Fucus vesiculosus* ont été observées 6 espèces ou groupes d'espèces, 2 espèces d'algues brunes, 2 espèces d'algues rouges et le groupe des opportunistes des Ulves. Des Ceramiales du genre *Ceramium* sp. sont présentes sur les tombants des blocs rocheux mais n'ont pas été observées dans les quadrats.

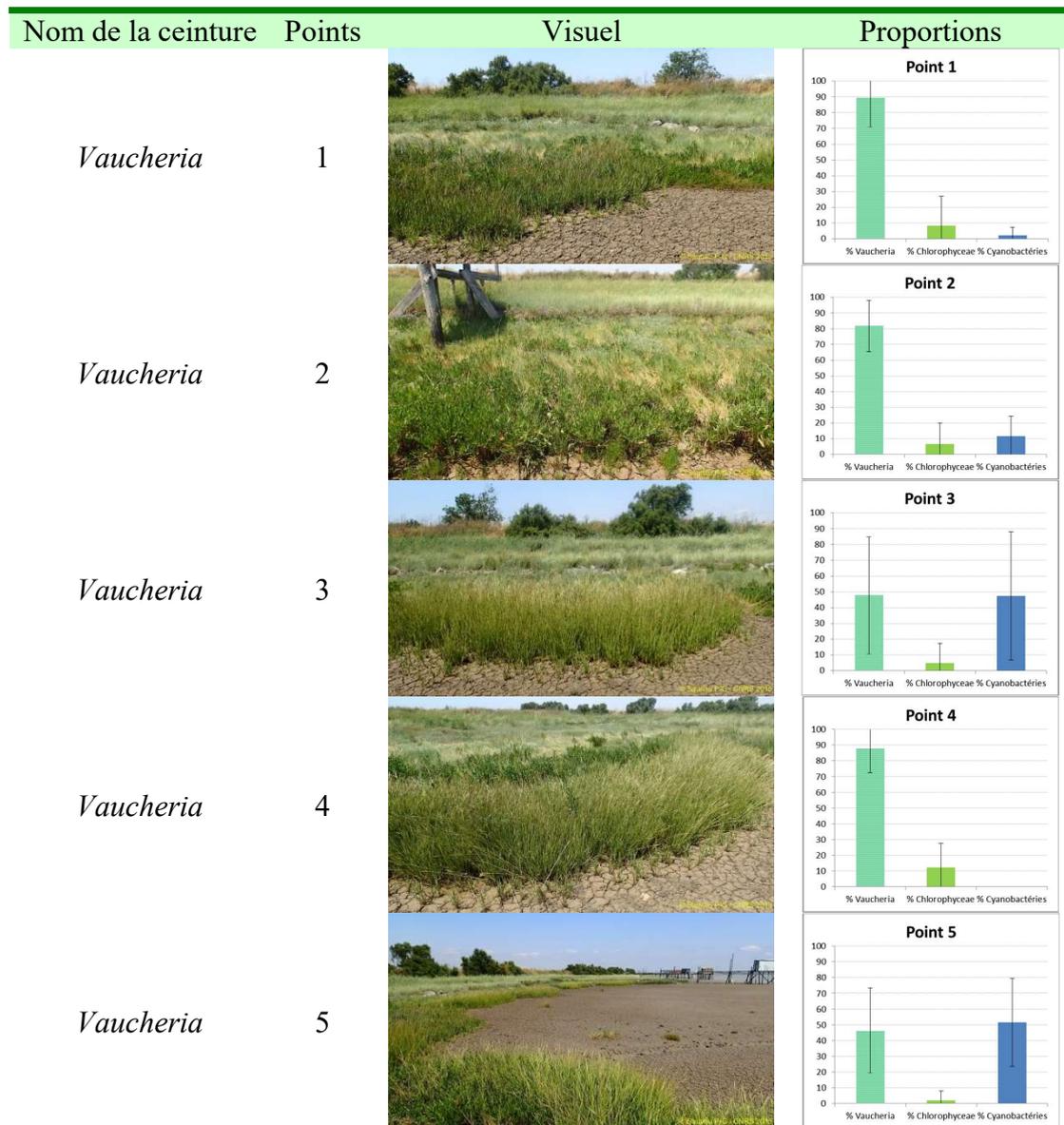
**Tableau 7** : Couverture par quadrat et couverture moyenne (%) des 3 groupes d'espèces de Phaeophyceae, Rhodophyceae et opportunistes de la ceinture An / Fves

LIEU	Fouras Casino (Charente)_IR	Quadrat								
ANNEE	2015	9								
CEINTURE	An / Fves									
Somme de % médian		QUADRI								
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>Ascophyllum nodosum</i>	62.5	15	37.5	87.5	62.5	37.5	15	15	15
	<i>Fucus vesiculosus</i>	15	15	2.5	0	0	2.5	0	0	0
<b>Total Ochrophyta</b>		77.5	30	40	87.5	62.5	40	15	15	15
Rhodophyta	<i>Catenella caespitosa</i>	15	15	15	15	15	15	15	37.5	15
	<i>Vertebrata lanosa</i>	0	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
<b>Total Rhodophyta</b>		15	15	15	17.5	17.5	17.5	17.5	40	17.5
opportunistes	<i>Diatomées coloniales (épiphyte)</i>	0	15	15	2.5	15	15	37.5	15	37.5
	<i>Ulva spp. / Enteromorpha spp.</i>	2.5	2.5	2.5	0	2.5	15	2.5	2.5	15
<b>Total opportunistes</b>		2.5	17.5	17.5	2.5	17.5	30	40	17.5	52.5

### 3.1.2 - *Vaucheria* en intertidal meuble induré Les Roches

La station « Les Roches » dans l'estuaire de la Charente a été échantillonnée en 5 points au cours de la journée du 2 juillet 2015 après une visite de repérage du site le 30 juin 2015 réalisée par très forte chaleur, vent fort et en morte-eau. Les sédiments sont apparus asséchés et les prélèvements ont été reportés au 2 juillet. La ceinture à *Vaucheria* échantillonnée le 02/07/2015 (**Figure 7**) l'a été en 5 points suivant le protocole hiérarchisé de 3 quadrats par points puis 3 prélèvements par quadrats qui ont été chacun sous-échantillonné 3 fois.

Les proportions de *Vaucheria* sont dominantes dans les échantillons (> 50 %) avec peu de Chlorophycées et de Cyanobactéries mais celle-ci peuvent être dominantes (**Figure 7**).



**Figure 7** : Station « Les Roches (Charente) » dans la masse d'eau de transition « Estuaire de la Charente – FRFT01 » et les 5 points fixés en 2014 et échantillonnés en 2015.

## 4 - Calcul de l'indicateur

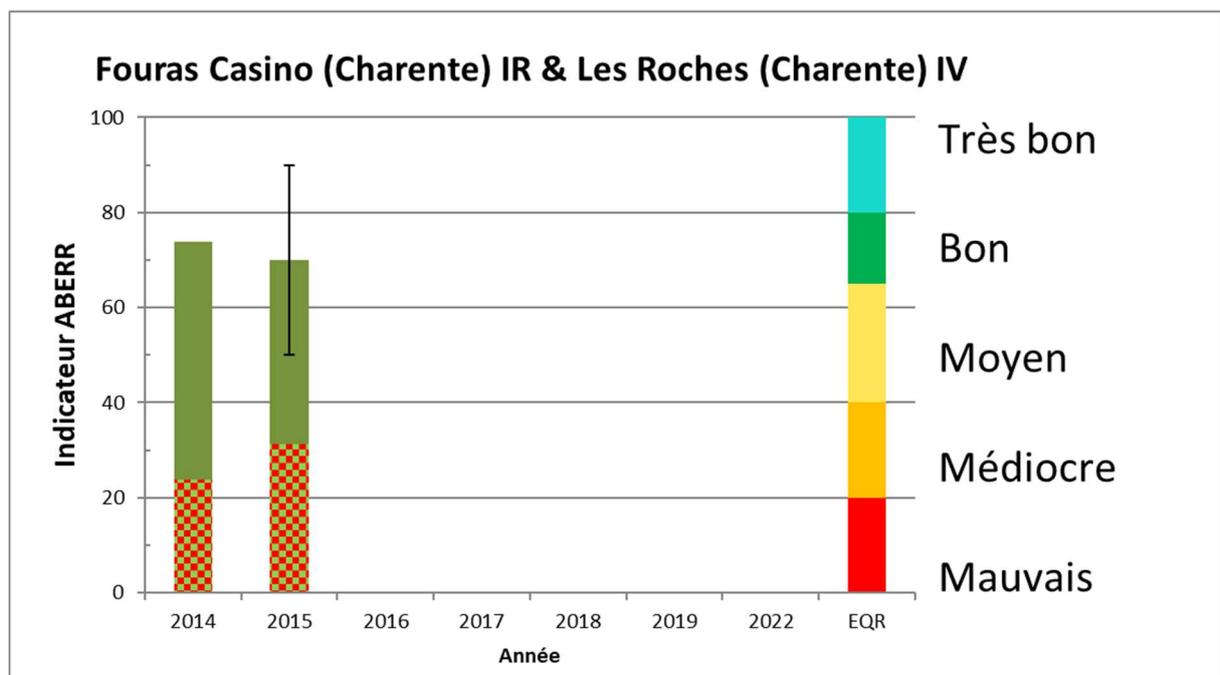
Les résultats de l'indicateur ABER pour la masse d'eau de transition « Estuaire Charente – FRFT01 » sont donnés par le tableau ci-dessous (**Tableau 8**) :

- En 2015, une valeur d'environ 70 est obtenue ; le statut écologique est jugé très bon.
- 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 (environ 12), la variance de la somme des deux variables Q et V qui sont indépendantes étant simplement la somme de leurs variances. Cela ne permet pas de repousser l'hypothèse que l'estimation de 2015 soit différente de celle de 2014 avec un état écologique jugé bon. (**Figure 8**).

- Il serait nécessaire de disposer des données brutes de 2014 afin d'associer un écart type à l'estimation de 2014 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	Nom masse d'eau	Q	V	ABER	EQR	Opérateurs
Prospection de choix de site 2014	Estuaire Charente	47,71	99,81	<b>73,76</b>	BON	UBO-LEMAR
Prospection de test de méthode 2015	Estuaire Charente	62,58	77,46	<b>70,02</b>	BON	LIENSs



**Figure 8** : Variation temporelle de l'indicateur ABER avec report de l'écart type sur l'estimation de 2015, à droite échelle de valeurs pour définir l'état écologique.

## 5 - Bilan

### 5.1 - 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 de 2 personnes-jours pour la prospection en chacune des deux sous-stations soit au total 6 personnes-jours.

L'analyse des 135 préparations au microscope avec lectures sur lame s'est étalée sur 2 jours. Il pourrait être suggéré d'utiliser une analyse d'image de façon semi-automatisée et standardisée 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.

La saisie des métadonnées sous Quadrigé<sup>2</sup> s'est étalée sur 4 journées, y compris le temps de préparation 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).

La rédaction s'est étalée sur 3 journées, y compris la rédaction des trois rapports demandés au contrat : premier rapport de début, rapport intermédiaire de fin des opérations à la mer et rapport final du contrat de prestation.

Au final, la prospection de faisabilité d'un suivi d'un indicateur macroalgues intertidales rocheuses et banquettes à *Vaucheria* en eau de transition sur les stations « Fouras Casino Charentes » et « les Roches (Charente) » a mobilisé au total 16 personnes jours ouvrés (Tableau 9).

**Ce chiffre correspond à environ 0,8 mois ETP.**

**Tableau 9 :** Effort en personne-jour pour chacune des opérations afférentes à la prospection de faisabilité d'un suivi des macroalgues intertidales rocheuses et banquettes à *Vaucheria* en eau de transition.

Opération	Nombre (personne-jour)
Préparation matériel mission	1
Mission mer	6
Analyse préparations au microscope	2
Déclaration station et saisie Quadrigé <sup>2</sup>	4
Rédaction	3
<b>Total</b>	<b>16</b>

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

La saisie des métadonnées et données macroalgues intertidales rocheux et banquette à *Vaucheria* des eaux de transition nécessite que les deux sous-stations en Charente c'est-à-dire « Fouras Casino » et « Les Roches » soient préalablement déclarées dans la base Quadrigé<sup>2</sup>. 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 9).

The screenshot displays the 'Quadrigé² - Cellule d'administration' website. The main navigation bar includes 'PRÉSENTATION', 'ACTUALITÉS', 'DOCUMENTATION', 'DEMANDES D'AJOUT AU RÉFÉRENTIEL' (highlighted), 'FAQ²', 'FORMATIONS', 'INSTALLATION', 'OUTILS', and 'BD RÉCIF'. The breadcrumb trail shows 'Demandes d'ajout au référentiel' > 'Lieu de surveillance'. The page title is 'Lieu de surveillance'. The main content area explains that users need to provide specific information for a new monitoring location, including date, requester details, location name, geometry (WGS84), and coordinates. It also provides links to request forms and an Excel template. A 'Partager' (Share) button with social media icons and a 'Dernière modification le 16/05/2013' timestamp are visible. The footer contains three columns: 'Nos rubriques' (listing site navigation), 'Outils' (Contact, S'identifier, Imprimer), and 'Dernières actualités de l'Ifremer' (listing recent news items with dates).

Figure 9 : Ecran d'accueil de la rubrique « demandes d'ajout au référentiel - Lieu de surveillance » de Quadrigé<sup>2</sup>.

## Contrat de prestation Ifremer 2015 5 51522020 : prospection eau de transition

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

- La stratégie pour la station « Fouras Casino » est équivalente à celle des macroalgues intertidales en eau côtière.
- La stratégie pour la station « les Roches » a été créée spécialement (Gauthier *et al.* 2015). La terminologie est propre à Quadrigé<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**).

A terme la saisie doit concerner les années 2014 (réalisation UBO-LEMAR), 2015 et 2016 à venir (réalisation LIENSs) (**Tableau 10**). Au-delà de 2016, un rythme tous les trois ans est préconisé par le protocole.

**Tableau 10** : Prévisionnel des saisies dans la base de données Quadrigé<sup>2</sup> pour les suivis macroalgues en intertidal rocheux et banquette à *Vaucheria* en intertidal vaseux des eaux de transition. Codification des couleurs : ■ Saisi, contrôlé et validé, ■ Saisi, contrôlé, ■ Saisi (non contrôlé, non validé), □ A saisir, Hors DCE, Case vide : absence de suivi DCE.

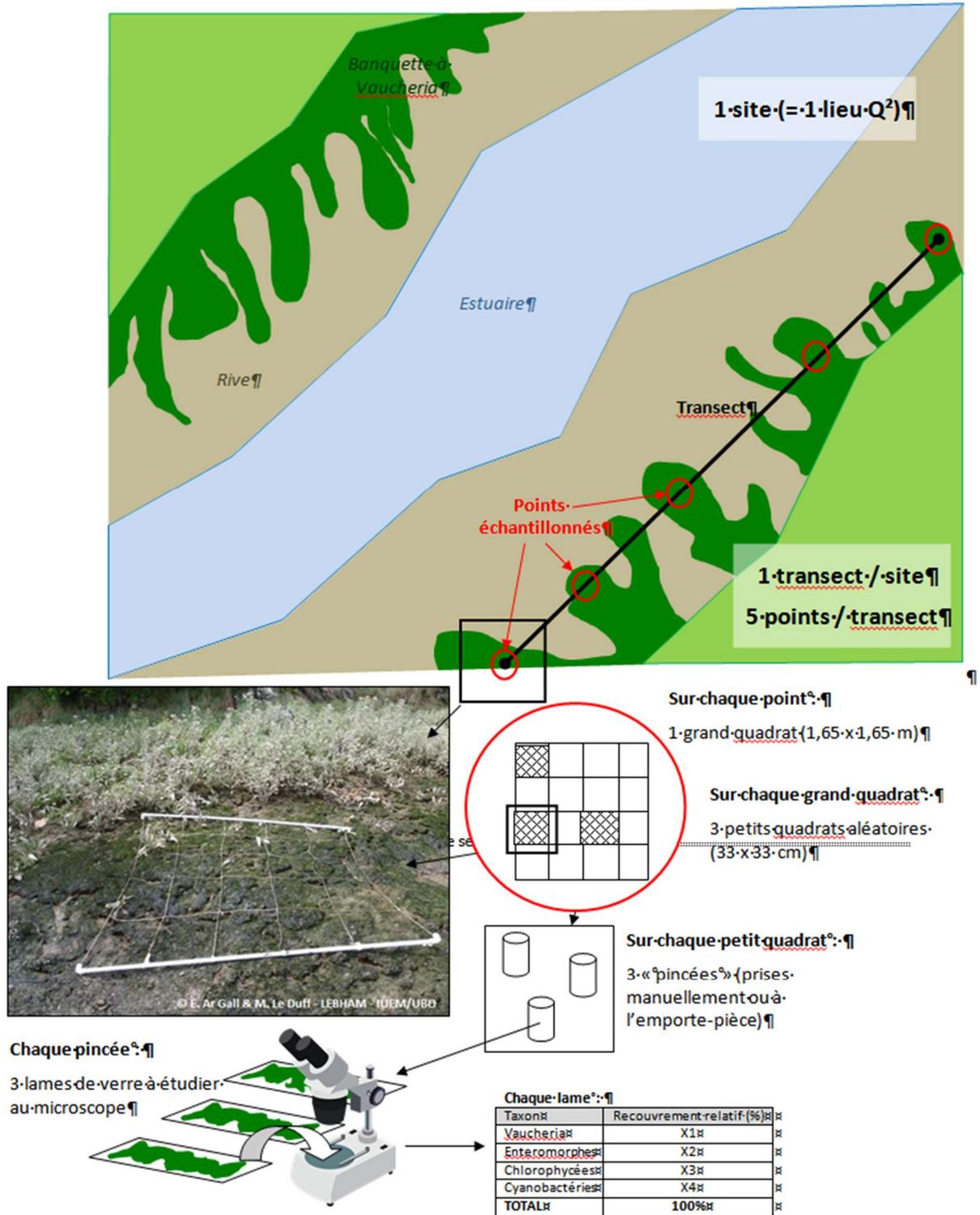
Programme	Lieu id	Masse Eau	Lieu libellé	2014	2015
Algues	60008430	FRFT01	Fouras Casino (Charente) IR	□	■
Algues	60008431	FRFT01	Les Roches (Charente) IV	□	□

## 6 - Bibliographie

- Ar Gall E. & Le Duff M.** (2007). Protocole d'observation in situ et proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux dans le cadre DCE. LEBHAM - IUEM – UBO, Brest, 14 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.
- 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.

## 7 - Annexes

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



Source Gauthier *et al.* (2015)