



Contrat de prestation Ifremer

n° 2009 5 51522036

Surveillance 2009

flore masses d'eau côtière DCE

FRFC01 Nord-Est Oléron : macroalgues

FRFC02 Pertuis charentais : herbier de *Zostera noltii*

Partie 1 : macroalgues intertidales

SAURIAU P.-G.¹

&

AUBERT F.²

BRERET M.¹

**Calculs des Indices vérifiés par
M. Le Duff (LEBHAM) et G. Durand (Ifremer)**

¹ LIENSs, CNRS, Université de la Rochelle, 2 av. Olympe de Gouges, 17000 La Rochelle

² ELA, CNRS, IFREMER, Place Gaby Coll, BP 5, 17137

Février 2010

Sommaire

1	INTRODUCTION.....	- 1 -
2	MATERIEL & METHODES	- 3 -
2.1	CALENDRIER DE REALISATION DES OPERATIONS A LA MER.....	- 3 -
2.2	PROTOCOLE AR GALL & LE DUFF (2007) MODIFIE	- 4 -
2.3	INFORMATIONS COLLECTEES ET STATUT ECOLOGIQUE	- 6 -
2.4	TEMPS AGENT POUR OPERATION D'ANALYSES TRI ET SAISIE.....	- 6 -
3	RESULTATS.....	- 7 -
3.1	SURFACE ET COUVERTURE VEGETALE GLOBALE DES CEINTURES.....	- 7 -
3.2	COUVERTURE VEGETALE DES ESPECES CARACTERISTIQUES ET OPPORTUNISTES..	- 8 -
3.2.1	<i>Ceinture à Pelvetia canaliculata (Pc)</i>	- 8 -
3.2.2	<i>Ceinture à Fucus spiralis (Fspi)</i>	- 9 -
3.2.3	<i>Ceinture à Ascophyllum nodosum (An) / Fucus vesiculosus (Fves)</i>	- 11 -
3.2.4	<i>Ceinture à Fucus serratus (Fser) / Rhodophyceae</i>	- 12 -
3.2.5	<i>Ceinture à Himanthalia elongata (He) / Bifurcaria bifurcata (Bb) / Rhodophyceae</i>	- 13 -
3.2.6	<i>Ceinture à Laminaria digitata (Ld)</i>	- 14 -
3.3	LISTE DES ESPECES RECENSEES	- 16 -
3.4	CALCUL DE L'INDICE	- 18 -
3.4.1	<i>Couverture végétale</i>	- 18 -
3.4.2	<i>Espèces caractéristiques</i>	- 18 -
3.4.3	<i>Espèces opportunistes</i>	- 19 -
3.4.4	<i>Total des points</i>	- 19 -
4	CONCLUSION	- 20 -
5	BIBLIOGRAPHIE.....	- 21 -
6	ANNEXES : METADONNEES DES STATIONS.....	- 23 -
6.1	ANNEXE 1 : METADONNEES DES POINTS OU STATIONS ECHANTILLONNEES	- 23 -
6.2	ANNEXE 2 : VUE DE CHAQUE CEINTURE ET DES 9 QUADRATS ASSOCIES.....	- 23 -
6.3	ANNEXE 3 : DATABASE SPECIFIQUE	- 23 -
6.4	ANNEXE 4 : TABLEAU DES ESPECES CARACTERISTIQUES PAR CEINTURE ALGALE DES COTES BRETONNES ET DES COTES CHARENTAISES	- 23 -

1 Introduction

Parmi les opérations du contrôle de surveillance retenues en 2009 pour la masse d'eau côtière FRFC01 Nord-Est Oléron (**Fig. 1**) figurait le contrôle de surveillance pour les macroalgues intertidales. Le site retenu depuis 2007 est le site du Sabia situé à la pointe Nord de l'île d'Oléron (**Fig. 2a, b**).

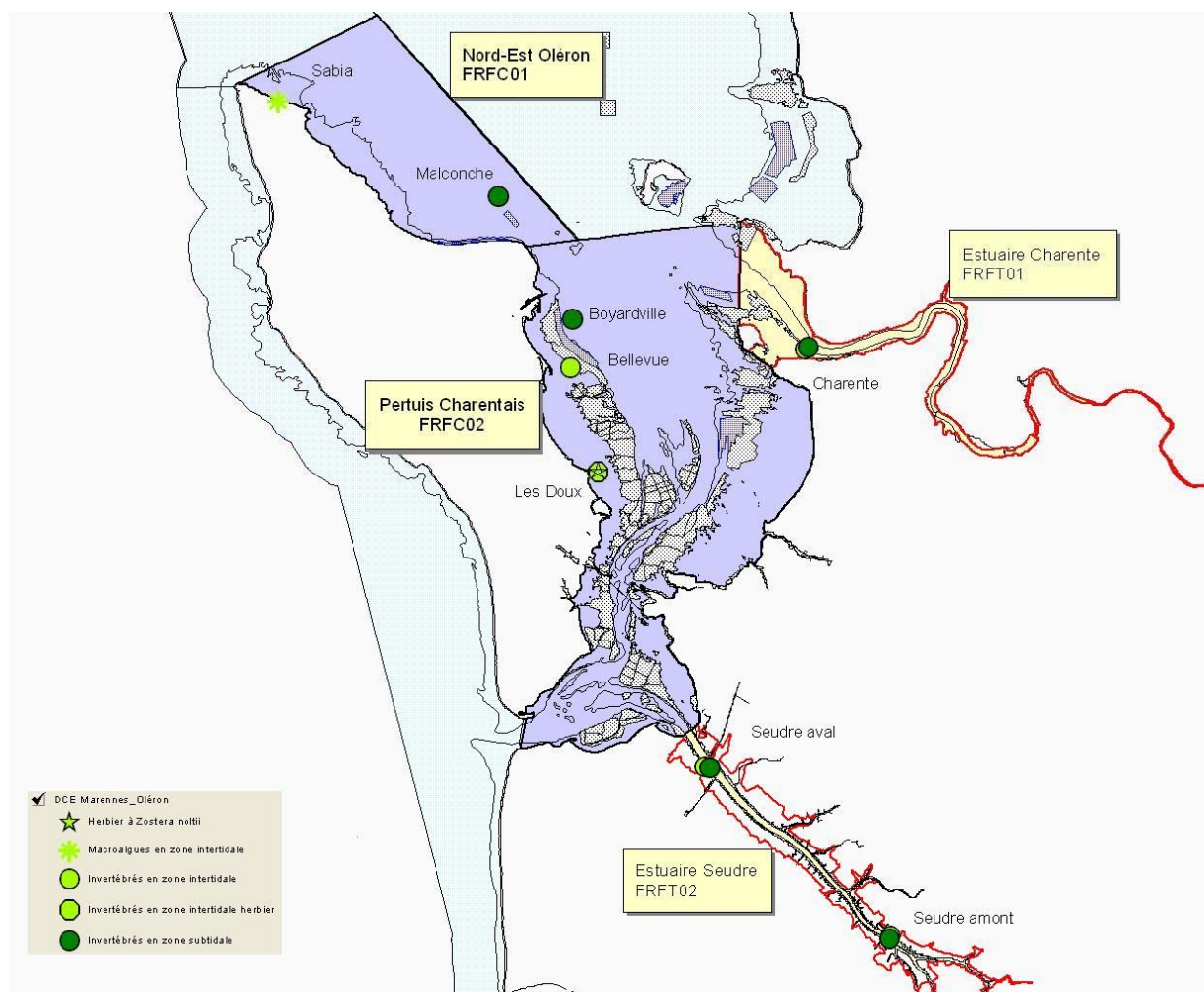


Figure 1 : Situation géographique des points de prélèvement dans la masse d'eau côtière FRFC01 Nord-Est Oléron pour la surveillance DCE



Figure 2a : Site du Sabia au Nord de l'île d'Oléron, vue panoramique Nord-Nord-Est à mi-marée

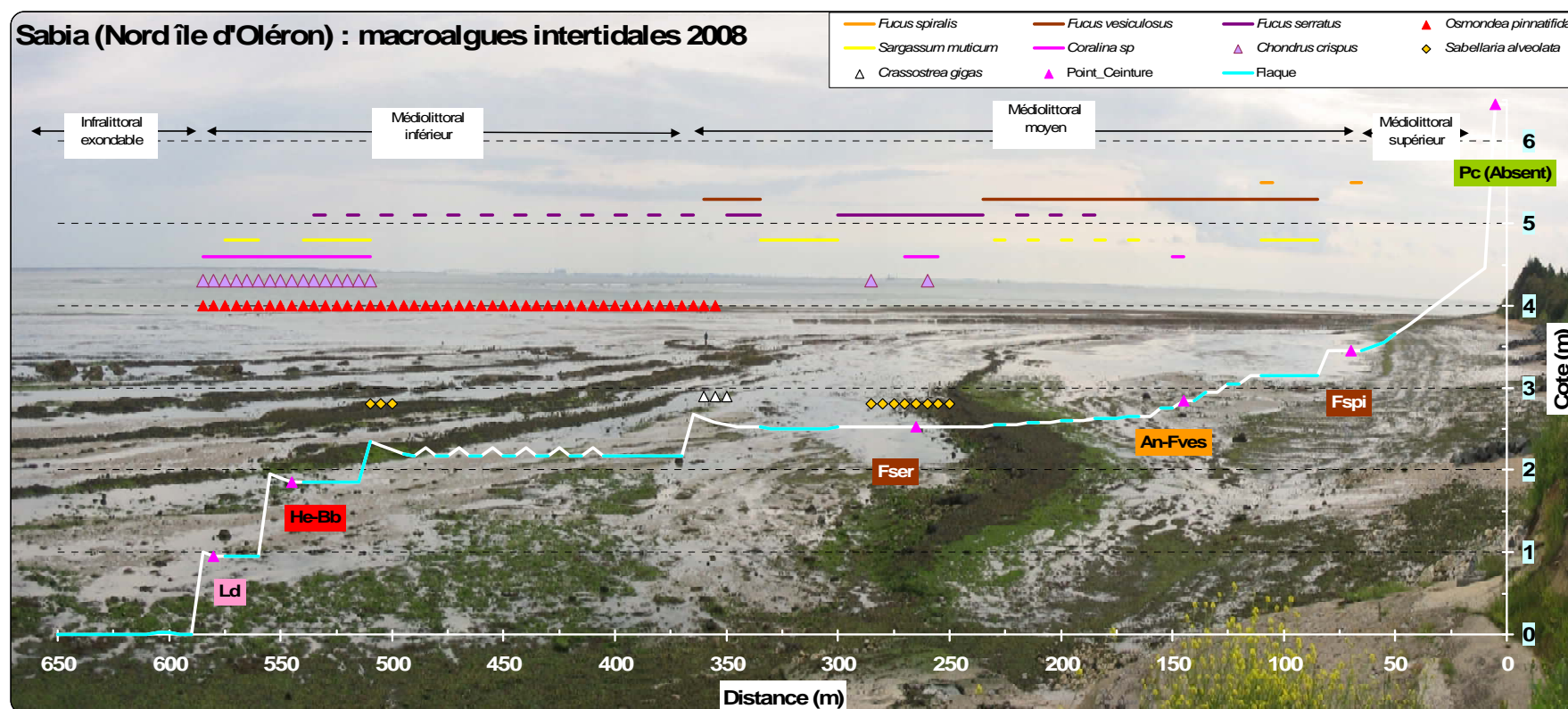


Figure 2b : Profil et extension des ceintures algale du site du Sabia au Nord de l'île d'Oléron



2 Matériel & méthodes

2.1 Calendrier de réalisation des opérations à la mer

Les opérations à la mer ont été effectuées sur trois jours, les 23 juin et 23 et 24 juillet 2009 (pour des impératifs personnels impliquant les algologues taxonomiques) pour des coefficients de marée de 95 et 105 (**Tableau 1**, Annexe 1 pour les métadonnées).

Les opérations à la mer ont mobilisé 4 personnes jours de mer. Ce chiffre ne comprend ni le temps de préparation ni le temps de dépouillement des informations collectées.

Tableau 1 : Calendrier des opérations à la mer pour la surveillance Macroalgues Intertidales au Sabia

Type de suivi	Type masse d'eau	Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Code point	Nom point (toponymie)	Longitude (Lambert IIe) X	Latitude (Lambert IIe) Y	Type de prélèvement	Type de station	Dates	Nombre personne jour-mer	Opérateurs
Contrôle de surveillance	MEC	FRFC01	Nord-Est Oléron	??	Sabia	Début 311827 Fin 311734	Début 2122590 Fin 2123140	Intertidal Meuble Flore Algues	Radiale	23/06/2009	2	CNRS L'Houmeau & La Rochelle
Contrôle de surveillance	MEC	FRFC01	Nord-Est Oléron	??	Sabia	Début 311827 Fin 311734	Début 2122590 Fin 2123140	Intertidal Meuble Flore Algues	Radiale	23/07/2009	2	CNRS L'Houmeau & La Rochelle
Contrôle de surveillance	MEC	FRFC01	Nord-Est Oléron	??	Sabia	Début 311827 Fin 311734	Début 2122590 Fin 2123140	Intertidal Meuble Flore Algues	Radiale	24/07/2009	2	CNRS L'Houmeau & La Rochelle
Total											6	

2.2 Protocole Ar Gall & Le Duff (2007) modifié

Le protocole suivi se réfère au protocole DCE macroalgues intertidales de décembre 2007 (Ar Gall & Le Duff, 2007) modifié en début 2009 pour prendre en compte les particularités de la répartition biogéographique des macroalgues le long de la côte Manche-Atlantiques.

Les connaissances acquises à ce jour sur la diversité algale de l'île d'Oléron s'appuient pour l'essentiel sur :

- Les travaux antérieurs aux années 1960 (Lancelot, 1961)
- La synthèse générale réalisée de 1994 à 2005 pour les côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique (Dizerbo & Herpe, 2007).
- Les observations des naturalistes de la SBCO (Société Botanique du Centre-Ouest ; [SociÉTÈ Botanique du Centre-Ouest](#)) réalisées localement depuis 30 ans c'est-à-dire le milieu des années 1970.
 - o Sont ainsi disponibles des observations algologiques saisonnières pour le site du Sabia datées des 27 avril et 8 octobre 2002 (Lahondère, 2003).
 - o Un peu plus à l'Est du Sabia, sur la même masse d'eau côtière des relevés algologiques sont aussi disponibles au Perré d'Antioche (Lahondère, 1989).
 - o De même de nombreuses observations algologiques ont aussi été réalisées de 1976 à 2005 sur d'autres sites de la côte Ouest d'Oléron depuis le port de la Cotinière, la pointe de Chaucre jusqu'à la pointe de Chassiron sur la côte Nord d'Oléron (Lahondère, 1976, 1977, 1978a, b, 1979, 1981, 1982, 1984, Lahondère et al., 1996, Lahondère, 1999, 2001, 2005) mais ces observations relèvent de la masse d'eau côtière FRFC03 Côte Ouest de l'île d'Oléron non-incluse dans un suivi de surveillance.

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

- *Asparagopsis armata* / *Falkenbergia rufolanosa* qui n'est pas répertoriée entre Belle-Ile et Biarritz (Dizerbo & Herpe, 2007, Planche 52, carte 1 p. 160). Lancelot (1961, p.173) ne la mentionne pas des algues Bonnemaisiniacées qu'il a pu observer entre Loire et Gironde. Localement, les 30 années de prospection de la SBCO entre 1976 et 2002 sur les îles de Ré, d'Oléron et le Continent n'ont pas permis de la répertorier (Bréret, 2008).
- *Bifurcaria bifurcata* qui n'est pas connue au sud de l'île d'Yeu (Dizerbo & Herpe, 2007, Planche 43, carte 3 p. 131) et non observée localement sur Oléron par Lancelot (1961, p. 170). Les 30 années de prospection de la SBCO entre 1976 et 2002 sur les îles de Ré, d'Oléron et le continent n'ont pas permis de la répertorier (Bréret, 2008).

- *Himanthalia elongata* qui n'est connue au sud de l'île d'Yeu que de la côte basque à Biarritz (Dizerbo & Herpe, 2007, Planche 42, carte 4 p. 128). La remarque de Lancelot (1961, p. 170) notant sa rare présence uniquement en épave sur Ré, Oléron et Continent suggère un transport longue distance ou bien la présence éventuelle d'une population locale discrète. Cette dernière hypothèse semble la plus probable puisque au cours des 30 années de prospection de la SBCO, cette espèce n'a été observée qu'en deux occasions, à la Perroche en 1987 au sud de la Cotinière sur l'île d'Oléron (Lahondère, 1988) et à la Conche au Lièvre en 2000 à la Pointe de Chaucre sur l'île d'Oléron (Lahondère, 2001).
- *Laminaria digitata* qui n'est connue au sud de la Vendée que d'un site d'Oléron (Parriaud in Dizerbo & Herpe, 2007, Planche 39, carte 4 p. 117) mais n'a pas été observée de nouveau par Lancelot (1961, p. 166). Cette absence ou grande rareté est confirmée par les relevés de la SBCO puisque cette espèce n'est pas citée des côtes charentaises (Bréret, 2008).
- *Mastocarpus stellatus* / *Petrocelis cruenta* est notée comme disparue de Ré, d'Oléron et de l'Aunis (Dizerbo & Herpe, 2007, p. 204) selon les indications de Lancelot (1961, p. 181) précisant que l'espèce a presque totalement disparue sauf de façon exceptionnelle « une ou deux touffes à la pointe du Lizay île de Ré et aux Minimes près de La Rochelle ». Cette espèce est effectivement présente sur les côtes charentaises comme le confirme la synthèse des observations sur 30 ans de la SBCO (Bréret, 2008) mais elle n'a été observée qu'une seule fois à la Pointe de Chassiron sur Oléron en 1998 (Lahondère, 1999).
- *Plumaria plumosa* est notée comme présente sur Ré et Oléron par Dizerbo & Herpe (2007, Planche 77, carte 4, p. 242) d'après des observations à la Pointe de Loix sur Ré et à la Cotinière sur Oléron. Cependant, cette espèce n'a pas été répertoriée par les relevés de la SBCO (Bréret, 2008). Elle ne peut être considérée que comme espèce rare.

A l'opposé, certaines algues du fait de leur abondance sur les côtes charentaises sont à considérer comme espèces caractéristiques (couverture moyenne $\geq 2,5\%$). Il s'agit alors d'ajouter à la liste des espèces caractéristiques *Callithamnion tetricum*, *Chondria coerulescens*, *Dictyota dichotoma*, *Dictyopteris polydioides*, *Gracilaria bursa-pastoris*, *Gymnogongrus crenulatu* et *Ralfsia verrucosa*.

De même, certaines algues présentent une répartition sur l'estran un peu différente entre les côtes bretonnes et les côtes charentaises suggérant de les considérer comme espèces caractéristiques pour une ceinture particulière alors que ce n'était pas le cas dans le protocole initial. Il s'agit d'un glissement de ceinture pour *Calliblepharis jubata*, *Catenella caespitosa*, *Cladophora rupestris*, *Gelidium spinosum* (= *G. pulchellum* = *latifolium* et *Rhodothamniella floridula*).

L'ensemble de ces modifications apportées au protocole initial est exposé en Annexe 4 (Le Duff & Ar Gall, 2009, com. pers.).

La taxonomie des espèces algales suit celle par exemple du « Guide des algues des mers d'Europe » (Cabioc'h et al., 2006) mais a été systématiquement comparée à celle présente sur le site Algaebase (<http://www.algaebase.org/>) pour les questions relevant de mises à jour de la nomenclature binomiale. Le site ERMS (<http://www.marbef.org/data/erms.php>) a aussi été consulté pour validation croisée.

2.3 Informations collectées et statut écologique

Sur chaque site les informations suivantes ont été obtenues :

- la surface de chaque ceinture pour une bande de 100 m de large ainsi que la couverture algale moyenne toutes algues confondues dans chaque ceinture,
- pour chaque ceinture présente et pour 3 points aléatoirement sélectionnés la présence en 3 quadrats de 0,1 m² des espèces caractéristiques de la ceinture et leur recouvrement, la présence des espèces opportunistes et leur recouvrement, la présence des autres espèces et leur recouvrement,
- des observations complémentaires sont effectuées dans les flaques de ces ceintures de façon à établir une liste des espèces présentes.

Le calcul de l'indice (100 points) est fourni par la sommation de trois sous-indices issus des informations précédemment collectées pour 1) la couverture végétale des ceintures dont le rang dépend de leur superficie respective (40 points), 2) les espèces caractéristiques (30 points) et 3) les espèces opportunistes (30 points). Le statut écologique du site est alors déduit de la grille suivante (**Tableau 2**) :

Tableau 2 : Bornes inférieures et supérieures des statuts écologiques pour l'indice macroalgues intertidales

Statut Ecologique		Minimum	Maximum
Bad	Très dégradé	0	19
Poor	Dégradé	20	40
Moderate	Moyen	41	61
Good	Bon	62	82
High	Très bon	83	100

2.4 Temps agent pour opération d'analyses tri et saisie

Les opérations à la mer ont mobilisé de façon exceptionnelle 3 jours à 2 personnes soit 6 personnes jour de mer auxquelles il est nécessaire d'ajouter le temps nécessaire à la validation des nombreux prélèvements algaux réalisés tant sur les Chlorophyceae que sur les Rhodophyceae. Le temps agent d'expertise taxonomique est estimé à 4 jours (M. Bréret, comm. pers.), ce qui inclut la saisie des tableaux informatisés des relevés algologiques.

Tous les prélèvements du suivi de surveillance DCE 2009 macroalgues intertidales de la station Sabia ont été collectés, analysés, validés si possible à l'espèce et saisis en informatique sur une période de 7 jours ouvrés soit un effort en personnel de 11 personnes jour.

3 Résultats

L'aspect général des ceintures algales ainsi qu'une vue verticale de chacun des 9 quadrats échantillonnés de chaque ceinture présente sont fournis en Annexe 2.

3.1 Surface et couverture végétale globale des ceintures

La ceinture à *Pelvetia canaliculata* (Pc) est absente sur le site Sabia. Cette absence a précédemment été notée sur le site proche de Chassiron (Lahondère, 1999) et sur le site Sabia les 27 avril et 8 octobre 2002 (Lahondère, 2003). Cela tient à la morphologie de la côte à ce niveau hypsométrique de l'estran (pied de digue avec enrochement, apports et mouvements des sables moyens et grossiers par le ressac).

L'espèce est néanmoins connue sur l'île voisine de Ré, à Chanchardon, à l'entrée et dans le Fier d'Ars (de Beauchamp, 1920, 1923) et sur le continent comme à La Pallice (Crisp & Fischer-Piette, 1959) avant la construction du port en eaux profondes (le site a donc disparu de nos jours) et à Fouras (Dizerbo & Herpe, 2007).

Tableau 3 : Surface et couverture végétale globale des ceintures algales

Ceinture algale	Surface pour 100 m linéaire (m ²)	Recouvrement Végétal (%)	Rang
<i>Pelvetia canaliculata</i> (Pc)	0	0 - 2.5	-
<i>Fucus spiralis</i> (Fspi)	4500	75 - 100	4
<i>Ascophyllum nodosum</i> (An) / <i>Fucus vesiculosus</i> (Fves)	27500	50 - 75	2
<i>Fucus serratus</i> (Fser) / Rhodophyceae	35000	75 - 100	1
<i>Himanthalia elongata</i> (He) / <i>Bifurcaria bifurcata</i> (Bb) / Rhodophyceae	7500	50 - 75	3
<i>Laminaria digitata</i> (Ld)	2500	50 - 75	5



3.2 Couverture végétale des espèces caractéristiques et opportunistes

3.2.1 Ceinture à *Pelvetia canaliculata* (Pc)

- Espèces caractéristiques : 0
- Espèces ou groupe d'espèces opportunistes : 0
- Autres espèces : 0

Tableau 4 : Couverture par quadrat et couverture moyenne (%) des espèces caractéristiques et opportunistes de la ceinture Pc

LIEU	Sabia										Quadrat
ANNEE	2009										9
CEINTURE	Pc										

Somme de % médian		QUADRAT									Moyenne
Type_Espèce	Genre_espèce	1_1	1_2	1_3	2_1	2_2	2_3	3_1	3_2	3_3	
caractéristiques	<i>Pelvetia canaliculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00

3.2.2 Ceinture à *Fucus spiralis* (Fspi)

- Espèces caractéristiques : 5 dont 2 avec couverture $\geq 2,5\%$
- Espèces ou groupe d'espèces opportunistes : 6
- Autres espèces : 8

Tableau 5 : Couverture par quadrat et couverture moyenne (%) des espèces caractéristiques et opportunistes de la ceinture Fspi

LIEU	Sabia	Quadrat									
ANNEE	2009	9									
CEINTURE	Fspi										
Somme de % médian		QUADRAT									Moyenne
Type_Espèce	Genre_espèce	1_1	1_2	1_3	2_1	2_2	2_3	3_1	3_2	3_3	
caractéristiques	<i>Catenella caespitosa</i>	2.5	0	0	62.5	15	0	15	15	62.5	19.17
	<i>Cladophora rupestris</i>	0	0	0	0	0	15	0	0	0	1.67
	<i>Fucus spiralis</i>	15	15	2.5	62.5	15	0	87.5	87.5	15	33.33
	<i>Hildenbrandia rubra</i>	0	2.5	0	0	0	0	2.5	0	0	0.56
	<i>Rhodothamniella floridula</i>	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0.28
opportunistes	<i>Polysiphonia spp.</i>	2.5	0	2.5	2.5	15	0	0	0	0	2.50
	<i>Ulva clathrata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0.28
	<i>Ulva compressa</i>	37.5	2.5	15	0	2.5	0	15	0	0	8.06
	<i>Ulva intestinalis</i>	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0.28
	<i>Ulva lactuca</i>	0	2.5	0	2.5	15	2.5	0	2.5	2.5	3.06
	<i>Ulva linza</i>	62.5	0	62.5	0	0	15	0	0	0	15.56
autres	<i>Chaetomorpha aerea</i>	0	0	0	0	0	15	0	0	0	1.67
	Cyanobactéries spp.	0	0	0	15	2.5	0	2.5	0	0	2.22
	<i>Fucus serratus</i>	0	0	2.5	0	2.5	15	0	0	0	2.22
	<i>Fucus vesiculosus</i>	62.5	62.5	62.5	15	15	15	15	15	62.5	36.11

<i>Gelidium pusillum</i>	0	0	0	0	0	15	0	0	0	1.67
<i>Osmundea pinnatifida</i>	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0.28
<i>Phymatolithon lenormandii</i>	0	15	0	0	15	15	0	2.5	2.5	5.56
<i>Ralfsia verrucosa</i>	0	0	2.5	0	0	0	2.5	2.5	0	0.83



Figure 3 : Présence de Cyanobactéries sur les substrats calcaires de la ceinture à *Fucus spiralis* au Sabia en 2009

3.2.3 Ceinture à *Ascophyllum nodosum* (An) / *Fucus vesiculosus* (Fves)

- Espèces caractéristiques : 9 dont 7 avec couverture moyenne $\geq 2,5\%$
- Espèces ou groupe d'espèces opportunistes : 7
- Autres espèces : 2

Tableau 6 : Couverture par quadrat et couverture moyenne (%) des espèces caractéristiques et opportunistes de la ceinture An-Fves

LIEU	Sabia	Quadrat									
ANNEE	2009	9									
CEINTURE	An-Fves										
Somme de % médian		QUADRAT									Moyenne
Type_Espèce	Genre_espèce	1_1	1_2	1_3	2_1	2_2	2_3	3_1	3_2	3_3	
caractéristiques	<i>Catenella caespitosa</i>	2.5	0	0	0	0	15	0	15	15	5.28
	<i>Cladophora rupestris</i>	0	15	15	2.5	15	0	2.5	2.5	15	7.50
	<i>Corallina officinalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0.28
	<i>Fucus serratus</i>	15	15	62.5	15	15	15	37.5	62.5	15	28.06
	<i>Fucus vesiculosus</i>	87.5	62.5	2.5	62.5	62.5	37.5	0	37.5	37.5	43.33
	<i>Gelidium pusillum</i>	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0.28
	<i>Osmundea pinnatifida</i>	15	0	0	15	0	0	0	0	2.5	3.61
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	2.5	15	62.5	2.5	2.5	2.5	62.5	37.5	2.5	21.11
	<i>Ralfsia verrucosa</i>	0	2.5	15	2.5	0	15	15	37.5	2.5	10.00
opportunistes	<i>Polysiphonia denudata</i>	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0.56
	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	2.5	2.5	0	2.5	0	0	0	0	0	0.83
	<i>Polysiphonia spp.</i>	0	0	0	0	2.5	0	0	0	2.5	0.56
	<i>Ulva compressa</i>	2.5	0	0	15	2.5	0	0	0	0	2.22
	<i>Ulva intestinalis</i>	0	2.5	0	0	0	15	0	2.5	15	3.89
	<i>Ulva lactuca</i>	37.5	37.5	2.5	15	15	15	2.5	2.5	15	15.83
	<i>Ulva linza</i>	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0.28
autres	<i>Ahnfeltiopsis devoniensis</i>	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0.28

	<i>Chondracanthus acicularis</i>	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0.28
--	----------------------------------	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	------

3.2.4 Ceinture à *Fucus serratus* (Fser) / Rhodophyceae

- Espèces caractéristiques : 5 dont 4 avec couverture moyenne $\geq 2,5\%$
- Espèces ou groupe d'espèces opportunistes : 3
- Autres espèces : 3

Tableau 7 : Espèces caractéristiques et opportunistes de la ceinture Fser

LIEU	Sabia	Quadrat									
ANNEE	2009	9									
CEINTURE	Fser										
Somme de % médian		QUADRAT									Moyenne
Type_Espèce	Genre_espèce	1_1	1_2	1_3	2_1	2_2	2_3	3_1	3_2	3_3	
caractéristiques	<i>Chondrus crispus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0.28
	<i>Fucus serratus</i>	62.5	62.5	62.5	62.5	87.5	87.5	87.5	87.5	15	68.33
	<i>Osmundea pinnatifida</i>	0	0	0	0	0	0	15	0	15	3.33
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	15	62.5	62.5	62.5	62.5	37.5	15	62.5	15	43.89
	<i>Ralfsia verrucosa</i>	2.5	15	15	15	15	15	62.5	15	62.5	24.17
	opportunistes	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	0	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0
<i>Polysiphonia spp.</i>		0	0	0	0	0	0	2.5	0	2.5	0.56
<i>Ulva lactuca</i>		0	2.5	2.5	0	0	0	15	0	15	3.89
autres	<i>Ahnfeltiopsis devoniensis</i>	0	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0.56
	<i>Catenella caespitosa</i>	0	0	0	0	0	0	2.5	0	15	1.94
	<i>Cladophora pellucida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0.28

3.2.5 Ceinture à *Himanthalia elongata* (He) / *Bifurcaria bifurcata* (Bb) / Rhodophyceae

- Espèces caractéristiques : 9 dont 3 avec couverture moyenne $\geq 2,5\%$
- Espèces ou groupe d'espèces opportunistes : 6
- Autres espèces : 10

Tableau 8 : Espèces caractéristiques et opportunistes de la ceinture He-Bb

LIEU	Sabia	Quadrat									
ANNEE	2009	9									
CEINTURE	He-Bb										
Somme de % médian		QUADRAT									Moyenne
Type_Espèce	Genre_espèce	1_1	1_2	1_3	2_1	2_2	2_3	3_1	3_2	3_3	
caractéristiques	<i>Callithamnion tetricum</i>	0	15	0	0	0	0	0	0	0	1.67
	<i>Chondracanthus acicularis</i>	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	15	35.00
	<i>Chondrus crispus</i>	0	15	15	2.5	15	37.5	0	2.5	2.5	10.00
	<i>Corallina elongata</i>	0	0	0	0	0	0	2.5	2.5	2.5	0.83
	<i>Cryptopleura ramosa</i>	0	2.5	0	0	0	0	2.5	2.5	2.5	1.11
	<i>Gelidium spinosum</i>	0	0	0	0	0	0	2.5	0	15	1.94
	<i>Lithophyllum incrustans</i>	0	0	2.5	0	0	15	2.5	2.5	2.5	2.78
	<i>Osmundea hybrida</i>	0	2.5	0	2.5	0	0	0	0	0	0.56
	<i>Osmundea pinnatifida</i>	0	2.5	0	0	0	0	0	15	0	1.94
opportunistes	<i>Polysiphonia spp.</i>	0	2.5	0	15	15	15	15	15	2.5	8.89
	<i>Ulva clathrata</i>	15	2.5	0	0	2.5	0	0	0	0	2.22
	<i>Ulva intestinalis</i>	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0.28
	<i>Ulva lactuca</i>	15	15	15	15	15	15	15	15	37.5	17.50
	<i>Ulva linza</i>	15	15	15	15	0	0	0	15	0	8.33
	<i>Umbraulva olivascens</i>	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0.28
autres	<i>Calliblepharis ciliata</i>	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0.28
	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	15	0	0	0	0	0	0	0	0	1.67
	<i>Chondria coerulescens</i>	0	0	0	2.5	0	0	2.5	0	0	0.56



	<i>Dictyota dichotoma</i>	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0.28
	<i>Gracilaria gracilis</i>	0	0	0	0	15	0	0	0	0	1.67
	<i>Gymnogongrus crenulatus</i>	0	0	2.5	0	0	0	2.5	0	0	0.56
	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	2.5	0	2.5	0	0	2.5	0	0	0	0.83
	<i>Hildenbrandia rubra</i>	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0.28
	<i>Pterocladia capillacea</i>	0	0	0	0	0	2.5	2.5	0	2.5	0.83
	<i>Ralfsia verrucosa</i>	0	0	0	15	0	2.5	0	2.5	2.5	2.50

3.2.6 Ceinture à *Laminaria digitata* (Ld)

- Espèces caractéristiques : 10 dont 4 avec couverture moyenne $\geq 2,5\%$
- Espèces ou groupe d'espèces opportunistes : 7
- Autres espèces : 23

Tableau 9 : Couverture par quadrat et couverture moyenne (%) des espèces caractéristiques et opportunistes de la ceinture Ld

LIEU	Sabia	Quadrat									
ANNEE	2009	9									
CEINTURE	Ld										
Somme de % médian	QUADRAT										
Type_Espèce	Genre_espèce	1_1	1_2	1_3	2_1	2_2	2_3	3_1	3_2	3_3	Moyenne
caractéristiques	<i>Chondracanthus acicularis</i>	0	0	15	0	0	0	0	0	0	1.67
	<i>Chondria coerulescens</i>	0	0	0	0	2.5	0	0	0	62.5	7.22
	<i>Chondrus crispus</i>	15	0	0	0	0	0	0	37.5	2.5	6.11
	<i>Corallina elongata</i>	2.5	2.5	0	15	0	0	2.5	0	0	2.50
	<i>Cryptopleura ramosa</i>	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0	2.5	2.5	2.5	2.22
	<i>Dictyopteris polypodioides</i>	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0.28
	<i>Gelidium spinosum</i>	0	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0.56



	<i>Lithophyllum incrustans</i>	0	0	0	2.5	0	0	2.5	2.5	0	0.83
	<i>Plocamium cartilagineum</i>	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0.28
	<i>Saccorhiza polyschides</i>	15	0	0	0	0	15	37.5	0	15	9.17
opportunistes	<i>Ceramium sp.</i>	0	0	0	2.5	0	0	0	0	2.5	0.56
	<i>Polysiphonia spp.</i>	2.5	0	5	15	2.5	0	0	0	0	2.78
	<i>Ulva compressa</i>	0	0	15	0	0	0	0	0	0	1.67
	<i>Ulva lactuca</i>	37.5	37.5	37.5	15	15	15	37.5	15	2.5	23.61
	<i>Ulva linza</i>	0	15	0	0	0	0	0	0	0	1.67
	<i>Ulva rigida</i>	0	0	15	0	0	0	0	0	0	1.67
	<i>Umbraulva olivascens</i>	15	0	0	0	0	0	15	0	0	3.33
autres	<i>Acrosorium venulosum</i>	0	0	0	2.5	0	2.5	0	0	0	0.56
	<i>Ahnfeltiopsis devoniensis</i>	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0.28
	<i>Antithamnionella ternifolia</i>	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0.28
	<i>Callithamnion tetricum</i>	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0.28
	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0.28
	<i>Cladostephus spongiosus</i>	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0.28
	<i>Codium fragile</i>	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0.28
	<i>Gelidium pusillum</i>	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0.28
	<i>Gracilaria gracilis</i>	2.5	2.5	15	2.5	2.5	2.5	2.5	0	15	5.00
	<i>Gracilaria multipartita</i>	0	0	15	0	15	15	0	2.5	0	5.28
	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	0	0	0	0	2.5	0	0	62.5	15	8.89
	<i>Halopitys incurva</i>	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.28
	<i>Halurus equisetifolius</i>	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.28
	<i>Halurus flosculosus</i>	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0.28
	<i>Heterosiphonia plumosa</i>	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.28
	<i>Hildenbrandia rubra</i>	0	0	0	2.5	2.5	0	0	0	0	0.56
	<i>Lomentaria articulata</i>	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0.28
	<i>Nitophyllum punctatum</i>	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0.28
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	0	15	2.5	2.5	2.5	0	2.5	0	0	2.78
	<i>Pterocladia capillacea</i>	0	0	0	2.5	0	0	2.5	0	0	0.56
	<i>Pterosiphonia complanata</i>	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0.28
	<i>Ralfsia verrucosa</i>	15	2.5	0	2.5	0	0	0	0	0	2.22
	<i>Rhodomenia pseudopalmeta</i>	0	0	0	0	0	0	15	0	0	1.67

3.3 Liste des espèces recensées

Le nombre total d'espèces se décompose selon les ceintures en :

- Ceinture à <i>Pelvetia canaliculata</i> (Pc)	: 0
- Ceinture à <i>Fucus spiralis</i> (Fspi)	: 19
- Ceinture à <i>Ascophyllum nodosum</i> (An) / <i>Fucus vesiculosus</i> (Fves)	: 18
- Ceinture à <i>Fucus serratus</i> (Fser) / Rhodophyceae	: 11
- Ceinture à <i>Himanthalia elongata</i> (He) / <i>Bifurcaria bifurcata</i> (Bb)	: 25
- Ceinture à <i>Laminaria digitata</i> (Ld)	: 40
- Nombre total d'espèces algales	: 59

Tableau 10 : Listes des espèces recensées au Sabia par ceinture algale (les occurrences sont sommées pour un maximum de 9 par espèce pour une ceinture)

LIEU	Sabia
ANNEE	2009
HABITAT	ROCHE

Nombre de % médian	CEINTURE					
	Pc	Fspi	An- Fves	Fser	He- Bb	Ld
Genre_espèce						
<i>Acrosorium venulosum</i>						2
<i>Ahnfeltiopsis devoniensis</i>			1	2		1
<i>Antithamnionella ternifolia</i>						1
<i>Calliblepharis ciliata</i>					1	
<i>Callithamnion tetricum</i>					1	1
<i>Catenella caespitosa</i>		6	4	2		
<i>Caulacanthus ustulatus</i>					1	1
<i>Ceramium spp.</i>						2
<i>Chaetomorpha aerea</i>		1				
<i>Chondracanthus acicularis</i>			1		9	1
<i>Chondria coerulea</i>					2	2
<i>Chondrus crispus</i>				1	7	3
<i>Cladophora pellucida</i>				1		
<i>Cladophora rupestris</i>		1	7			
<i>Cladostephus spongiosus</i>						1
<i>Codium fragile</i>						1
<i>Corallina elongata</i>					3	4
<i>Corallina officinalis</i>			1			
<i>Cryptopleura ramosa</i>					4	8
<i>Cyanobactéries spp.</i>		3				
<i>Dictyopteris polypodioides</i>						1
<i>Dictyota dichotoma</i>					1	
<i>Fucus serratus</i>		3	9	9		
<i>Fucus spiralis</i>		8				
<i>Fucus vesiculosus</i>		9	8			

<i>Gelidium pusillum</i>		1	1			1
<i>Gelidium spinosum</i>					2	2
<i>Gracilaria gracilis</i>					1	8
<i>Gracilaria multipartita</i>						4
<i>Gymnogongrus crenulatus</i>					2	
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>					3	3
<i>Halopitys incurva</i>						1
<i>Halurus equisetifolius</i>						1
<i>Halurus flosculosus</i>						1
<i>Heterosiphonia plumosa</i>						1
<i>Hildenbrandia rubra</i>		2			1	2
<i>Lithophyllum incrustans</i>					5	3
<i>Lomentaria articulata</i>						1
<i>Nitophyllum punctatum</i>						1
<i>Osmundea hybrida</i>					2	
<i>Osmundea pinnatifida</i>		1	3	2	2	
<i>Pelvetia canaliculata</i>	9					
<i>Phymatolithon lenormandii</i>		5	9	9		5
<i>Plocamium cartilagineum</i>						1
<i>Polysiphonia denudata</i>			2			
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>			3	2		
<i>Polysiphonia spp.</i>		4	2	2	7	5
<i>Pterocladia capillacea</i>					3	2
<i>Pterosiphonia complanata</i>						1
<i>Ralfsia verrucosa</i>		3	7	9	4	3
<i>Rhodothamniella floridula</i>		1				
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>						1
<i>Saccorhiza polyschides</i>						4
<i>Ulva clathrata</i>		1			3	
<i>Ulva compressa</i>		5	3			1
<i>Ulva intestinalis</i>		1	4		1	
<i>Ulva lactuca</i>		6	9	4	9	9
<i>Ulva linza</i>		3	1		5	1
<i>Ulva rigida</i>						1
<i>Umbraulva olivascens</i>					1	2

3.4 Calcul de l'indice

Le calcul de l'indice est fourni par la sommation de trois sous-indices issus de la couverture végétale pondérée par le rang des ceintures déduit de leur superficie respective, des espèces caractéristiques et des espèces opportunistes.

3.4.1 Couverture végétale

Tableau 11a : Contribution des ceintures algales à l'indice

Ceinture	Surface pour 100 m linéaire (m ²)	Recouvrement végétal (%)	Rang	Points
<i>Pelvetia canaliculata</i> (Pc)	0	0	0	0
<i>Fucus spiralis</i> (Fspi)	4500	75 – 100	4	6
<i>Ascophyllum nodosum</i> (An) / <i>Fucus vesiculosus</i> (Fves)	27500	50 – 75	2	7
<i>Fucus serratus</i> (Fser) / Rhodophyceae	3500	75 – 100	1	9
<i>Himanthalia elongata</i> (He) / <i>Bifurcaria bifurcata</i> (Bb) / Rhodophyceae	7500	50 – 75	3	6
<i>Laminaria digitata</i> (Ld)	2500	50 – 75	5	4
Total				32/35
Total sur 40 avec pondération pour ceinture manquante				36,57

3.4.2 Espèces caractéristiques

Tableau 11b : Contribution des espèces caractéristiques à l'indice

Ceinture	Nombre d'espèces caractéristiques)	Points
<i>Pelvetia canaliculata</i> (Pc)	0	0
<i>Fucus spiralis</i> (Fspi)	2	10/30
<i>Ascophyllum nodosum</i> (An) / <i>Fucus vesiculosus</i> (Fves)	7	30/30
<i>Fucus serratus</i> (Fser) / Rhodophyceae	4	20/30
<i>Himanthalia elongata</i> (He) / <i>Bifurcaria bifurcata</i> (Bb) / Rhodophyceae	3	10/30
<i>Laminaria digitata</i> (Ld)	2	5/30
Total		75/150
Total sur 30 en tenant compte des ceintures manquantes		15,00

3.4.3 Espèces opportunistes

Tableau 11c : Contribution des espèces opportunistes à l'indice

Ceinture	Recouvrement moyen des espèces opportunistes (%)	Points
<i>Pelvetia canaliculata</i> (Pc)	0	0
<i>Fucus spiralis</i> (Fspi)	29	2/6
<i>Ascophyllum nodosum</i> (An) / <i>Fucus vesiculosus</i> (Fves)	24	4/6
<i>Fucus serratus</i> (Fser) / Rhodophyceae	5	4/6
<i>Himanthalia elongata</i> (He) / <i>Bifurcaria bifurcata</i> (Bb) / Rhodophyceae	37	2/6
<i>Laminaria digitata</i> (Ld)	35	2/6
Total		14/30
Total sur 30 avec pondération pour ceinture manquante		14,00

3.4.4 Total des points

Le total des points est d'environ 66 ce qui donne au site Sabia un statut de bon état écologique.

Tableau 11d : contribution des trois sous-indices à l'indice

SABIA 2009	Points
Couverture & Surface	36,57
Espèces caractéristiques	15,00
Espèces opportunistes	14,00
Total	65,57
STATUT	BON

4 Conclusion

Le statut écologique du site Sabia en 2009 est déclaré **BON** (Fig. 4) avec un total de 66 points sur 100, soit assez proche de la valeur de 62 points caractérisant la limite inférieure du statut écologique BON (Tableau 2).

Ce classement peut être agrémenté des remarques suivantes :

- Le statut écologique du site Sabia considéré comme « bon » en 2007 et 2008 est conforté par le contrôle de surveillance 2009. La répartition des points entre les trois sous-indices pour 2007, 2008 et 2009 est similaire. La réalisation du protocole complet en 2008 et 2009 avec 3 x 3 quadrats par ceinture permet ainsi de conforter l'estimation de 2007 réalisée avec un protocole incomplet.
- Le site du Sabia est de mode semi-battu, avec une forte influence des houles du large provoquant à la fois des apports sableux en suspension (champs denses d'hermelles *Sabellaria alveolata*), un délitement des banches calcaires et des déplacements de galets et blocs. La couverture algale est de fait moyenne (50 – 75%) dans le médiolittoral moyen et inférieur. Elle est aussi fortement réduite sur certaines banches en marches redressées du médiolittoral moyen qui sont en quasi-totalité recouvertes d'huîtres *Crassostrea gigas*.
- La présence d'un impact de la pêche à pied doit aussi être mentionnée sur ce site (retournement des pierres, arrachage de la couverture algale de fucale, favorisation des opportunistes) mais c'est une caractéristique commune à tous les estrans rocheux de l'île d'Oléron, sauf exception très récente de la mise en œuvre d'une concession en réserve hors-pêche sur la cote Ouest Oléron (IODDE, <http://www.iodde.org/>).
- Ce site est soumis à des développements saisonniers d'algues vertes qui s'accumulent en haut de plage. Lors du 23 juin 2009, ces accumulations d'algues vertes ont été renforcées par d'abondants apports d'algues rouges et de laminaires dus aux effets des tempêtes de fin du printemps 2009.

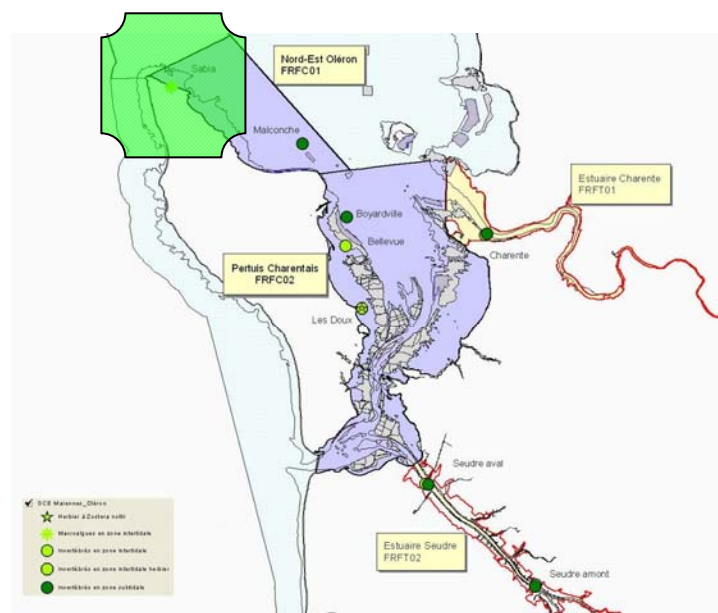


Figure 4 : Statut écologique de la masse d'eau côtière FRFC01 Nord-Est Oléron issu de la surveillance Macroalgues Intertidales au Sabia en 2009

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. pp. 14. Brest: LEBHAM - IUEM – UBO.
- Bréret, M., 2008. Inventaire algologique des côtes charentaises 1976 - 2006 : 30 ans d'étude de la SBCO. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **39**, In press.
- Cabioc'h, J., Floc'h, J.-Y., Le Toquin, A., Boudouresque, C.-F., Meinesz, A. & Verlaque, M., 2006. *Guide des algues des mers d'Europe. Manche et Atlantique, Méditerranée*. Paris: Delachaux et Niestlé.
- Crisp, D.J. & Fischer-Piette, E., 1959. Répartition des principales espèces intercotidales de la côte atlantique française en 1954-55. *Annales de l'Institut Océanographique, Paris*, **36**(2), 275-388.
- de Beauchamp, P., 1920. Recherches biogéographiques sur la zone des marées à l'île de Ré. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences de Paris*, **171**, 1233-1236.
- de Beauchamp, P., 1923. Etudes de bionomie intercotidale. Les îles de Ré et d'Yeu. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, **61**, 455-520.
- Dizerbo, A. & Herpe, E., 2007. *Liste et répartition des algues marines des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique, Iles Anglo-Normandes incluses*. Lanterneau: Editions ANAXIMANDRE.
- Lahondère, C., 1976. Compte rendu de l'excursion algologique à la Cotinière (Ile d'Oléron) le 26 septembre 1976. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **7**, 101-103.
- Lahondère, C., 1977. Compte rendu de l'excursion algologique à la Cotinière (Oléron) le 5 avril 1977. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **8**, 11-13.
- Lahondère, C., 1978a. Compte rendu de l'excursion algologique au rocher Lagrand, près de La Cotinière (Ile d'Oléron), le 17 septembre 1978. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **9**, 274-275.
- Lahondère, C., 1978b. Compte rendu de l'excursion algologique au rocher Lagrand, près de La Cotinière (Ile d'Oléron), le 23 avril 1978. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **9**, 245-245.
- Lahondère, C., 1979. Compte rendu de la sortie algologique du 8 septembre 1979 à la Cotinière (Charente-Maritime). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **10**, 303-304.
- Lahondère, C., 1981. Compte rendu de l'excursion algologique du 28 septembre 1980 au sud de la Pointe des Boulassiers (Ile d'Oléron). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **12**, 156-157.
- Lahondère, C., 1982. Compte rendu de l'excursion du 3 mai 1981 à l'île d'Oléron. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **13**, 56-58.
- Lahondère, C., 1984. Compte rendu de l'excursion du 14 juin 1987 à la Perroche, île d'Oléron (Charente-Maritime). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **19**, 486-489.
- Lahondère, C., 1988. Compte rendu de l'excursion du 14 juin 1987 à la Perroche, île d'Oléron (Charente-Maritime). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **19**, 486-489.



- Lahondère, C., 1989. Compte rendu des sorties algologiques au Perré d'Antioche, île d'Oléron (Charente-Maritime) les 15 mai et 25 septembre 1988. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **20**, 485-490.
- Lahondère, C., 1999. Contribution à l'étude de la flore algale de la Pointe de Chassiron à l'île d'Oléron (Charente-Maritime). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **30**, 581-590.
- Lahondère, C., 2001. Contribution à l'étude des Algues marines de la Pointe de Chaucre, île d'Oléron (Charente-Maritime). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **32**, 403-408.
- Lahondère, C., 2003. Contribution à l'étude des Algues marines de l'île d'Oléron. Compte rendu des sorties des 27 avril et 8 octobre 2002 au Sabia. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **34**, 459-468.
- Lahondère, C., 2005. Contribution à l'étude des Algues marines de l'île d'Oléron (Compte rendu des sorties des 7 avril et 15 octobre 2004 au sud de la Cotinière). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **36**, 597-602.
- Lahondère, C., Chaffin, C., Denis, G. & Kling, R., 1996. Les algues marines à la Cotinière (île d'Oléron). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **27**, 455-474.
- Lancelot, A., 1961. Recherches biologiques et océanographiques sur les végétaux marins des côtes françaises entre la Loire et la Gironde *Revue Algologique, Hors-Série 2*, 1-210.



6 Annexes : métadonnées des stations

6.1 Annexe 1 : Métadonnées des points ou stations échantillonnées

Fichier :

FRFC01_NEOléron_2009_Métadonnées_biologiques_FINAL.xls

6.2 Annexe 2 : vue de chaque ceinture et des 9 quadrats associés

Fichier :

FRFC01_NEOléron_2009_Données_Macroalgues_Sabia_Annexes_FINAL.pdf

6.3 Annexe 3 : database spécifique

Fichier :

FRFC01_NEOléron_2009_Données_Macroalgues_Sabia_FINAL.xls

6.4 Annexe 4 : Tableau des espèces caractéristiques par ceinture algale des côtes bretonnes et des côtes charentaises



**Annexe 4a : Espèces caractéristiques par ceinture algale du protocole
Macroalgues Intertidales (Ar Gall & Le Duff, 2007).**

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



Annexe 4b : Espèces caractéristiques par ceinture algale selon les spécificités biogéographiques aux côtes charentaises

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