

Anne-Laure BARILLÉ <sup>(1)</sup>  
Nicolas HARIN <sup>(1)</sup>  
Pierre-Guy SAURIAU <sup>(2)</sup>  
Nicolas TRUHAUD <sup>(1)</sup>  
Hélène OGER-JEANNERET, coordination <sup>(3)</sup>

(1) Bio-Littoral Nantes (2) CNRS L'Houmeau (3) Ifremer LER/MPL Nantes

**Convention Ifremer/AELB n° 0320060592**

# Mise en place de la DCE dans les masses d'eau côtières des Pays de la Loire

Prospection de la flore et de la faune benthiques  
et proposition d'un réseau de surveillance

## Annexes





# **Annexes**

- 1 – protocole d'analyse des images SPOT**
- 2 – ouvrages de référence pour la détermination des espèces**
- 3 – échantillonnage des macroalgues en zone intertidale : exemple de présentation des données à l'Herbaudière (IDFlo.7)**
- 4 – macroalgues intertidales**
- 5 – macroalgues subtidales**
- 6 – invertébrés de substrat meuble en zone intertidale : premiers résultats**
- 7 – invertébrés de substrat meuble en zone subtidale : premiers résultats**
- 8 – caractéristiques du maërl de la baie de Bourgneuf**



## **annexe 1 – protocole d'analyse des images SPOT**



## Annexe 1 - protocole d'analyse des images SPOT

Tous les traitements numériques ont été effectués à l'aide du logiciel Imagine d'ERDAS par Nicolas Harin (Bio-Littoral), co-encadrant du stage d'Anne-Laure Guedec, étudiante du Master 1 « Bioproduction et écosystèmes aquatiques et terrestres » de l'Université de Nantes. Ce stage est effectué sous la direction de M. Laurent Barillé, du Laboratoire de Biologie Marine de l'Université de Nantes, qui travaille sur un programme de recherche concernant les propriétés spectrales des algues et des phanérogames marines à partir d'images SPOT5.

### 1. Traitements radiométriques

- Calibration radiométrique

Chaque pixel d'image satellitale contient à l'origine une valeur en compte numérique (CN), pour chaque bande spectrale. Ces valeurs, comprises entre 0 et 255 pour un codage en 8 Bits, doivent être étalonnées en luminance. Pour que cette transformation soit optimale, il faut obtenir des mesures radiométriques de terrain synchronisées avec le passage du satellite, ce qui est très rare. Nous avons donc procédé à un étalonnage relatif, à partir de mesures radiométriques réalisées en Baie de Bourgneuf, sur la Presqu'île Guérandaise et sur l'île de Ré, à l'aide du spectroradiomètre RAMSES-ARC (Fig. 1, 2 et 3). Ces corrections reposent sur le principe de l'*empiric line correction* (Kruse *et al.*, 1990 ; Launeau *et al.*, 2002). Des références blanches (sable sec de haut de plage) et des références noires (bassin d'eau de mer non turbide) ont été échantillonnées sur le terrain et sur les images. À partir de ces valeurs de référence, les comptes numériques (CN), de chaque bande, peuvent être transformés en luminance à l'aide de l'équation suivante (les variables des équations sont définies dans le tableau 1) :

$$L(p, XSi) = L(n, XSi) + (CN(p, XSi) - CN(n, XSi)) * G(XSi)$$

$$\text{Avec : } G(XSi) = (L(b, XSi) - L(n, XSi)) / (CN(b, XSi) - CN(n, XSi))$$

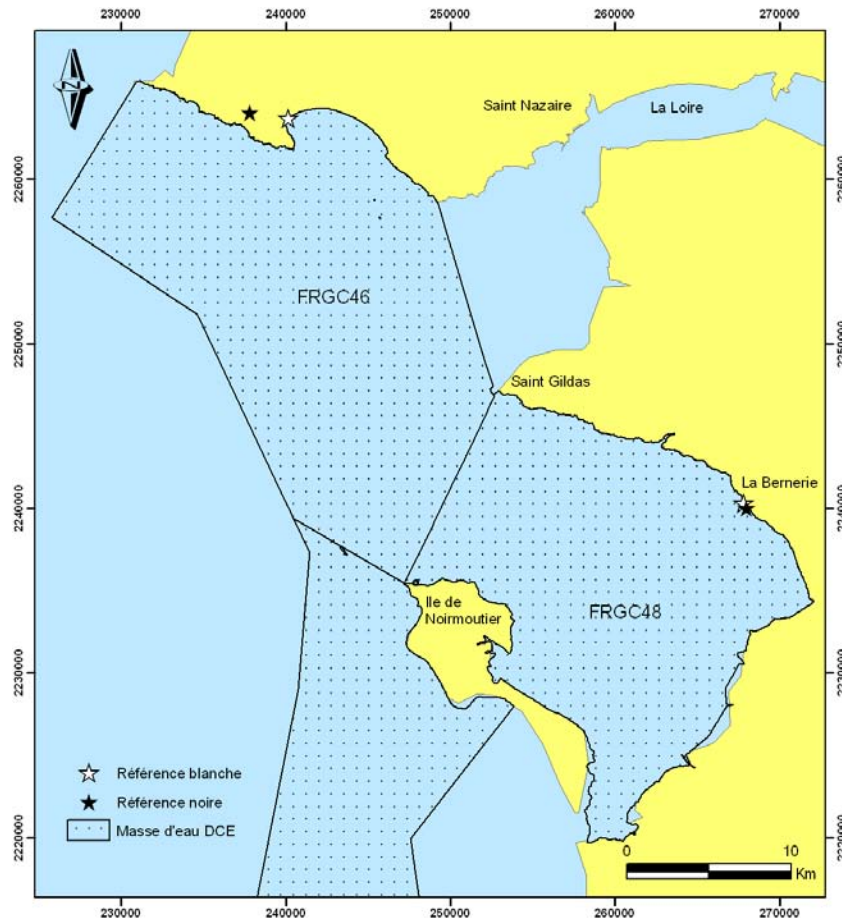
Le passage en réflectance ( $\rho$ ) se fait grâce aux valeurs de Spectralon<sup>®</sup> obtenues sur le terrain :

$$\rho(p, XSi) = L(p, XSi) / L(S, XSi)$$

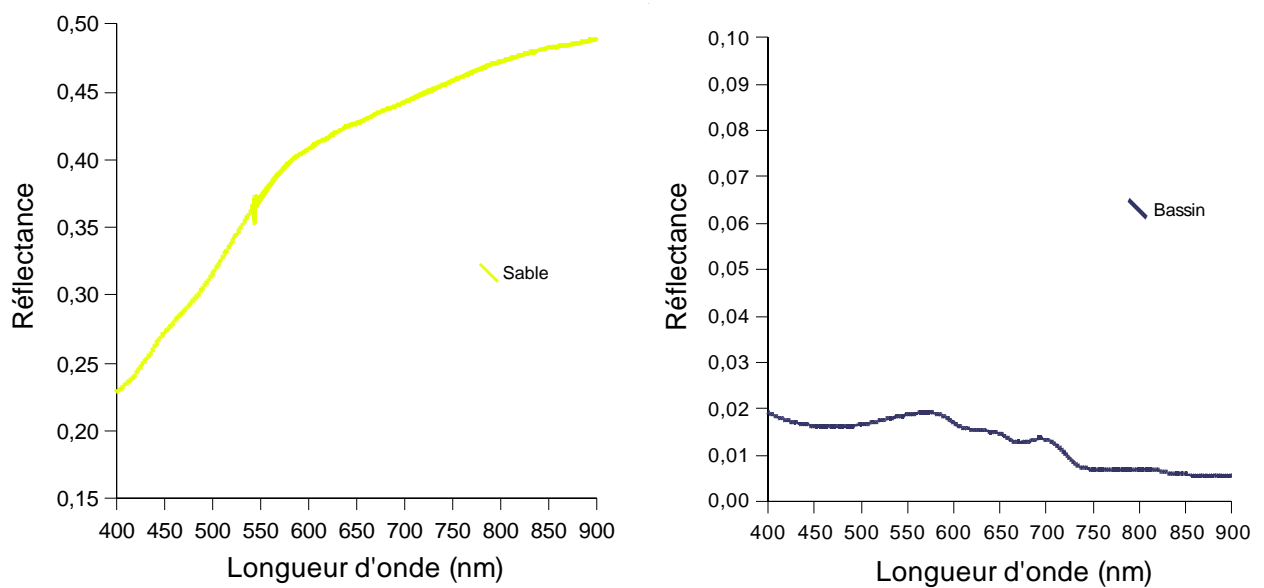
**Tableau 1.** Variables des équations utilisées pour l'obtention d'images en réflectance. CN : Compte Numérique, L : Luminance,  $\rho$  : réflectance. P : pixel quelconque de coordonnées X, Y. b : référence blanche. n : référence noire. S : Spectralon.

Variabes	Définition
CN(b, XSi)	intensité, en compte numérique, du pixel blanc de référence du canal XSi
CN(n, XSi)	intensité, en compte numérique, du pixel noir de référence du canal XSi
CN(p, XSi)	intensité, en compte numérique, d'un pixel quelconque du canal XSi
L(b, XSi)	luminance du site blanc de référence pour le canal XSi, calculée à partir des spectres continus de terrain
L(n, XSi)	luminance du site noir de référence pour le canal XSi, calculée à partir des spectres continus de terrain
L(p, XSi)	luminance du pixel corrigé du canal XSi
L(S, XSi)	luminance du Spectralon de référence pour le canal XSi, calculée à partir des spectres continus de terrain
$\rho(p, XSi)$	réflectance d'un pixel quelconque du canal XSi

Toutes les mesures de luminance enregistrées sur le terrain, avec le spectroradiomètre, sont intégrées sur la largeur des bandes spectrales (XS) de SPOT pour effectuer ces calculs.

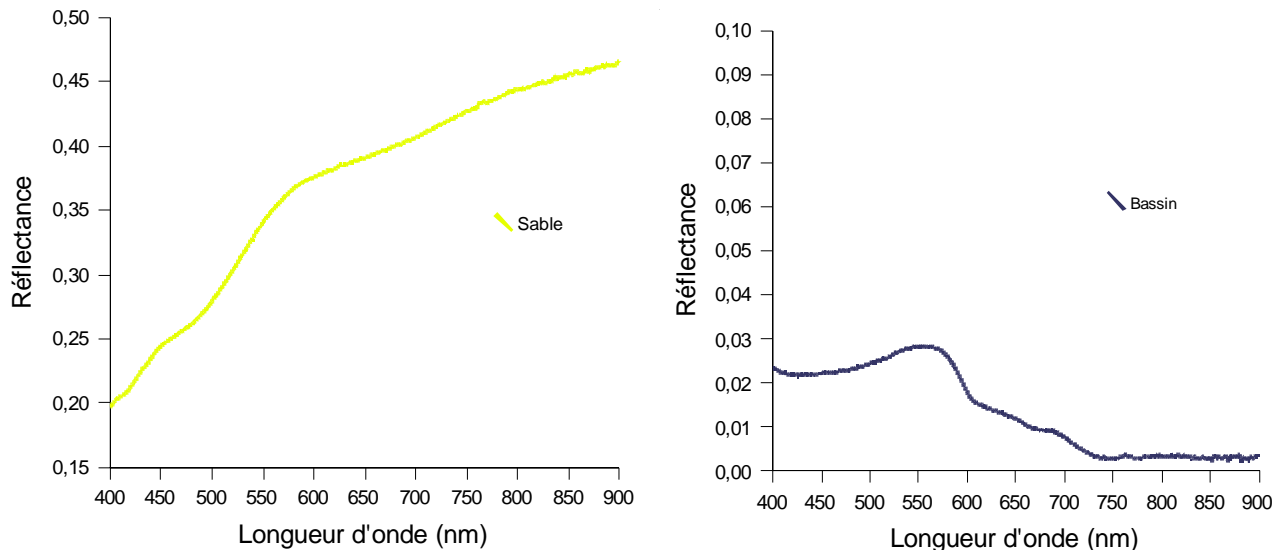


**Figure 1.** Stations de mesures radiométriques des références noires et blanches pour la calibration des images satellitales.



**Figure 2.** Signatures spectrales des cibles de références de la Presqu'île Guérandaise.





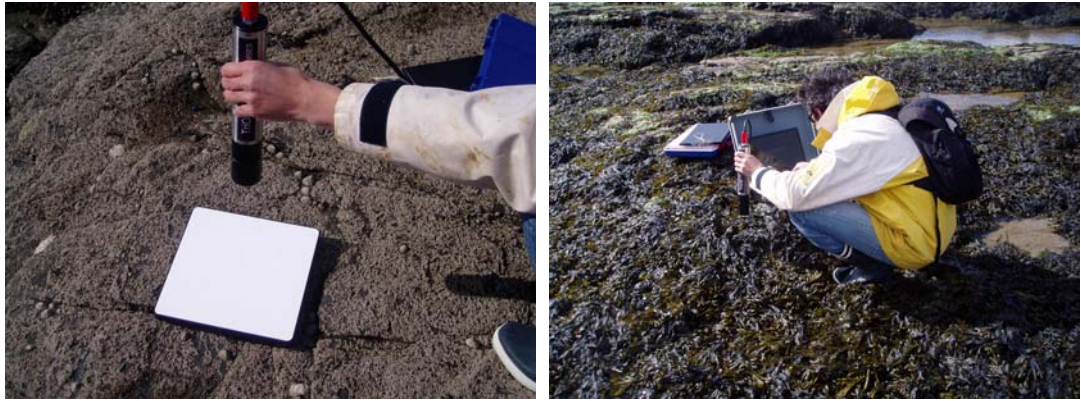
**Figure 3.** Signatures spectrales des cibles de références de la Baie de Bourgneuf.

## 2. Signatures spectrales de différents végétaux présents sur les zones étudiées

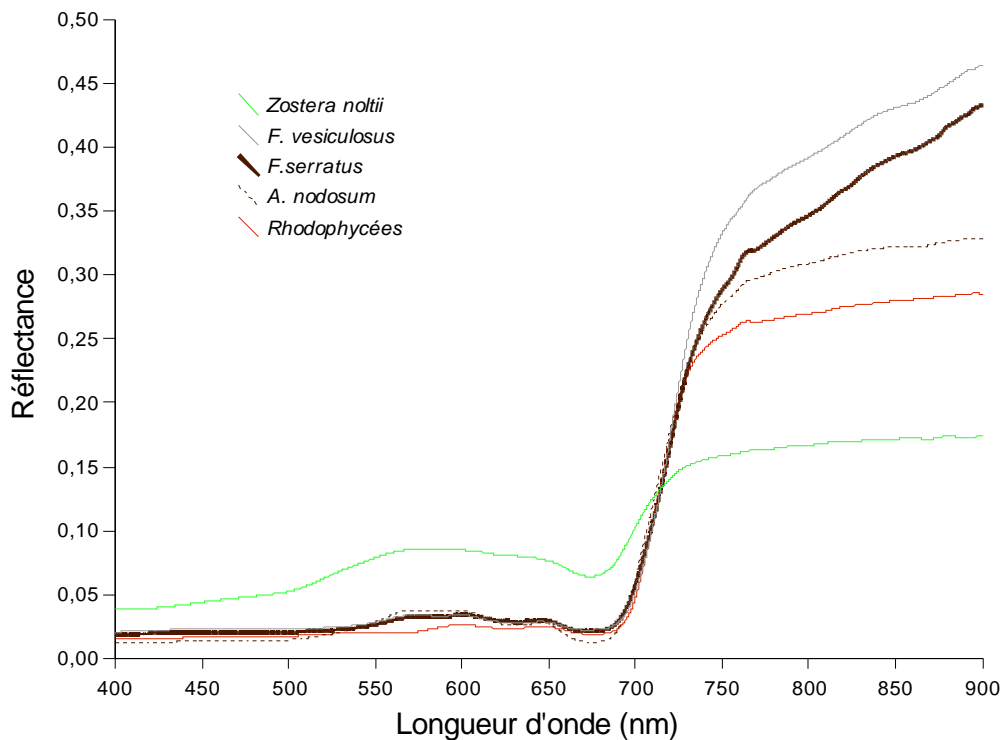
Les valeurs de réflectances mesurées par le spectroradiomètre varient en fonction de la composition pigmentaire des végétaux. Chaque pigment absorbe la lumière dans une longueur d'onde préférentielle : les chlorophylles vont absorber préférentiellement la lumière rouge (600 à 700 nm), les carotènes, la lumière bleue (400 à 500 nm)... La lumière verte (500 à 600 nm) montre un pic de réflectance qui traduit sa non absorption par les végétaux. Chaque type végétal caractérisé par un cortège pigmentaire particulier aura donc un spectre de réflectance caractéristique (Fig.4). Les différences de spectre sont dues à la présence de pigments accessoires propres à chaque groupe algal : chlorophylle b pour les chlorophycées (Ulves..); carotènes et xanthophylles pour les phaeophycées (Fucus...) et phycocyanine et phycoérythrine pour les rhodophycées (Algues rouges...).

D'autres distinctions sont possibles dans la partie proche infra-rouge. Les pigments n'interviennent plus dans ces longueurs d'ondes, c'est la structure interne des végétaux (forme et taille des cellules) qui influence la réflectance. La réflectance est plus importante pour les espèces ayant un thalle épais comme les Fucales (Bajouk, 1996). La signature spectrale d'un herbier de zostères peut également donner des renseignements sur son état de sénescence (Harin, 2004).

Toutes les signatures spectrales, mesurées avec le spectroradiomètre Ramses-ARC (Fig. 4), sont présentées en valeurs de réflectances en fonction de la longueur d'onde (Fig. 5), cela permet de standardiser les luminances entre les différentes mesures. Les caractéristiques d'un spectre de réflectance de macroalgues et de phanérogames (Zostères) peuvent être identifiées sur le graphique : forte absorption du rayonnement dans les longueurs d'onde bleue et rouge, réflexion au niveau du vert, et saut de la réflectance dans le proche infrarouge (PIR).

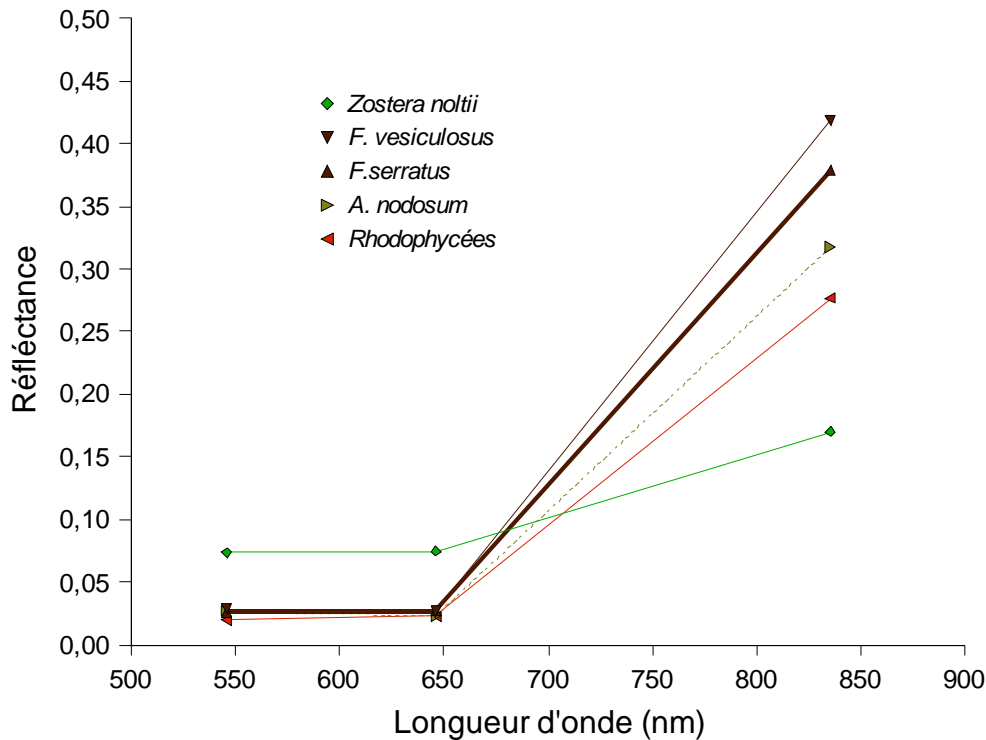


**Figure 4.** Mesures de luminances du spectralon (à gauche) et de *Fucus vesiculosus* (à droite) avec le spectroradiomètre Ramses-ARC.



**Figure 5.** Signatures spectrales, dans le visible et le proche infrarouge, de différents échantillons de végétaux (Phanérogames et macroalgues), mesures effectuées *in situ* avec le spectroradiomètre Ramses-ARC.

Un capteur hyperspectral aéroporté permet de recueillir des données sur une gamme importante de longueurs d'ondes (visible et infrarouge), du fait d'un grand nombre (plusieurs centaines) de bandes étroites. Un capteur multispectral comme SPOT5 ne mesure la réflectance que sur 4 larges bandes spectrales XS1 vert (510-580 nm), XS2 rouge (610-690 nm), XS3 proche infrarouge (790-890 nm) et dans le moyen infrarouge (1580-1750 nm). Les signatures spectrales (visible et proche infrarouge) ne sont plus représentées que par trois points. Avec ce niveau de précision, seule la différenciation des grands groupes de macroalgues et phanérogames est possible. Les mesures de la figure 6 ont été prises sur le terrain à l'automne 2006, les algues vertes (ex. Ulves) n'étaient pas toujours présentes.



**Figure 6.** Spectres de réflectances mesurés sur l'estran, intégrés sur la largeur des 3 bandes spectrales de SPOT, pour les phanérogames et fucus.

### 3. Traitements cartographiques

- Corrections géométriques

Cette opération consiste à corriger les déformations dues au capteur, à l'angle de vue et au relief, et à orienter l'image dans un référentiel géographique connu. Le système géodésique NTF, associé à une projection Lambert conique conforme (Lambert II étendu), a été retenu pour le géoréférencement de toutes les images. Cette étape est indispensable pour permettre la comparaison des images, l'analyse d'une évolution spatio-temporelle des surfaces occupées par les macroalgues, et la constitution d'un SIG. Un minimum de 30 points de contrôle, issus de l'Ortholittorale2000<sup>®</sup>, a été pris pour le calcul de la transformation. La méthode du plus proche voisin a été retenue pour le rééchantillonnage et le calcul des luminances des pixels de la nouvelle image.

- Application de masques

La dernière phase des « prétraitements » correspond à l'extraction de la zone d'intérêt de l'ensemble de l'image, afin de gagner du temps lors des calculs et d'optimiser la visualisation des traitements réalisés. Dans le cas de l'étude de l'estran, il faut donc masquer la partie terrestre (au dessus du trait de côte) et la partie marine, pour ne garder que la zone intertidale découverte sur la scène SPOT.

Une bonne connaissance du terrain est également nécessaire afin de procéder à un repérage des zones d'herbiers de zostères, de schorres et d'accumulation d'algues sur l'image satellitale. Ces zones seront également masquées pour éviter de les assimiler aux ceintures de fuciales.

#### 4. Post-traitements, analyse des images

Le principe d'analyse de ces images corrigées, repose sur le calcul d'indices permettant de faire ressortir la végétation de l'estran. Dans les études concernant des zones de végétation plus ou moins denses, l'indice de végétation normalisé (NDVI) est l'indice de référence (Bariou, 1985). De nombreux indices ont été dérivés à partir du NDVI, notamment le VCI (indice de couverture végétale) qui intègre les propriétés spectrales du substrat dans le calcul. Dans cette étude, le NDVI est utilisé pour l'évaluation des couvertures de macroalgues.

- Calcul du NDVI

La valeur de chaque pixel de l'image est calculée à partir de l'équation suivante :

$$\text{NDVI} = (\rho \text{ XS3} - \rho \text{ XS2}) / (\rho \text{ XS3} + \rho \text{ XS2})$$

$\rho \text{ Xsi}$  : réflectance du pixel dans la bande Xsi

Seules les valeurs positives correspondent à la végétation et dans le cas de la cartographie de l'estran, on applique un seuil minimum de 0,3 pour mettre en évidence les surfaces colonisées par les macroalgues (Méléder et al., 2003).

- NDVI ajusté

Les valeurs du NDVI calculées d'après l'image SPOT peuvent être calibrées en fonction des mesures de radiométrie obtenues in situ. En effet, on peut considérer que la valeur la plus forte du NDVI calculé sur l'image SPOT : NDVI<sub>cal</sub>. (0,73 par exemple), corresponde à un pixel « pur » de Fucales (100 % de couverture). Une valeur du NDVI, pour une surface recouverte à 100% par des Fucales, peut également être calculée à partir des signatures spectrales obtenues sur le terrain : NDVI<sub>lobs</sub>.

La différence entre le NDVI<sub>lobs</sub> et le NDVI<sub>cal</sub> donne une valeur qui, appliquée à toute l'image, permet de corriger le résultat calculé, en fonction des données mesurées in situ.

Par ordre de couverture croissante, les indices VCI, NDVI et NDVI rehaussé fournissent des cartes de végétation d'intensités différentes, comme le montrent les figures 7 à 9 qui représentent la couverture végétale dans la masse d'eau GC53 (Pertuis Breton).

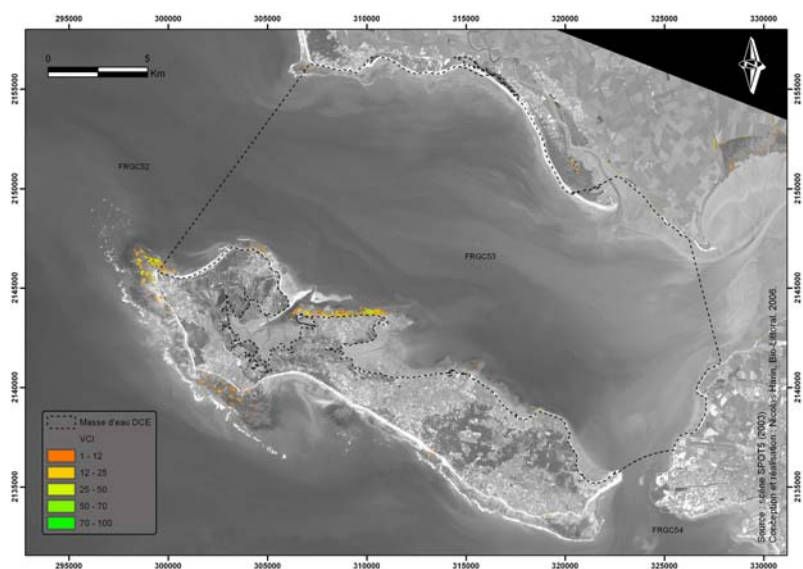
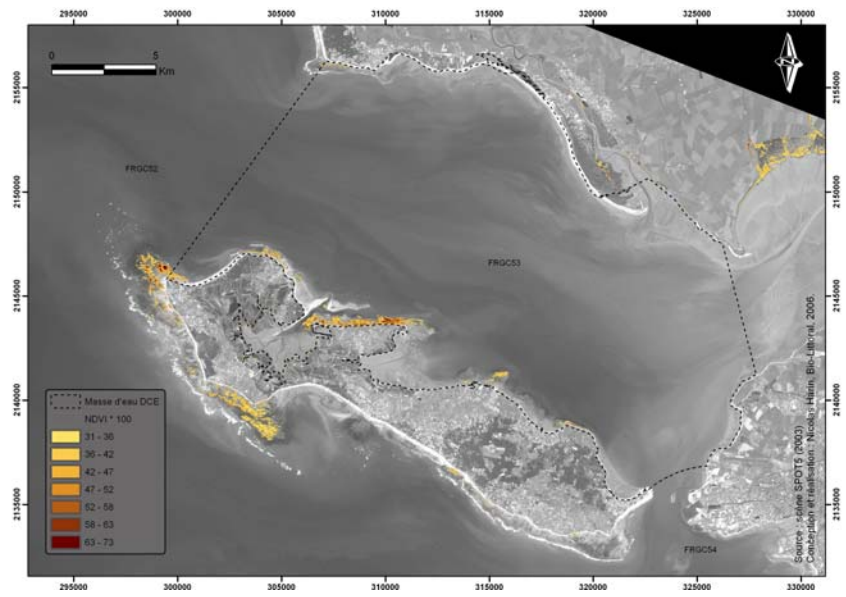


Figure 7. Indice VCI, image SPOT5, résolution 10 m du 8 avril 2003



**Figure 8.** Indice NDVI, image SPOT5, résolution 10 m du 8 avril 2003



**annexe 2 – ouvrages de référence pour la détermination  
des espèces**





## Annexe 2 - ouvrages de référence pour la détermination des espèces

### Algues

#### *Alguiers*

Alguier de flore atlantique de L. BARILLÉ (stage station marine de Roscoff),  
Alguier de N. HARIN (stage station marine de Roscoff) ;  
Alguier de M. LECOQ (Banyuls et littoral Atlantique).

#### *Flores papiers*

Cabioch J., J-Y Floch et A Le Toquin, 2006 - Guide des algues des mers d'Europe, ed. Delachaux et Niestlé, 272 p.

Gayral P., 1966 - Les algues des côtes françaises (Manche et Atlantique) Ed. Doin Paris, 632 p.

Castric-Frey A., Girard-Descatoire A., l'Hardy-Halos M & S. Derrien-Courtel, 2001 – La vie sous-marine en Bretagne, ED. Biotope, Mèze, 176 p.

Gruet Y., 1989 – Algues Loire-Atlantique Vendée. Numéro spécial du bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France. 90 p.

Lecoq M., 1980 – Petit guide pour l'identification des algues marines du littoral breton et vendéen. 156 espèces – 200 figures. Ed Université de Nantes – laboratoire de biologie et cytophysiologie végétales, 36 p.

Magne-Simon M-F, 1977 – Algues marines communes à Roscoff 3eme édition, ed Station biologique de Roscoff, 10 p.

Simon M-F, 1994 - Algues marines communes à Roscoff 6eme édition, ed Station biologique de Roscoff, 14 p

#### *Site internet*

[www.algaebase.org](http://www.algaebase.org):  
121 410 espèces, 5 469 images, 36 320 références bibliographiques, 132 640 indications de distribution géographique fréquemment actualisées. Ce site permet d'actualiser la nomenclature et vérifier l'avancée des distributions géographiques des différentes espèces.

#### *Expertise des déterminations :*

Michelle LECOQ : Enseignement de la détermination des macroalgues à l'Université de Nantes et encadrement des stages de phycologie de Banyuls pendant de nombreuses années. Actuellement employée à PROTEOMIX start-up de l'Université de Nantes. Auteur d'un des ouvrages de référence

Yves GRUET : Ancien maître de conférence au laboratoire de Biologie marine de l'université de Nantes, qui étudie le littoral des pays de la Loire depuis plus de quarante années. Actuellement à la retraite. Auteur d'un des ouvrages de référence.

Yves RINCÉ : Maître de conférence au laboratoire de biologie marine de l'Université de Nantes. Enseignement de la biologie algale dans le cursus universitaire.

Laurent BARILLÉ : Maître de conférence dans le laboratoire de Biologie Marine de l'Université de Nantes. Stage de phycologie fondamentale à la station marine de Roscoff (1993). Stage de phycologie à la station marine de Banyuls (1996).

## **Faune benthique**

### *Faune générale :*

Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe. Edited by Hayward P.J. & Ryland J.S., Oxford University Press, 800p.

### *Annélides :*

Appy T.D., Linkletter L.E. & Dadswell M.J., 1980. A guide to the Marine Flora and Fauna of the Bay of Fundy : Annelida : Polychaeta. Fisheries & Marine Service Technical Report No. 920, 124p.

Chambers S.J. & Muir A.I., 1997. Polychaetes : British Chrysopetaloidea, Pisionoidea and Aphroditoidea. Synopses of the British Fauna (New Series) No. 54, Edited by R.S.K Barnes & J.H. Crothers, 202p.

Fauvel P., 1923. Faune de France n°5 : Polychètes errantes. 488p.

Fauvel P., 1927. Faune de France n°16 : Polychètes sédentaires. 494p.

George J.D. & Hartmann-Schröder G., 1985. Polychaetes : British Amphinomida, Spintherida and Eunicida. Synopses of the British Fauna (New Series) No. 32, Edited by D.M. Kermack & R.S.K Barnes, 221p.

### *Crustacés :*

Holthuis L.B. & Fransen C.H.J.M., 1993. Coastal Shrimps and Prawns. Synopses of the British Fauna (New Series) No. 15, Edited by R.S.K Barnes & J.H. Crothers, 142p.

Ingle R.W., 1996. Shallow-water Crabs. Synopses of the British Fauna (New Series) No. 25, Edited by R.S.K Barnes & J.H. Crothers, 243p.

Lincoln R.J., 1979. British Marine Amphipoda : Gammaridea. Trustees of British Museum (Natural History), 658p.

Mauchline J., 1984. Euphausiid, Stomatopod and Leptostracan Crustaceans. Synopses of the British Fauna (New Series) No. 30, Edited by D.M. Kermack & R.S.K Barnes, 91p.

Naylor E., 1972. British Marine Isopods. Synopses of the British Fauna (New Series) No. 3, 86p.

Sars G.O., 1895. Account of the Crustacea of Norway, Vol.I : Amphipoda. Alb. CAMMERMEYERS FORLAG, 711p + 248 planches.

*Echinodermes :*

Southward E.C. & Campbell A.C., 2006. Echinoderms. Synopses of the British Fauna (New Series) No. 56, Edited by J.H. Crothers and P.J. Hayward, 271p.

*Mollusques :*

Graham A., 1988. Molluscs: Prosobranch and Pyramidellid Gastropods. Synopses of the British Fauna (New Series) No. 2 (Second Edition), Edited by D.M. Kermack & R.S.K Barnes, 662p.

Tebble N., 1966. British Bivalve Seashells. Trustees of British Museum (Natural History), 212p.

Thompson T.E., 1988. Molluscs : Benthic Opisthobranchs. Synopses of the British Fauna (New Series) No. 8 (Second Edition), Edited by D.M. Kermack & R.S.K Barnes, 356p.

*Expertise des déterminations :*

Yves GRUET : Ancien maître de conférence au laboratoire de Biologie Marine de l'Université de Nantes, qui étudie le littoral des Pays de la Loire depuis plus de quarante années. Actuellement à la retraite.

*Collection de référence*

Collection du bureau d'étude Bio-Littoral, en partie basée sur la collection personnelle d'Yves GRUET.



**annexe 3 – échantillonnage des macroalgues en zone  
intertidale : exemple de présentation des données  
à l'Herbaudière (IDFlo.7)**











## Annexe 3 - Echantillonnage des macroalgues en zone intertidale : exemple de présentation des données à l'Herbaudière (IDFlo.7)

Herbaudière 2006	5 ceintures 28 esp	Pas de ceinture à himanthalia	Ceinture					
			Pelvetia	F. spiralis	Asco	F. serratus	Himanthalia	Laminaria
			7	8	15	9	Non	10
Ahnfeltiopsis devoniensis	1							Ahnfeltiopsis devoniensis
Ascophyllum nodosum	2				Ascophyllum nodosum	Chondrus crispus		Chondracanthus acicularis
Catenella caespitosa	3		Catenella caespitosa	Cladophora rupestris	Ceramium sp	Cladophora rupestris		Chondrus crispus
Ceramium sp	4		Chaetomorpha sp	Enteromorpha sp	Chondrus crispus	Fucus serratus		Enteromorpha sp
Chaetomorpha sp	5		Fucus spiralis	<b>Fucus ceranoides</b>	Chondrus crispus	Fucus serratus		Fucus serratus
Chondracanthus acicularis	6		Hildenbrendia rubra	Fucus spiralis	Cladophora rupestris	Hildenbrendia rubra		Heterosiphonia plumosa
Chondrus crispus	7		Pelvetia canaliculata	Fucus vesiculosus	Corallina officinalis	Phymatholithon lenormandii		Mastocarpus stellatus
Cladophora rupestris	8		Ulva sp.	Hildenbrendia rubra	Enteromorpha sp	Lomentaria articulata		Osmundea pinnatifida
Corallina officinalis	9		Verrucaria maura	Lithophyllum incrustans	Fucus serratus	Mastocarpus stellatus		Saccorhiza polyschides
Enteromorpha sp	10			Ulva sp.	Fucus vesiculosus	Rhodothamniella floridula		Ulva sp.
<b>Fucus ceranoides</b>	11				Hildenbrendia rubra	Ulva sp.		
Fucus serratus	12				Mastocarpus stellatus			
Fucus spiralis	13				Osmundea pinnatifida			
Fucus vesiculosus	14				Phymatholithon lenormandii			
Heterosiphonia plumosa	15				Polysiphonia lanosa			
Hildenbrendia rubra	16				Rhodothamniella floridula			
Lithophyllum incrustans	17				Ulva sp.			
Lomentaria articulata	18							
Mastocarpus stellatus	19							
Mastocarpus stellatus	20							
Osmundea pinnatifida	21							
Pelvetia canaliculata	22							
Phymatholithon lenormandii	23							
Polysiphonia lanosa	24							
Rhodothamniella floridula	25							
Saccorhiza polyschides	26							
Ulva sp.	27							
Verrucaria maura	28							

## **annexe 4 – macroalgues intertidales**



Site	Date	BM	Coefficient
IDFlo1 Le Petit Vieil	11/07/06	11h56	84

Coordonnées transect	X	Y
	251279	2235945
	251092	2235517

Nombre total d'espèces :	20
Nombre de ceintures :	3

Vue générale



Liste des espèces :

*Fucus spiralis*  
*Fucus serratus*  
*Palmaria palmata*  
*Chondrus crispus*  
*Corallina elongata*  
*Lomentaria articulata*  
*Laurencia pinnatifida*  
*Ulva sp.*  
*Cladophora rupestris*  
*Chlorophycée*

*Enteromorpha sp.*  
*Gymnogongrus sp.*  
*Rhodophycée*  
*Cladostephus spongiosus*  
*Ceramium sp.*  
*Fucus vesiculosus*  
*Gelidium sp.?*  
*Phymatolithon lenormandii*  
*Ascophyllum nodosum*  
*Polysiphonia lanosa*

Ceintures	Pelvetia canaliculata	F. spiralis	A. nodosum / F. vesiculosus	F. serratus		Laminariales
				F. serratus	H. elongata / Rhodophycées	
Présence	Non	Non	Oui	Oui	Oui	?
Nb sp			07/09	08/09	14	



A. nodosum et F. vesiculosus



F. serratus et Huître



Rhodophycées

Site	Date	BM	Coefficient
IDFlo2 La Govelle	10/07/06	11h09	76

Coordonnées transect	X	Y
	237706	2262609
	237607	2262552

Nombre total d'espèces :	15
Nombre de ceintures :	3

Ceintures	<i>Pelvetia canaliculata</i>	<i>F. spiralis</i>	<i>A. nodosum</i> / <i>F. vesiculosus</i>	<i>F. serratus</i>	<i>H. elongata</i> / <i>Rhodophycées</i>	<i>Laminariales</i>
Présence	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Nb sp				07	10	>2

Liste des espèces :

*Hildenbrandia rubra*  
*Laurencia pinnatifida*  
*Ulva sp.*  
*Chondrus crispus*  
*Fucus serratus*  
*Palmaria palmata*  
*Laminaria digitata*  
*Lomentaria articulata*  
*Gracilaria sp.*  
*Gelidium sp.*  
*Grateloupia turuturu*  
*Enteromorpha sp.*  
*Corallina elongata*  
*Fucus vesiculosus*  
*Phymatolithon lenormandii*



Haut de l'estran : enteromorpha sp.



Substitution d' *A. nodosum* par les cirripèdes



Substitution du *F. vesiculosus* par les moules



*F. serratus*



*F. serratus* et Rhodophycées



Rhodophycées et limite supérieure des Laminariales

<b>Site</b>	<b>Date</b>	<b>BM</b>	<b>Coefficient</b>
IDFlo3 Pointe de St Gildas	12/07/06	12H42	90

<b>Coordonnées transect</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
	252307	2247882
	252598	2247565

<b>Nombre total d'espèces :</b>	<b>26</b>
<b>Nombre de ceintures :</b>	<b>6</b>

<b>Ceintures</b>	<b>Pelvetia canaliculata</b>	<b>F. spiralis</b>	<b>A. nodosum / F. vesiculosus</b>	<b>F. serratus</b>	<b>H. elongata / Rhodophycées</b>	<b>Laminariales</b>
Présence	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Nb sp	5	2	12	13	15	>3

Liste des espèces :

Algue rose (?)  
*Ascophyllum nodosum*  
*Ceramium* sp.  
*Chondrus crispus*  
*Cladophora rupestris*  
*Corallina elongata*  
*Dictyota dichotoma*  
*Dilsea carnosa*  
*Enteromorpha* sp.  
*Fucus serratus*  
*Fucus spiralis*  
*Fucus vesiculosus*  
*Gracilaria* sp.  
*Gymnogongrus crenulatus*  
*Himanthalia elongata*  
*Laminaria saccharina*  
*Laurencia* sp.  
*Lithophyllum incrustans*  
*Lomentaria articulata*  
*Mastocarpus stellatus*  
*Pelvetia canaliculata*  
*Phymatolithon lenormandii*  
*Polysiphonia lanosa*  
 Rhodophycée (chevelu 2)  
*Saccorhiza polyschides*  
*Ulva* sp.



Pelvetia et F. spiralis



F. serratus



Laminariales



A. nodosum et F. vesiculosus



H. elongata et Rhodophycées

Site	Date	BM	Coefficient
IDFlo4	Bouin Nord 13/07/06	13H30	93

Coordonnées transect	X	Y
	266673	2233827
	267536	2233360

Nombre total d'espèces :	11
Nombre de ceintures :	2

Liste des espèces :

*Ulva sp.*  
*Ascophyllum nodosum*  
*Polysiphonia lanosa*  
*Fucus vesiculosus*  
*Fucus serratus*  
*Chondracanthus acicularis*  
*Gymnogongrus crenulatus*  
 Corallinale encroutante  
*Laurencia pinnatifida*  
*Lomentaria articulata*  
 Rhodophycée

Vue générale du site



Ceintures	Pelvetia canaliculata	F. spiralis	A. nodosum / F. vesiculosus	F. serratus		Laminariales
				F. serratus	H. elongata / Rhodophycées	
Présence	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non
Nb sp			7	8		



A. nodosum et F. vesiculosus



F. vesiculosus et Huîtres



F. serratus et Rhodophycées



Site	Roches de	Date	BM	Coefficient
IDFl05	Bouin Sud	12/07/06	12H42	90

Coordonnées transect	X	Y
	264281	2230092
	264711	2230046

Nombre total d'espèces :	12
Nombre de ceintures :	3

Vue générale



Liste des espèces :

*Ascophyllum nodosum*  
*Chondracanthus acicularis*  
*Chondria coerulescens*  
*Chondrus crispus*  
*Fucus serratus*  
*Fucus vesiculosus*  
*Gracilaria multipartita*  
*Hildenbrandia rubra*  
*Phymatholithon lenormandii*  
*Osmundea pinnatifida*  
*Polysiphonia lanosa*  
*Ulva sp.*

Vues  
détaillées de  
l'estran

Ceintures	<i>Pelvetia canaliculata</i>	<i>F. spiralis</i>	<i>A. nodosum</i> / <i>F. vesiculosus</i>	<i>F. serratus</i>	<i>H. elongata</i> / Rhodophycées	Laminariales
Présence	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non
Nb sp			7	6	7	



*A. nodosum* et *F. vesiculosus*



*Fucus serratus*



*Himanthalia elongata* et rhodophycées

Site	Date	BM	Coefficient
IDFlo6 Bretignolles	27/07/06	12H58	80

Coordonnées transect	X	Y
	275994	2190807
	276065	2190920

Nombre total d'espèces :	<b>20</b>
Nombre de ceintures :	<b>2,3</b>

Vue générale



Liste des espèces :

<i>Ascophyllum nodosum</i>	<i>Fucus serratus</i>
<i>Ceramium</i> sp.	<i>Fucus vesiculosus</i>
<i>Chlorophycée</i>	<i>Gigartina pistillata</i>
<i>Chondracanthus acicularis</i>	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>
<i>Cladophora rupestris</i>	<i>Laurencia pinnatifida</i>
<i>Cladophora</i> sp. ( <i>laetevirens</i> )	<i>Lomentaria articulata</i>
<i>Cladostephus spongiosus</i>	<i>Mastocarpus stellatus</i>
<i>Corallina elongata</i>	<i>Polysiphonia lanosa</i>
<i>Coralline encroutante</i>	<i>Ulva</i> sp.
<i>Enteromorpha</i> sp.	?

Ceintures	<i>Pelvetia canaliculata</i>	<i>F. spiralis</i>	<i>A. nodosum</i> / <i>F. vesiculosus</i>	<i>F. serratus</i>	<i>H. elongata</i> / Rhodophycées	Laminariales
Présence	Non	Non	Oui	Faible	Oui	?
Nb sp			12	-	10	

Vues détaillées de l'estran



Haut



Milieu



Bas

<b>Site</b>	<b>Date</b>	<b>BM</b>	<b>Coefficient</b>
IDFlo7	Herbaudière 11/07/06	11h56	84

<b>Coordonnées transect</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
	246827	2235398
	247121	2235424

<b>Nombre total d'espèces :</b>	<b>28</b>
<b>Nombre de ceintures :</b>	<b>5</b>

Vue générale



Liste des espèces :

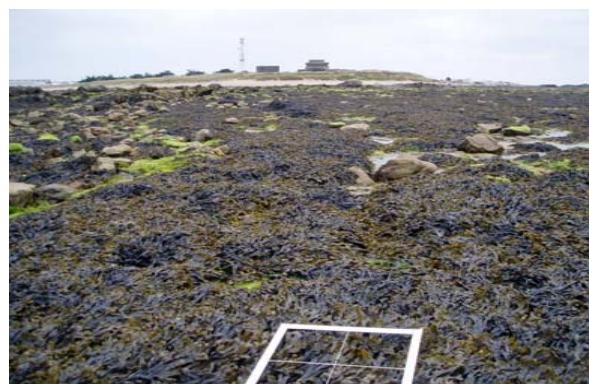
<i>Ahnfeltiopsis devoniensis</i>	<i>Fucus vesiculosus</i>
<i>Ascophyllum nodosum</i>	<i>Heterosiphonia plumosa</i>
<i>Catenella caespitosa</i>	<i>Hildenbrandia rubra</i>
<i>Ceramium sp</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>
<i>Chaetomorpha sp</i>	<i>Lomentaria articulata</i>
<i>Chondracanthus acicularis</i>	<i>Mastocarpus stellatus</i>
<i>Chondrus crispus</i>	<i>Mastocarpus stellatus</i>
<i>Cladophora rupestris</i>	<i>Osmundea pinnatifida</i>
<i>Corallina officinalis</i>	<i>Pelvetia canaliculata</i>
<i>Enteromorpha sp</i>	<i>Phymatholithon lenormandii</i>
<b><i>Fucus ceranoides</i></b>	<i>Polysiphonia lanosa</i>
<i>Fucus serratus</i>	<i>Rhodothamniella floridula</i>
<i>Fucus spiralis</i>	<i>Saccorhiza polyschides</i>
	<i>Ulva sp.</i>
	<i>Verrucaria maura</i>

Vues  
détaillées de  
l'estran

<b>Ceintures</b>	<b>Pelvetia canaliculata</b>	<b>F. spiralis</b>	<b>A. nodosum / F. vesiculosus</b>	<b>F. serratus</b>	<b>H. elongata / Rhodophycées</b>	<b>Laminariales</b>
Présence	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
Nb sp	7	8	15	9	10	Sable



Haut Fucus spiralis



Milieu : Fucus serratus



Bas : H. elongata et Rhodophycées

<b>Site</b>	Yeu Sud	<b>Date</b>	<b>BM</b>	<b>Coefficient</b>
IDFlo8	Les Sablais	15/07/06	15h06	90

<b>Coordonnées transect</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
	239826	22199882
	239784	22199959

<b>Nombre total d'espèces :</b>	<b>39</b>
<b>Nombre de ceintures :</b>	<b>6</b>

Vue générale

Liste des espèces :

<i>Algue rouge plumeuse</i>	<i>Dictyota dichotoma</i>	<i>Lichina pygmaea</i>
<i>Ascophyllum nodosum</i>	<i>Dictyota membranacea</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>
<i>Bifurcaria bifurcata</i>	<i>Enteromorpha sp</i>	<i>Lomentaria articulata</i>
<i>Catenella caespitosa</i>	<i>Fucus serratus</i>	<i>Mastocarpus stellatus</i>
<i>Ceramium ciliatum</i>	<i>Fucus spiralis</i>	<i>Osmundea pinnatifida</i>
<i>Ceramium rubrum</i>	<i>Fucus vesiculosus</i>	<i>Pelvetia canaliculata</i>
<i>Ceramium sp</i>	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	<i>Phymatholithon lenormandii</i>
<i>Chaetomorpha sp</i>	<i>Gigartina stellata</i>	<i>Plumeau vert</i>
<i>Chondracanthus acicularis</i>	<i>Heterosiphonia plumosa</i>	<i>Polysiphonia lanosa</i>
<i>Chondrus crispus</i>	<i>Hildenbrandia rubra</i>	<i>Rhodophyte épiphyte</i>
<i>Corallina elongata</i>	<i>Himantalia elongata</i>	<i>Rhodothamniella floridula</i>
<i>Corallina officinalis</i>	<i>Jania rubens</i>	<i>Saccorhiza polyschides</i>
<i>Cystoseira tamariscifolia</i>	<i>Laminaria hyperborea</i>	<i>Ulva sp.</i>



Vues  
détaillées de  
l'estran

<b>Ceintures</b>	<b>Pelvetia canaliculata</b>	<b>F. spiralis</b>	<b>A. nodosum / F. vesiculosus</b>	<b>F. serratus</b>	<b>H. elongata / Rhodophycées</b>	<b>Laminariales</b>
Présence	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Nb sp	3	5	15	14	15	17



Haut Fucus spiralis



Milieu : Fucus serratus



Bas : Rhodophycées

<b>Site</b>	Yeu Nord	<b>Date</b>	<b>BM</b>	<b>Coefficient</b>
IDFlo9	Riberge	14/07/06	14h17	92

<b>Coordonnées transect</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
	243723	2201877
	243671	2201805

<b>Nombre total d'espèces :</b>	<b>34</b>
<b>Nombre de ceintures :</b>	<b>5,2</b>

Vue générale



Liste des espèces :

<i>Ahnfeltiopsis devoniensis</i>	<i>Dictyota membranacea</i>	<i>Osmundea pinnatifida</i>
<i>Ascophyllum nodosum</i>	<i>Enteromorpha sp</i>	<i>Pelvetia canaliculata</i>
<i>Bifurcaria bifurcata</i>	<i>Fucus serratus</i>	<i>Phymatholithon lenormandii</i>
<i>Caliblepharis jubata</i>	<i>Fucus spiralis</i>	<i>Polysiphonia lanosa</i>
<i>Catenella opuntia</i>	<i>Fucus vesiculosus</i>	<i>Rhodothamniella floridula</i>
<i>Ceramium sp</i>	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	Rouge crépue
<i>Chaetomorpha sp</i>	<i>Heterosiphonia plumosa</i>	<i>Saccorhiza polyschides</i>
<i>Chondracanthus acicularis</i>	<i>Hildenbrandia rubra</i>	<i>Ulva sp</i>
<i>Chondrus crispus</i>	<i>Lichina pygmaea</i>	
<i>Cladophora rupestris</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>	
<i>Colpomenia perigrina ?</i>	<i>Lomentaria articulata</i>	
<i>Corallina elongata</i>	<i>Mastocarpus stellatus</i>	
<i>Dictyota dichotoma</i>	<i>Mastocarpus stellatus</i>	

Vues  
détaillées de  
l'estran



Haut : *Pelvetia canaliculata*




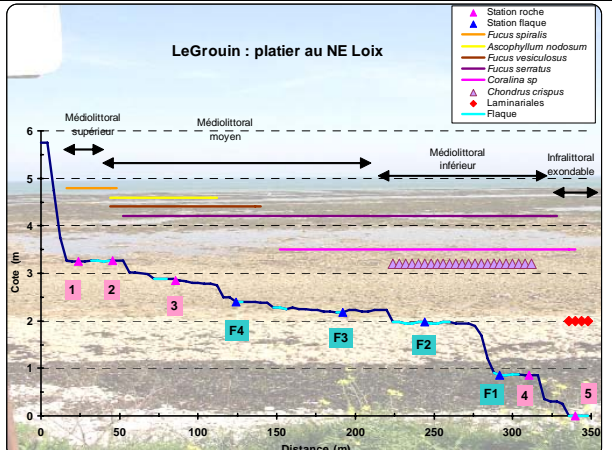

Milieu : *Fucus serratus*







Bas : Rhodophycés


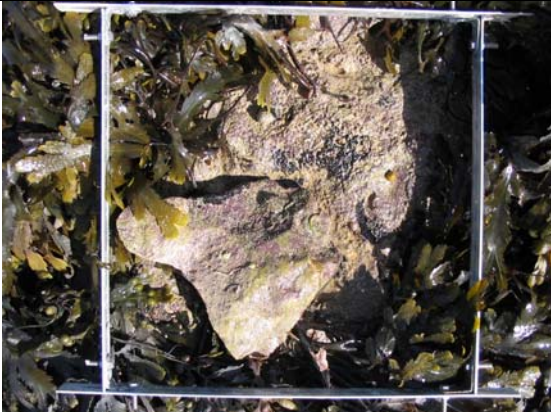




Ceintures	<i>Pelvetia canaliculata</i>	<i>F. spiralis</i>	<i>A. nodosum</i> / <i>F. vesiculosus</i>	<i>F. serratus</i>	<i>H. elongata</i> / Rhodophycées	Laminariales
Présence	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Nb sp	4	10	14	9	18	>3

**ANNEXE 4 – GC 53 : macroalgues intertidales.**  
**Site retenu : platier Le Grouin au NE de Loix**

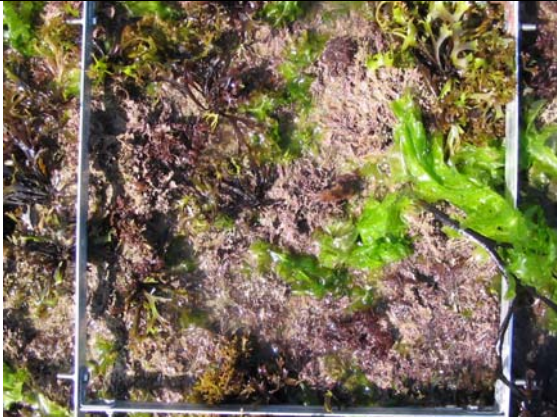


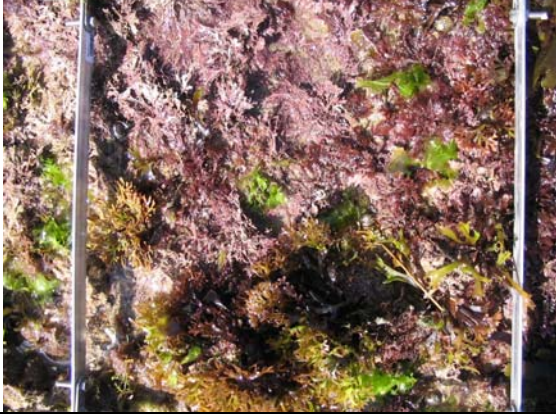
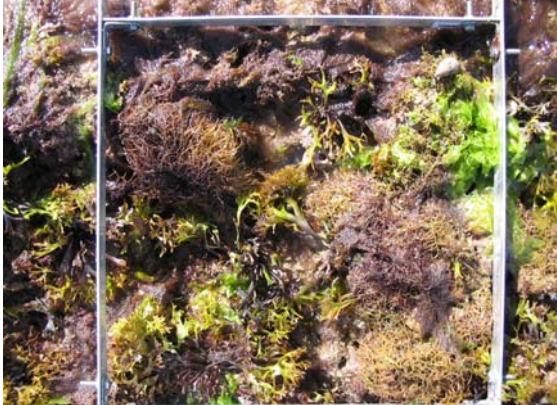
	<b>Platier Le Grouin au NE de Loix</b>	<b>Mode semi-abrité</b>
Vue générale		<p>Vue générale du site sur banche jurassique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supralittoral : galets en bordure et laisses de mer, dénivelé de 2 m.</li> <li>- Médiolittoral : succession de platins rocheux jurassiques horizontaux avec flaques et ruptures de pente généralement colonisée par des huîtres <i>Crassostrea gigas</i> dans le médiolittoral</li> </ul>
Profil général		<p>Vue d'ensemble du profil du platier Le Grouin et position des étages avec mention de la répartition des ceintures algales</p>
Station 1 : médiolittoral supérieur		<p>Médiolittoral supérieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- galets roulés en bordure</li> <li>- laisses de mer de fucales</li> <li>- dénivelé de 2 m</li> </ul> <p><b>Zone à <i>Fucus spiralis</i></b></p>

Station 2 : médiolittoral moyen		<p>Médiolittoral moyen :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- banche en pente douce</li> <li>- rupture en marche d'escalier de 30 à 40 cm</li> <li>- front de banche colonisée par fucales avec flaques en arrière et cailloutis en avant</li> </ul> <p><b>Zone à <i>Fucus vesiculosus</i> et <i>Ascophyllum nodosum</i></b></p>
Station 3 : médiolittoral moyen		<p>Médiolittoral moyen :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- banche en pente douce</li> <li>- rupture en marche d'escalier de 30 à 40 cm</li> <li>- front de banche colonisée par fucales avec flaques en arrière et cailloutis en avant</li> </ul> <p><b>Zone à <i>Fucus vesiculosus</i>, <i>Fucus serratus</i> et <i>Ascophyllum nodosum</i></b></p>
Station 4 : médiolittoral inférieur		<p>Médiolittoral inférieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- banche horizontale</li> <li>- rupture en marche d'escalier de 40 à 50 cm</li> <li>- flaque avec blocs libres en avant de la rupture de pente</li> </ul> <p><b>Zone à <i>Fucus serratus</i>, <i>Chondrus crispus</i> et <i>Corallina</i> sp.</b></p>
Station 5 : infralittoral exondable		<p>Infralittoral exondable :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- banche horizontale</li> <li>- rupture en marche d'escalier de 50 à 1 m</li> <li>- flaque avec blocs libres en avant de la rupture de pente</li> <li>- Laminaires en front de rupture de pente et sur flaque</li> </ul> <p><b>Zone à <i>Sacchoriza polychides</i></b></p>

Quadrats des stations 3 et 4

<b>STATION 3 : Platier Le Grouin au NE de Loix</b>		
	Vue de dessus	Vue de dessous
1		
Quadrat 2		
Quadrat 3		



		STATION 4 : Platier Le Grouin au NE de Loix	
		Vue de dessus	Vue de dessous
Quadrat 1			
Quadrat 2			
Quadrat 3			



## **annexe 5 – macroalgues subtidales**



Limite inférieure des laminaires : 10 m

**Pas de photographies : appareil hors service**

- 4m

Laminaires *Saccorhiza polyschides* 75 % de recouvrement,  
25 % *Delesseria sanguinea*  
25 % *Dichtyota dichotoma*  
50 % *Phymatholithon lenormandii*

- 9 m

10 % *Dichtyota dichotoma*  
15 % *Heterosiphonia plumosa*  
15 % *Gracilaria sp*

- 13 m

Rare algue rouge sur substrat rocheux recouvert partiellement d'algues encroûtantes

25 % *Heterosiphonia plumosa*  
15 % *Phymatholithon lenormandii*

## Site 2

## La pointe de saint Gildas

Pas de laminaires

- 4m

Zone de fort courant extrêmement turbide, peu de visibilité

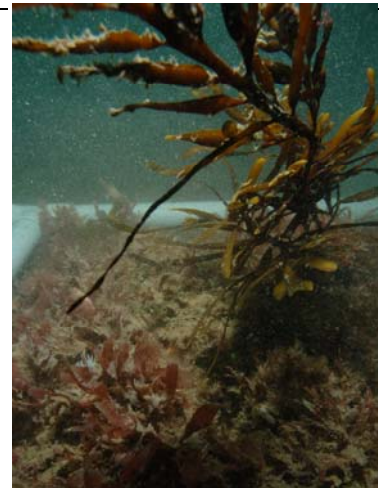
Peu de biodiversité algale



- 9 m

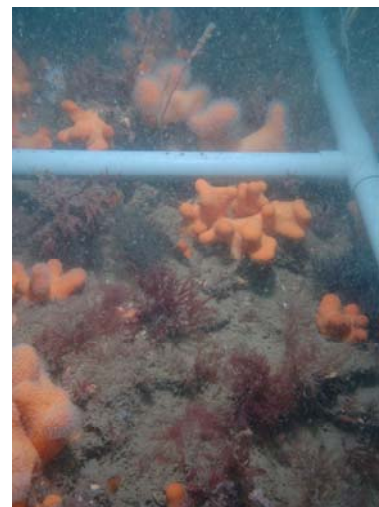
Milieu très envasé

*Halidris sillicosa*



- 13 m

Zone à Alcyonaire et Holothurie. Très peu de flore



## Site 3

## Le Pilier

Limite inférieure des laminaires : -7m

- 4m

Zone de laminaires extrêmement dense.



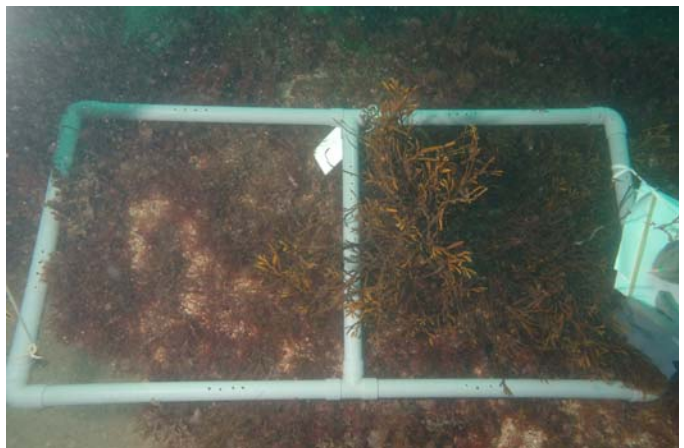
- 9 m

Flore abondante et diversifiée



- 13 m

Substrat sableux encore riche en flore



## Site 4

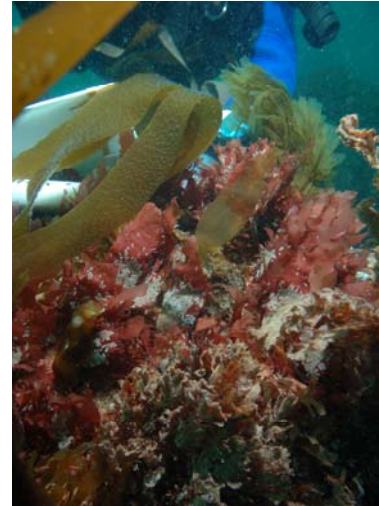
## Bœufs 6mâts

Limite inférieure des laminaires : -9m

- 3m

Zone de faible turbidité

Riche en biodiversité



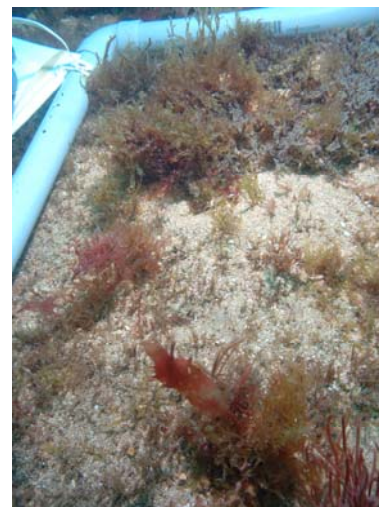
- 5 m

Herbier de laminaires dense



- 8 m

Zone de sable, pauvre en flore





## Site 5

## Bœuf Aigles SW

Limite inférieure des laminaires : -16 m

- -3m

Fond à – 7m CM

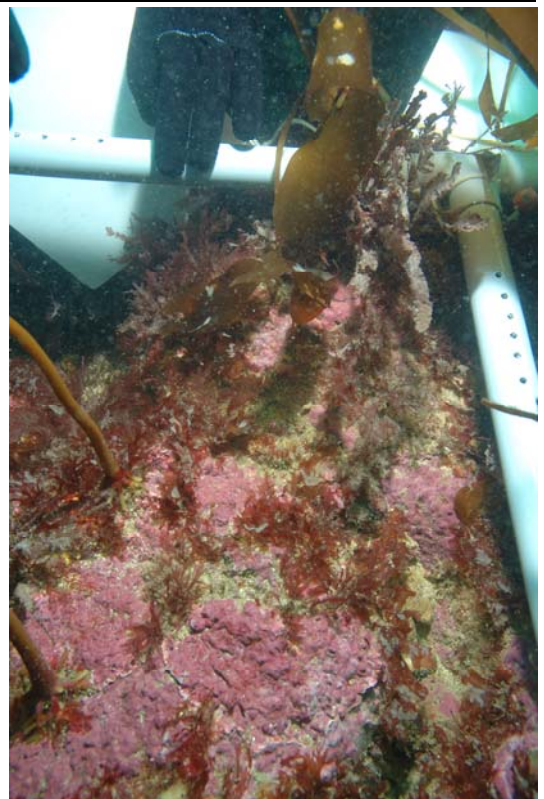
- 10 m

100 % laminaires sur fond de galets



- 14 m

25 % de laminaires sur roche et algues rouges encroûtantes.



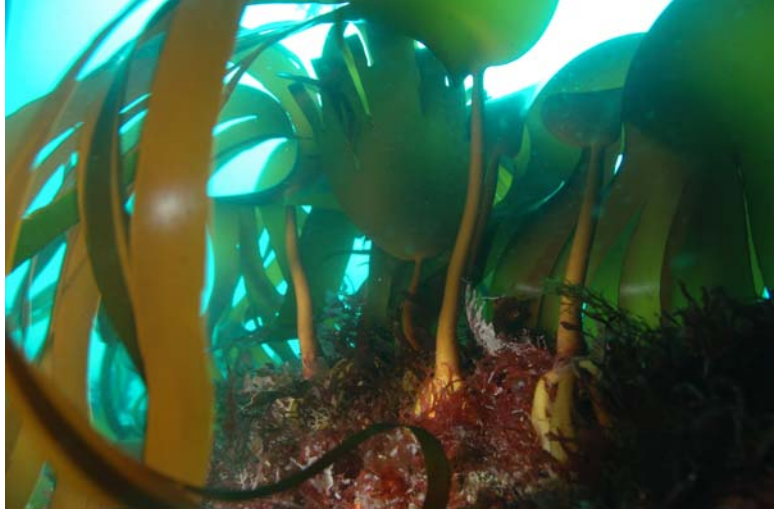
## Site 6

## Yeu Chien du Perrier

Limite inférieure des laminaires : -9m

- 7 m

Zone de laminaires dense



- 8 m

Zone de laminaires à 30 % de recouvrement



- 9 m

Zone sans laminaires à algues rouges



## Site 7

## Petites coutelines

Pas de laminaires

- 4 m

Uniquement algues rouges encroûtantes



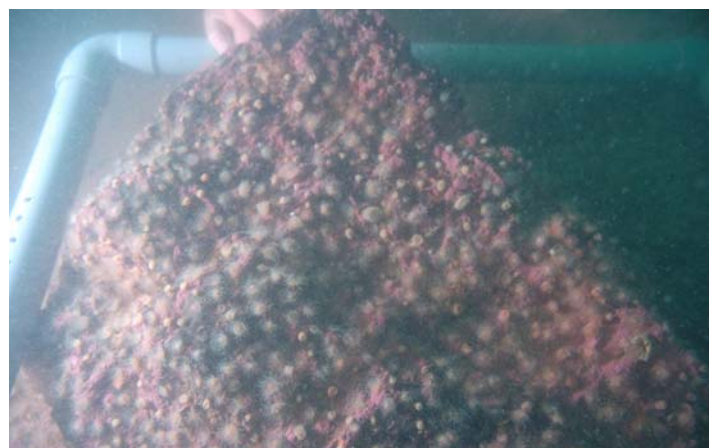
- 6 m

Uniquement algues rouges encroûtantes



- 16 m

Uniquement algues rouges encroûtantes



## Site 8

## La Vigie

Limite inférieure des laminaires : -5m

- 3 m

Laminaires éparses



- 4 m

Laminaires rares



- 6 m

Uniquement algues rouges



**annexe 6 – invertébrés de substrat meuble en zone  
intertidale : premiers résultats**



Station IMF.1.1 09/09/06 Coordonnées X 269616  
Y 2237495

Aspect du  
sédiment : Vase à 99%

Liste faunistique (provisoire) Nombre de répliquats 3

			N
Annélides	<i>Nephtys sp</i>		10
Mollusques	<i>Macoma balthica</i>		14
	<i>Cerastoderma edule</i>		2
	<i>Hydrobia ulvae</i>		10
	<i>Nucula sp.</i>		1
Diversité	5 taxons	Densité (individus/0,01 m <sup>2</sup> )	12,33

### Remarques

Densité assez forte  
Faciès à *Nucula sp.*

---

Station IMF.1.2 09/09/06 Coordonnées X 269840  
Y 2237490

Aspect du  
sédiment : Vase à 95 %

Liste faunistique (provisoire) Nombre de répliquats 3

			N
Annélides	<i>Nephtys sp</i>		11
	<i>Owenia fusiformis</i>		1
Mollusques	<i>Macoma balthica</i>		2
	<i>Nucula sp.</i>		2
	<i>Hydrobia ulvae</i>		3
Diversité	5 taxons	Densité (individus/0,01 m <sup>2</sup> )	6,33

### Remarques

Densité faible  
Présence d'*Owenia fusiformis*

Station IMF.1.3 09/09/06 Coordonnées X 269996  
Y 2237519

Aspect du sédiment : Vase à 100 %

Liste faunistique (provisoire) Nombre de répliqués 3

			N
Annélides		<i>Nephtys sp</i>	8
Mollusques		<i>Macoma balthica</i>	2
		<i>Nucula sp.</i>	3
		<i>Hydrobia ulvae</i>	n.c.
Crustacés		<i>Portunidae</i>	1
		<i>Amphipoda</i>	16
Diversité	6 taxons	Densité (individus/0,01 m <sup>2</sup> )	10

### Remarques

Présence de crustacés

---

Station IMF.1.4 09/09/06 Coordonnées X 270310  
Y 2237664

Aspect du sédiment : Vase à 100 %

Liste faunistique (provisoire) Nombre de répliqués 3

			N
Annélides		<i>Nephtys sp</i>	9
Mollusques		<i>Macoma balthica</i>	10
		<i>Cerastoderma edule</i>	3
		<i>Hydrobia ulvae</i>	n.c.
Diversité	4 taxons	Densité (individus/0,01 m <sup>2</sup> )	7,33

### Remarques

Diversité faible



Station IMF.1.5 09/09/06 Coordonnées X 270470  
Y 2237731

Aspect du  
sédiment : Vase à 100 %

Liste faunistique (provisoire) Nombre de répliqués 3

		N
Annélides	<i>Nephtys sp</i>	3
Mollusques	<i>Scrobicularia plana</i>	25
	<i>Macoma balthica</i>	12
	<i>Hydrobia ulvae</i>	n.c.
Crustacés	Amphipoda	10
	Isopoda (Eurydicae)	1
Diversité	6 taxons	Densité (individus/0,01 m <sup>2</sup> ) 17

#### Remarques

Station avec une diversité élevée et une densité forte, notamment due à la présence de *Scrobicularia*

Station IMF.2.1 11/09/06 Coordonnées X 257252  
 Y 2227431

Aspect du sédiment : Vase à 100%

Liste faunistique (provisoire) Nombre de réplicats 5

		N
Annélides	<i>Arenicola marina</i>	5
	<i>Scoloplos sp.</i>	2
	<i>Ariciidae</i>	1
	<i>Glyceridae</i>	1
	<i>Capitellidae</i>	2
Mollusques	<i>Macoma balthica</i>	18
	<i>Scrobicularia plana</i>	15
	<i>Cerastoderma edule</i>	17
	<i>Hydrobia ulvae</i>	1
	<i>Ruditapes philippinarum</i>	4
Crustacés	<i>Carcinus maenas</i>	4
	<i>Idotea sp.</i>	5
	<i>Gammaridae</i>	1
Divers	<i>Gobius sp.</i>	4
Diversité	14 taxons	Densité (individus/0,01 m <sup>2</sup> ) 16

Remarques Localisation légèrement plus haute sur l'estran.  
 Station la moins riche (nombre d'invidus) de l'herbier.

Station IMF.2.2 11/09/06 Coordonnées X 257141  
 Y 2227621

Aspect du sédiment : Vase à 100 %

Liste faunistique (provisoire) Nombre de répliquats 5

		<b>N</b>
<b>Annélides</b>	<i>Arenicola marina</i>	1
	<i>Scoloplos armiger</i>	19
	<i>Capitellidae</i>	7
<b>Mollusques</b>	<i>Macoma balthica</i>	15
	<i>Scrobicularia plana</i>	27
	<i>Cerastoderma edule</i>	23
	<i>Hydrobia ulvae</i>	6*
	<i>Littorina littorea</i>	3
	<i>Mytilus edulis</i>	10
	<i>Ruditapes philippinarum</i>	7
<b>Crustacés</b>	<i>Carcinus maenas</i>	5
	<i>Idotea granulosa</i>	2
	<i>Gammaridae</i>	1
<b>Divers</b>	<i>Gobius sp.</i>	1
<b>Diversité</b>	14 taxons	<b>Densité</b> (individus/0,01 m <sup>2</sup> ) <b>24,2</b>

Station IMF.2.3 11/09/06 Coordonnées X 256902  
Y 2227758

Aspect du sédiment : Vase à 100 %

Liste faunistique (provisoire) Nombre de répliquats 5

		N
<b>Annélides</b>	<i>Arenicola marina</i>	5
	<i>Scoloplos sp.</i>	15
	<i>Phyllodoce sp.</i>	1
	<i>Aphroditidae</i>	1
	<i>Glycera sp.</i>	1
	<i>Capitellidae</i>	4
	<b>Mollusques</b>	<i>Macoma balthica</i>
<i>Scrobicularia plana</i>		24
<i>Cerastoderma edule</i>		31
<i>Mytilus edulis</i>		5
<i>Hydrobia ulvae</i>		2*
<i>Littorina littorea</i>		2
<i>Abra tenuis</i>		5
<b>Crustacés</b>	<i>Carcinus maenas</i>	5
	<i>Idotea neglecta</i>	3
	<i>Crangon crangon</i>	1
<b>Diversité</b>	16 taxons	<b>Densité (individus/0,01 m<sup>2</sup>) 22,8</b>

Station IMF.3.1 10/09/06 Coordonnées X 274311  
Y 2194294

Aspect du sédiment : Sable

Liste faunistique Nombre de répliqués 4

			N
Annélides	<i>Nephtys cirrosa</i>		2
	<i>Nephtys hombergii</i>		1
	<i>Owenia fusiformis</i>		1
	<i>Scolelepis squamata</i>		1
Mollusques	<i>Donax sp.</i>		150
Diversité	5 taxons	Densité (individus/0,01 m <sup>2</sup> )	38,75

### Remarques

Densité forte  
Faciès à *Donax sp.* (juvéniles)

Station IMF.3.2 10/09/06 Coordonnées X 274366  
Y 2194304

Aspect du sédiment : Sable

Liste faunistique Nombre de répliqués 5

			N
Annélides	<i>Scolelepis squamata</i>		1
	<i>Owenia fusiformis</i>		1
Mollusques	<i>Donax trunculus</i>		1
	<i>Donax vittatus</i>		1
Crustacés	<i>Eurydice pulchra</i>		3
	<i>Talorchestia deshayesi</i>		1
	<i>Gastrosaccus spinifer</i>		1
	<i>Pontocrates arenarius</i>		1
	<i>Bathyporeia pelagica</i>		3
	Mysidacé		1
Diversité	10 taxons	Densité (individus/0,01 m <sup>2</sup> )	2,8

### Remarques

Densité faible, diversité élevée  
Présence de Crustacés et d'*Owenia fusiformis*

Station IMF.3.3 10/09/06 Coordonnées X 274393  
Y 2194327

Aspect du  
sédiment : Sable

Liste faunistique Nombre de répliqués 5

		N
Annélides	<i>Scolelepis squamata</i>	9
Mollusques	<i>Donax sp. (juvéniles)</i>	7
	<i>Donax trunculus</i>	1
Crustacés	<i>Eurydice pulchra</i>	5
	<i>Talorchestia deshayesi</i>	1
	<i>Haustorius arenarius</i>	6
	<i>Bathyporeia pelagica</i>	8
Diversité	7 taxons	Densité (individus/0,01 m <sup>2</sup> ) 7,4

#### Remarques

Présence de crustacés

Station IMF.4.1 10/09/06 Coordonnées X 267311  
Y 2203294

Aspect du sédiment : Sable

Liste faunistique Nombre de répliqués 5

		N
Annélides	<i>Nephtys sp.</i>	2
	<i>Nephtys hombergii</i>	1
	<i>Owenia fusiformis</i>	1
	<i>Glycera convoluta</i>	2
Mollusques	<i>Donax sp.</i>	16
	<i>Donax vittatus</i>	111
Crustacés	<i>Eocuma dollfusi</i>	1
	<i>Talorchestia deshayesi</i>	5
Diversité	5 taxons	Densité (individus/0,01 m <sup>2</sup> ) 26,6

#### Remarques

Densité forte  
Faciès à *Donax sp.* (juvéniles)

Station IMF.4.2 10/09/06 Coordonnées X 267366  
Y 2203304

Aspect du sédiment : Sable

Liste faunistique Nombre de répliqués 5

		N
Annélides	<i>Nephtys cirrosa</i>	1
	<i>Polychète sp.</i>	1
Mollusques	<i>Tellina tenuis</i>	1
	<i>Donax vittatus</i>	289
Crustacés	<i>Talitrus saltator</i>	1
Diversité	10 taxons	Densité (individus/0,01 m <sup>2</sup> ) 58,6

#### Remarques

Densité très forte  
Faciès à *Donax sp.*

Station IMF.4.3 10/09/06 Coordonnées X 267393  
Y 2203327

Aspect du  
sédiment : Sable

Liste faunistique Nombre de répliqués 4

		N
Annélides	<i>Nephtys cirrosa</i>	1
	<i>Scoletoma tetraura</i>	1
Mollusques	<i>Donax vittatus</i>	1
	<i>Tellina tenuis</i>	1
Diversité	4 taxons	Densité (individus/0,01 m <sup>2</sup> ) 1

### Remarques

Présence de crustacés



**annexe 7 – invertébrés de substrat meuble en zone  
subtidale : premiers résultats**

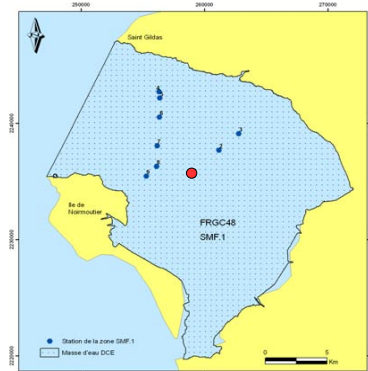


Station SMF.1.1 18/09/06

Coordonnées X = 259109  
Y = 2235535

Liste faunistique (provisoire)

Ordre	Famille		N
Annélides	Aphroditidae	<i>Lepidonotus</i>	7
	Nephtyidae	<i>Nephtys</i>	7
	Capitellidae	<i>Notomastus</i>	18
	Glyceridae	<i>Glycera</i>	1
	Cirratulidae	Sp	21
	Terebellidae	Sp	2
	Phyllodocidae	Sp	3
	Serpulidae	Sp	30
	Aphroditidae	Sp	12
	Orbiniidae	Sp	2
	Scalibregmidae	<i>Scalibregma celticum</i>	4
		Indeterminés	6
	Mollusques	Pectinidae	<i>Chlamys sp.</i>
<i>Epitonium sp.</i>			1
Tellinacea		<i>Abra sp.</i>	1
		<i>Nucula sp.</i>	1
		<i>Gibbula sp.</i>	17
		<i>Nassarius incrassatus</i>	49
		<i>Crepidula fornicata</i>	4
<i>Crepidula sp. (juvéniles)</i>		7	
Muricidae		5	
Crustacés	Decapoda	<i>Pisia longicornis</i>	141
		<i>Xantho pilipes</i>	1
		<i>Anapagurus hyndmanni</i>	3
	Palemonidae		2
		Tanaidacea	<i>Apseudes latreillii</i>
Nématode		1	
Echinodermes		<i>Amphiura sp.</i>	10
Diversité	26 taxons	Densité (individus / 0,1m <sup>2</sup> )	358



Aspect du sédiment :

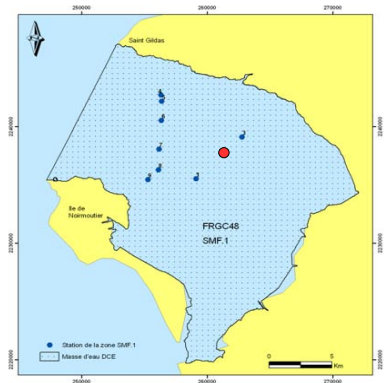


Station SMF.1.2 18/09/06

Coordonnées X = 261180  
Y = 2237704

Liste faunistique (provisoire)

Ordre	Famille	N
Annélides	Nephtyidae	3
	Capitellidae	2
Mollusques	Mactridae <i>Spisula sp.</i>	2
Crustacés	<i>Urothoe marina</i>	1
Diversité	4 taxons	Densité (individus / 0,1m <sup>2</sup> ) 8



Aspect du sédiment :

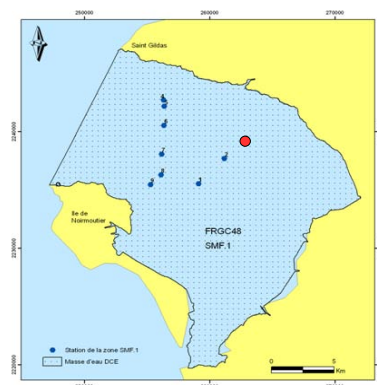


Station SMF.1.3 18/09/06

Coordonnées X = 262779  
Y = 2239118

Liste faunistique (provisoire)

	Ordre	Famille	N
Annélides		Pectinariidae <i>Pectinaria sp.</i>	1
Echinodermes		<i>Ophiura sp.</i>	6
Diversité	2 taxons	Densité (individus / 0,1m <sup>2</sup> )	7



Aspect du sédiment :

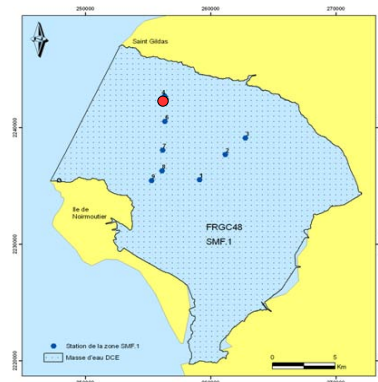


Station SMF.1.5 18/09/06

Coordonnées X = 256369  
Y = 2242180

Liste faunistique (provisoire)

Ordre	Famille	N	
Annélides	Nephtyidae	<i>Nephtys sp.</i>	1
	Pectinariidae	<i>Pectinaria sp.</i>	7
	Capitellidae		1
		Indeterminés	2
Echinodermes		<i>Ophiura sp.</i>	1
Diversité	5 taxons	Densité (individus / 0,1m <sup>2</sup> )	12



Aspect du sédiment :

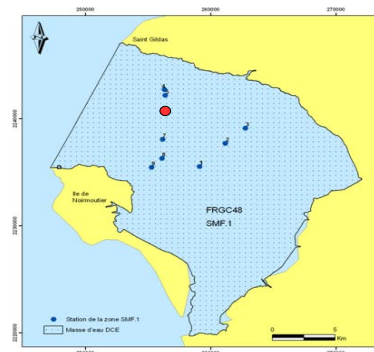


Station SMF.1.6 02/12/06

Coordonnées X = 256350  
Y = 2240546

Liste faunistique (provisoire)

Ordre	Famille	N	
Annélides	Cirratulidae	1	
	Terebellidae	1	
	Serpulidae	1	
	Capitellidae	9	
	Nephtyidae	2	
	Glyceridae	2	
	Indeterminés	5	
	Oligochètes sp.	2	
Mollusques	<i>Dentalium sp.</i>	4	
	<i>Nassarius reticulatus</i>	1	
	<i>Nassarius incrassatus</i>	3	
	<i>Corbula gibba (juvénile)</i>	1	
	<i>Corbula gibba</i>	2	
	<i>Abra sp.</i>	1	
	<i>Tellina sp.</i>	1	
	<i>Montacuta sp.</i>	2	
	Kelliidae	1	
	<i>Solen marginatus</i>	1	
	<i>Solen sp.</i>	3	
<i>Spisula sp.</i>	7		
Crustacés	Tanaidacea	<i>Apseudes latreillii</i>	36
	Isopoda	Anthuridae?	1
		Shaeromidae	<i>Dynamene bidentatus</i>
	Amphipoda	Stegocephalidae?	1
Echinodermes	<i>Ophiura sp.</i>	3	
Diversité	23 taxons	Densité (individus / 0,1m <sup>2</sup> )	92



Aspect du sédiment :

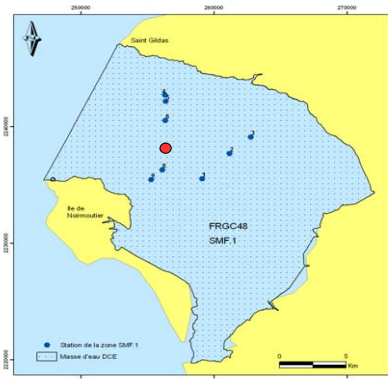


Station **SMF.1.7** 02/12/06

Coordonnées X = 256160  
Y = 2238078

Liste faunistique (provisoire)

Ordre	Famille	N		
Annélides	Aphroditidae	9		
	Terebellidae	5		
	Capitellidae	15		
	Serpulidae	23		
	Glyceridae	7		
	Phyllodocidae	4		
	Cirratulidae	8		
	Scalibregmidae	<i>Scalibregma celticum</i>	2	
	Eunicidae	<i>Nematonereis unicornis</i>	9	
	Nephtyidae	<i>Nephtys</i>	2	
	Maldanidae		6	
	Ampharetidae		10	
		Indeterminés	15	
Mollusques	Gastropoda	Muricidae	4	
		Pyramidellidae	<i>Turbonilla sp.</i>	2
			<i>Epitonium clathrus</i>	3
		Dentaliidae	2	
		Nassariidae	<i>Nassarius reticulatus</i>	1
			<i>Nassarius incrassatus</i>	13
		Trochidae	<i>Gibbula cineraria</i>	8
		Trochidae	<i>Calliostoma sp.</i>	2
		Tornidae	<i>Tornus subcarinatus</i>	4
		Turridae		3
	Bivalvia	Nuculidae	<i>Nucula sp. 1</i>	2
		Nuculidae	<i>Nucula sp.2</i>	2
		Tellinidae	<i>Tellina sp.</i>	1
		Veneridae	<i>Tapes sp.</i>	9
		Cardiidae		1
Semelidae	<i>Abra sp.</i>	2		
Montacutidae	<i>Montacuta sp.</i>	4		
Crustacés	Tanaidacea	<i>Apeudes latreillii</i>	305	
	Cumacea	<i>Iphinoe trispinosa</i>	2	
	Amphipoda	<i>Corophium sp.</i>	1	
		<i>Atylus veldomensis</i>	16	
		<i>Urothoe marina</i>	5	
		Ampeliscidae	33	
	Decapoda	<i>Anapagurus hyndmanni</i>	2	
Némertes		1		
Diversité	38 taxons	Densité (individus / 0,1m <sup>2</sup> )	543	



Aspect du sédiment :



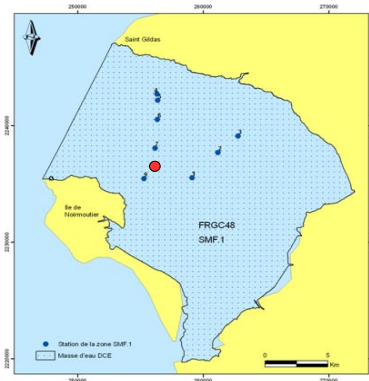


Station SMF.1.8 02/12/06

Coordonnées X = 256112  
Y = 2236306

Liste faunistique (provisoire)

Ordre	Famille		N		
Annélides	Serpulidae		5		
	Sabellidae		1		
	Aphroditidae		5		
	Phyllodoceidae		4		
	Cirratulidae		14		
	Ampharetidae		5		
	Glyceridae		5		
	Scalibregmidae		1		
	Eunicidae		1		
		Indeterminés		10	
Oligochètes sp.			2		
Mollusques	Gastropoda	Dentalidae	<i>Dentale sp.</i>	1	
			<i>Nassarius reticulatus</i>	1	
	Bivalvia		<i>Solen marginus</i>	1	
			<i>Nucula sp.</i>	1	
			<i>Cardium sp.</i>	1	
			<i>Spisula sp.</i>	3	
			<i>Montacula sp.</i>	1	
	Neoloricata			2	
	Crustacés	Tanaidacea		<i>Apseudes latreilli</i>	28
		Cumacea		<i>Iphinoe trispinosa</i>	6
Amphipoda			<i>Athylus veldomensis</i>	4	
			<i>Urothoe marina</i>	1	
		Ampeliscidae		3	
		Oedicerotidae		2	
		Melphidippidae		2	
Decapoda			<i>Anapagurus hyndmanni</i>	5	
Insectes		Isotomidae		<i>Axelsonia littoralis</i>	1
Echinodermes		<i>Ophiura sp.</i>	6		
Diversité	29 taxons	Densité (individus / 0,1m <sup>2</sup> )	122		



Aspect du sédiment :

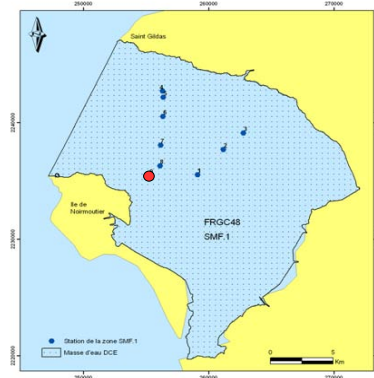


Station SMF.1.9 02/12/06

Coordonnées X = 255266  
Y = 2235465

Liste faunistique (provisoire)

Ordre	Famille	N
Annélides	Opheliidae	9
	Nephtyidae <i>Nephtys</i>	3
Mollusques	Mactridae <i>Spisula sp.</i>	6
Crustacés	Amphipoda	
	<i>Bathyporeia sp.</i>	14
	Oedicerotida	1
	<i>Talitroides sp.</i>	2
	Ampeliscidae	1
Cumacea	<i>Iphinoe trispinosa</i>	1
non identifié		1
Echinodermes	<i>Ophiura sp.</i>	1
	<i>Echinocyamus pusillus</i>	1
Diversité	11 taxons	Densité (individus / 0,1m <sup>2</sup> ) 40



Aspect du sédiment :

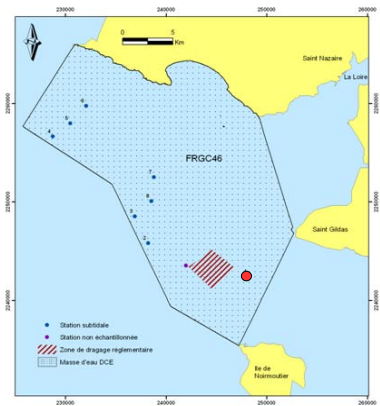


Station SMF.2.1 19/09/06

Coordonnées X = 248255  
Y = 2242438

Liste faunistique (provisoire)

Ordre	Famille	N		
Annélides	Scalibregmidae	5		
	Nephtyidae	11		
	Ampharetidae	10		
	Glyceridae	1		
	Aphroditidae	2		
	Cirratulidae	1		
	Phyllodocidae	2		
	Spionidae	1		
	Orbiniidae	1		
	Indeterminés	10		
Némertes		1		
Mollusques	Semelidae	<i>Abra sp.</i>	2	
Crustacés	Mysidacea		1	
	Amphipoda	Ampeliscidae		4
	Isopoda		<i>Dydamene sp.</i>	1
	Decapoda		<i>Liocarcinus holsatus</i>	1
Echinodermes		<i>Echinocardium sp.</i>	1	
		<i>Echinocyamus sp.</i>	1	
Diversité	16 taxons	Densité (individu/0,1m <sup>2</sup> )	56	



Aspect du sédiment :



Glyceridae



Orbiniidae



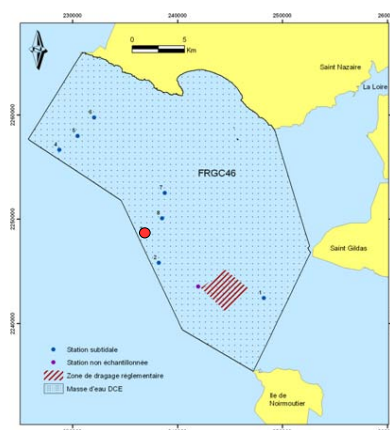
*Dydamene sp.*

Station **SMF.2.3** 19/09/06

Coordonnées **X = 236925**  
**Y = 2248522**

Liste faunistique (provisoire)

Ordre	Famille	N
<b>Annélides</b>	Serpulidae	
	Aphroditidae	1
	Scalibregmidae <i>Scalibregma celticum</i>	1
	Scalibregmidae	1
	Capitellidae	1
	Oweniidae	10
	Ampharetidae	2
	Pectinariidae <i>Pectinaria</i>	2
Phyllodoceidae	1	
<b>Mollusques</b>	Nuculidae <i>Nucula sp.</i>	1
	Thyasiridae <i>Thyasira flexuosa</i>	1
	Turritellidae <i>Turritella sp.</i>	4
<b>Crustacés</b>	Mysidacea	1
	Amphipoda <i>Haploops tubicola</i>	80
<b>Echinodermes</b>	<i>Ophiura sp.</i>	15
<b>Diversité</b>	13 taxons	<b>Densité</b> (individu/0,1m <sup>2</sup> ) 121



Aspect du sédiment :

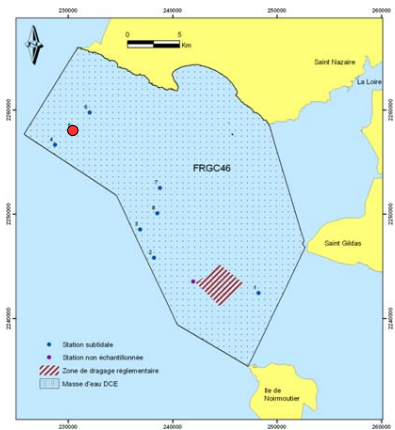


Station SMF.2.5 19/09/06

Coordonnées X = 230507  
Y = 2257980

Liste faunistique (provisoire)

Ordre	Famille		N
Annélides	Nephtyidae	<i>Nephtys hombergii</i>	1
	Ampharetidae	<i>Melinna</i>	1
	Oweniidae	<i>Owenia fusiformis</i>	28
		Indeterminés	9
Mollusques			0
Crustacés	Decapoda	<i>Crangon crangon</i>	1
	Amphipoda	<i>Ampelisca spinipes</i>	1
Echinodermes		<i>Amphiura sp.</i>	130
		<i>Ophiura sp.</i>	1
Diversité	8 taxons	Densité (individu/0,1m <sup>2</sup> )	172



Aspect du sédiment :



*Ophiura sp.*

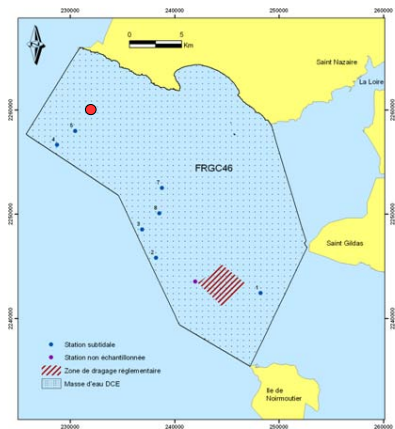


Station SMF.2.6 19/09/06

Coordonnées X = 232092  
Y = 2259737

Liste faunistique (provisoire)

Ordre	Famille		N
Annélides	Oweniidae	<i>Owenia fusiformis</i>	26
	Serpulidae		
	Scalibregmidae		12
	Aphroditidae		2
	Capitellidae		1
	Arenicolidae		2
	Syllidae		1
	Glyceridae		2
	Ampharetidae		1
Mollusques	Solenidae	<i>Phaxas pellucidus</i>	1
	Opisthobranchia	<i>Cylichna sp.</i>	1
	Thyasiridae	<i>Thyasira flexuosa</i>	1
Echinodermes		<i>Amphiura sp.</i>	118
		<i>Asterias rubens</i>	1
<b>Diversité</b>	14 taxons	<b>Densité (individu/0,1m<sup>2</sup>)</b>	169



Aspect du sédiment :



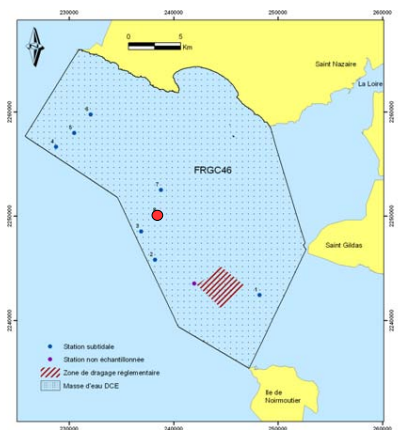
*Amphiura sp.*

Station SMF.2.8 19/09/06

Coordonnées X = 238563  
Y = 2250059

Liste faunistique (provisoire)

Ordre	Famille	N
Annélides	Cirratulidae	5
	Arenicolidae	1
	Scalibregmidae	9
	Glyceridae	2
	Capitellidae	1
	Eunicidae	2
	Ampharetidae	1
	Indeterminés	10
Mollusques	<i>Abra alba</i>	89
	<i>Corbula gibba</i>	7
	<i>Spisula sp.</i>	2
	<i>Dentalium sp.</i>	1
	<i>Phallax pellucidus</i>	3
	Kelliidae	1
Echinodermes	<i>Ophiura sp.</i>	5
	<i>Amphiura sp.</i>	1
Diversité	16 taxons	Densité (individu/0,1m <sup>2</sup> ) 140



Aspect du sédiment :







**annexe 8 – caractéristiques du maërl  
de la baie de Bourgneuf**



## Annexe 8 - caractéristiques du maërl de la baie de Bourgneuf.

**Tableau 1 :** Situations géographiques (coordonnées en Lambert II étendu) et caractéristiques du sédiment dans les prélèvements de maërl.

Echantillon	X	Y	Résidu1(> 5mm)	Résidu1_(g)	maerl> 5 mm (g)	Résidu2_(>1mm)	Residu2_(g)
1	253245.1193	2236993.3251	Maërl et cailloux	1040	398		2014
2	253249.5448	2237175.0795	Maërl et cailloux, noir	1188	152	Sédiment noir	2265
3	253141.3842	2237339.3317	Maërl et cailloux	1735	308	Sédiment coquillé	2190
4	252828.3208	2237617.8177	Maërl et sédiment grossier	1850	574	Sédiment coquillé	2295
5	252478.3155	2237800.3273	Maërl et cailloux	1795	408	Sédiment coquillé noir	1650
6	252143.3829	2237926.5420	Maërl et cailloux	1215	440	Sédiment coquillé brun	1870
7	252686.4765	2237948.4412	Maërl et coquilles	525	148	Sédiment coquillé noir	1425
8	252821.9570	2237927.4456	Maërl et coquilles	1090	702	Sédiment coquillé noir	1875
9	253195.8537	2237924.0976	Maërl et cailloux	1210	108	Sédiment coquillé noir	1850

**Tableau 2 :** Taux de recouvrement et taux de vitalité du maërl.











Echantillon	Maërl Surf_vivant_(cm²)	Maërl Surf_mort (cm²)	Maërl Vivant_(g)	Maërl Mort_(g)	% Maërl vivant	(%) Taux de recouvrement	Taux de vitalité (%)
1	0	1125	0	402	0	0	0
2	0	425	0	242	0	0	0
3	575	800	128	160	<b>44</b>	<b>58</b>	<b>42</b>
4	800	1225	188	350	<b>35</b>	<b>80</b>	<b>40</b>
5	600	925	136	244	<b>36</b>	<b>60</b>	<b>39</b>
6	750	1175	160	252	<b>39</b>	<b>75</b>	<b>39</b>
7	125	475	26	96	21	13	21
8	862	2100	202	476	30	<b>86</b>	29
9	75	250	32	74	30	8	23









*% maërl vivant : poids maërl vivant sur poids total maërl (vivant + mort)*

*taux de recouvrement : surface vivant sur surface prélèvement de la benne*

*taux de vitalité : surface du maërl vivant / (surface du maërl vivant + mort)*

Echantillons de maërl sur le bateau et au laboratoire.

Stations	Sédiment sur le bateau	Maërl au laboratoire	Commentaire
1			Peut-être des problèmes de conservation d'échantillon, car il existe du maërl vivant dans le prélèvements sur le bateau
2			Peut-être des problèmes de conservation d'échantillon, car il existe du maërl vivant dans le prélèvements sur le bateau
3			Sédiment sable fin maërl vivant abondant
4			Sédiment sablo-vaseux, fraction de maërl mort plus importante
5			Sédiment sablo-vaseux, fraction de maërl mort plus importante

Stations	Sédiment sur le bateau	Maërl au laboratoire	Commentaire
6			Sédiment sableux maërl vivant abondant
7			Sédiment vaseux maërl vivant et mort abondant
8			Sédiment sablo-vaseux, fraction de maërl mort plus importante
9			Sédiment sablo-vaseux, fraction de maërl mort plus importante