

Centre National de la Recherche Scientifique
BP 5 17 137 L'HOUMEAU



Sauriau P.G. et Bréret M.
Littoral ENvironnement et Sociétés (LIENSs) – UMR 6250
2 rue Olympe de Gouges, 1700 la Rochelle



Contrôle de surveillance DCE 2007
Suivi de la flore benthique

Masse d'eau côtière FRGC53, Pertuis Breton
Radiale macroalgues intertidales Grouin NE Loix

Après validation du protocole et espèces caractéristiques
Ar Gall E. & Le Duff M.
LEBHAM – IUEM –UBO – Brest

Contrat Ifremer n° : 2007 5 50528209



Avec le soutien financier de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne

Avril 2009



Contrat de prestation Ifremer

n° 2007 5 50528209

Surveillance flore benthique DCE

Prospection 2007

Masse d'Eau Côtière FRGC53 Pertuis Breton

Radiale macroalgues intertidales Grouin NE Loix

Sauriau P.-G.

**après validations du protocole et espèces caractéristiques
Ar Gall E. & Le Duff M., LEBHAM - IUEM – UBO - Brest
G. Durand, Ifremer Nantes**

CNRS, BP 5, 17137 L'Houmeau

Avril 2009

Sommaire

| | | |
|----------|---|---------------|
| 1 | OPERATIONS DU CONTROLE DE SURVEILLANCE | - 1 - |
| 2 | CALENDRIER DE REALISATION DES OPERATIONS A LA MER..... | - 3 - |
| 3 | MATERIEL & METHODES | - 4 - |
| 3.1 | PROCOLE AR GALL & LE DUFF 2007 | - 4 - |
| 3.2 | ADAPTATION BIOGEOGRAPHIQUE DE LA LISTE DES ESPECES CARACTERISTIQUES | - 4 - |
| 4 | RESULTATS..... | - 7 - |
| 4.1 | SURFACE ET COUVERTURE VEGETALE GLOBALE DES CEINTURES..... | - 7 - |
| 4.2 | COUVERTURE VEGETALE DES ESPECES CARACTERISTIQUES ET OPPORTUNISTES.. | - 8 - |
| 4.2.1 | <i>Ceinture à Pelvetia canaliculata (Pc)</i> | - 8 - |
| 4.2.2 | <i>Ceinture à Fucus spiralis (Fspi)</i> | - 9 - |
| 4.2.3 | <i>Ceinture à Ascophyllum nodosum (An) / Fucus vesiculosus (Fves)</i> | - 10 - |
| 4.2.4 | <i>Ceinture à Fucus serratus (Fser) / Rhodophyceae</i> | - 11 - |
| 4.2.5 | <i>Ceinture à Himanthalia elongata (He) / Bifurcaria bifurcata (Bb) / Rhodophyceae</i> | - 12 - |
| 4.2.6 | <i>Ceinture à Laminaria digitata (Ld)</i> | - 13 - |
| 4.3 | LISTE DES ESPECES RECENSEES | - 15 - |
| 4.4 | CALCUL DE L'INDICE | - 17 - |
| 4.4.1 | <i>Couverture végétale</i> | - 17 - |
| 4.4.2 | <i>Espèces caractéristiques</i> | - 17 - |
| 4.4.3 | <i>Espèces opportunistes</i> | - 18 - |
| 4.4.4 | <i>Total des points</i> | - 18 - |
| 5 | CONCLUSION | - 19 - |
| 6 | BIBLIOGRAPHIE..... | - 20 - |
| 7 | ANNEXES : METADONNEES DES STATIONS..... | - 22 - |
| 7.1 | ANNEXE 1 : METADONNEES DES POINTS OU STATIONS ECHANTILLONNEES | - 22 - |
| 7.2 | ANNEXE 2 : VUE DE CHAQUE CEINTURE ET DES 9 QUADRATS ASSOCIES..... | - 22 - |
| 7.3 | ANNEXE 3 : DATABASE SPECIFIQUE | - 22 - |
| 7.4 | ANNEXE 4 : TABLEAU DES ESPECES CARACTERISTIQUES PAR CEINTURE ALGALE DES COTES BRETONNES ET DES COTES CHARENTAISES | - 22 - |

1 Opérations du contrôle de surveillance

Parmi les opérations retenues en 2007 pour la masse d'eau côtière FRGC53 Pertuis Breton (Fig. 1) figurait le contrôle de surveillance pour les macroalgues intertidales. Le site prospecté en 2006 et retenu pour 2007 est le site du Grouin Nord-Est Loix situé sur la côte Nord de l'île de Ré (Fig. 2a, b).

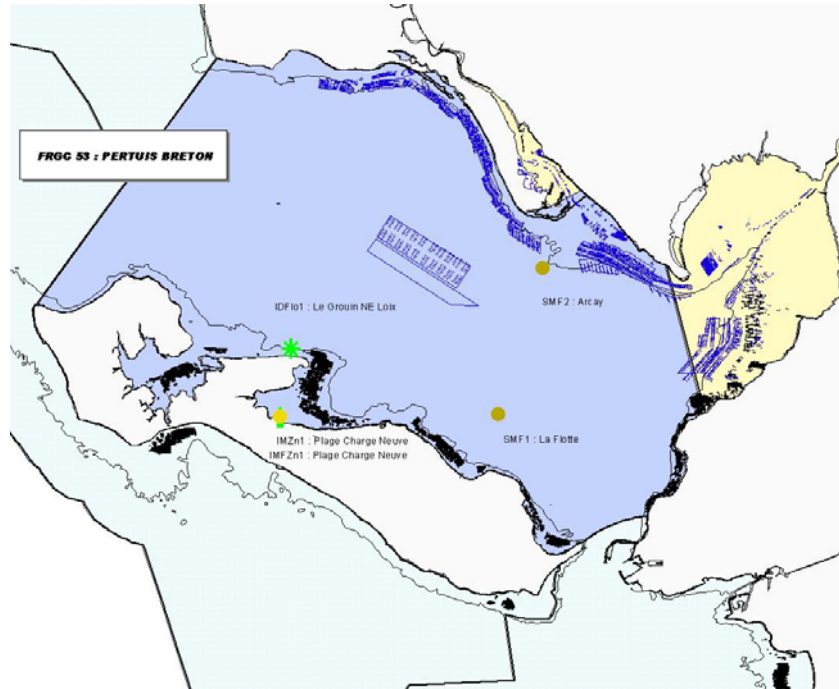


Figure 1 : Situation géographique des points de prélèvement dans la masse d'eau FRGC53 Pertuis Breton pour la surveillance DCE

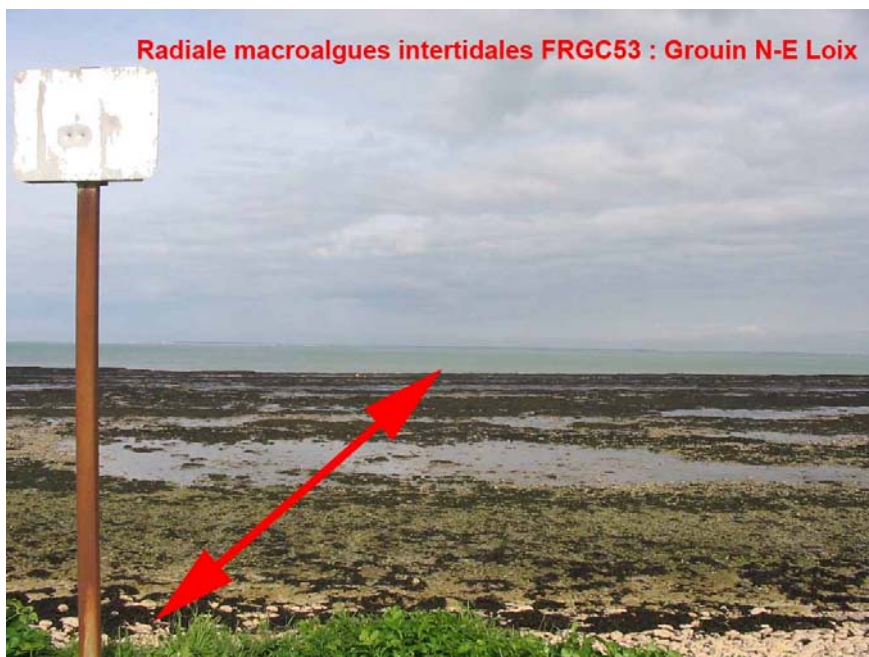


Figure 2a : Site du Grouin Nord-Est Loix au Nord de l'île de Ré, vue Nord marée basse

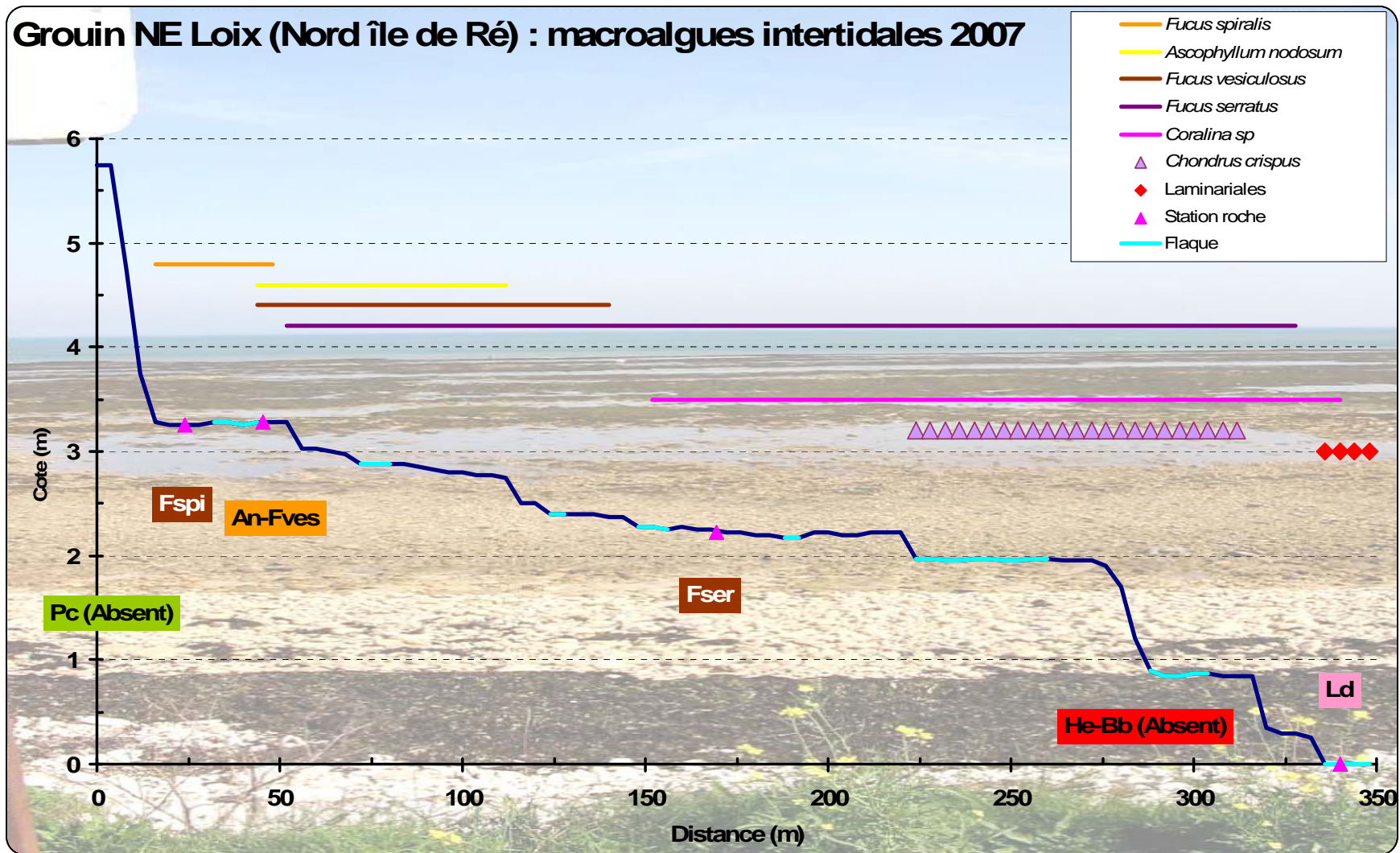


Figure 2b : Profil et extension des ceintures algale du site du Grouin Nord-Est Loix au Nord de l'île de Ré

2 Calendrier de réalisation des opérations à la mer

Les opérations à la mer ont été effectuées le 30 août 2007 pour un coefficient de marée de 107 (**Tableau 1**, Annexe 1 pour les métadonnées).

Les opérations à la mer ont mobilisé 2 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 Grouin Nord-Est Loix

| 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 | FRGC53 | Pertuis Breton | RB147 | Grouin NE Loix | Début 310290 Fin 310395 | Début 2143660 Fin 2143950 | Intertidal Meuble Flore Algues | Radiale | 30/08//2007 | 2 | CNRS L'Houmeau & La Rochelle |
| Total | | | | | | | | | | | 2 | |

3 Matériel & méthodes

3.1 Protocole Ar Gall & Le Duff 2007

La méthodologie suivie se réfère au protocole DCE macroalgues intertidales de décembre 2007 (Ar Gall & Le Duff, 2007). L'application aux côtes charentaises et le calcul de l'indice Macroalgues Intertidales ainsi que l'interprétation des résultats font l'objet de ce document.

La taxonomie suit celle du Guide des algues des mers d'Europe (Cabioc'h et al., 2006) et a été comparée à celle présente sur le site Algaebase (<http://www.algaebase.org/>) pour les questions relevant de mises à jour de la nomenclature binomiale. Une validation croisée a été faite à partir du site ERMS (<http://www.marbef.org/data/erms.php>).

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 |

3.2 Adaptation biogéographique de la liste des espèces caractéristiques

Appliquer le protocole DCE macroalgues intertidales (Ar Gall & Le Duff, 2007) aux côtes charentaises ne pose pas de problème particulier pour les deux sous-indices liés à la couverture des ceintures algales et aux espèces opportunistes. En revanche, peut apparaître une difficulté pour le cortège des espèces caractéristiques si celles-ci n'ont pas une répartition géographique homogène le long des côtes Manche-Atlantique, en particulier si localement une espèce caractéristique est absente ou bien si une espèce très commune localement n'est pas jusqu'alors considérée comme espèce caractéristique. Il est donc nécessaire dans ce cas d'adapter à la fois la liste des espèces caractéristiques et la grille de points liée au sous-indice.

La répartition géographique des macroalgues de long du littoral Manche-Atlantique a fait l'objet de plusieurs synthèses (Gayral, 1982, Dizerbo & Herpe, 2007). Il en ressort que les connaissances acquises à ce jour sur la diversité macro-algale de l'île de Ré s'appuient sur un nombre restreint de travaux publiés :

- Les observations algologiques ont été initiées au XIX^{ème} siècle dès 1820 (d'Orbigny (Dessalines), 1820), travaux que Lancelot (1961) admet sous réserve du fait des changements ultérieurs de nomenclature, puis se sont poursuivies par les observations de Sauvageau (1911) sur les Cystosères des îles atlantiques d'Yeu, de Ré et d'Oléron.
- Les observations algologiques du XX^{ème} siècle focalisées sur l'île de Ré ont débuté dans les années 1920 (de Beauchamp, 1920, 1923) servant de base de travail aux observations systématiques menées par Lancelot de la Loire à La Gironde antérieurement aux années 1960 (Lancelot, 1961) puis à 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 ; [Société Botanique du Centre-Ouest](#)) sont cependant passées inaperçues avec en particulier des observations algologiques pour les estrans de la pointe du Lizay (Lahondère, 1991) et de Sainte-Marie (Lahondère, 1996).
- Récemment a été reportée l'observation de *Caulacanthus sp.* initialement déterminée comme *Caulacanthus ustulatus* (Caulacanthaceae, Gigartinales, Rhodophyta) sur les îles d'Oléron et de Ré (Bréret, 2007a, b). Cette dernière espèce était initialement présente en limite septentrionale à Biarritz et l'interprétation liée à l'expansion géographique d'une souche asiatique installée dans les années 1980 en Bretagne a été suggérée (Cabioc'h et al., 2006, p. 122) mais est peut être invalide (Le Duff, com. pers.).

L'absence ou la rareté avérée sur les côtes charentaises d'une ou de plusieurs espèces caractéristiques des ceintures algales bretonnes, en regard de leur biogéographie Manche-Atlantique (Dizerbo & Herpe, 2007), doit être prise en compte.

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 Ré 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 semble absente de l'île de Ré (Dizerbo & Herpe, 2007, p. 120) car non observée 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, 200).
- *Mastocarpus stellatus* / *Petrocelis cruenta* est noté 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 noté 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 que considérée comme rare.

A l'opposé, certaines algues du fait de leur abondance sur les côtes charentaises sont à considérer comme espèces caractéristiques (couverture moyenne > 2,5%).

Il s'agit d'un ajout pour :

- *Callithamnion tetricum*.
- *Chondria coerulescens*.
- *Dictyota dichotoma*.
- *Dictyopteris polydioides*.
- *Gracilaria bursa-pastoris*.
- *Gymnogongrus crenulatus*.
- *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*).
- *Rhodothamniella floridula*.

L'ensemble de ces modifications apportées au protocole initial est exposé en Annexe 7 (Le Duff & Ar Gall, 2009, com. pers.).

4 Résultats

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

4.1 Surface et couverture végétale globale des ceintures

La ceinture à *Pelvetia canaliculata* (Pc) est absente sur le site Grouin Nord-Est Loix. De même la ceinture à *Himanthalia elongata* (He) / *Bifurcaria bifurcata* (Bb) / Rhodophyceae n'a pas pu être individualisée vraisemblablement du fait de la topographie particulière du site (**Fig. 2b**) avec la présence de marches en escalier dans le médiolittoral inférieur. La ceinture à Laminaires fait immédiatement suite à la ceinture à *Fucus serratus* (Fser) / Rhodophyceae.

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 | - | - |
| <i>Fucus spiralis</i> (Fspi) | 3200 | 10 – 25 | 3 |
| <i>Ascophyllum nodosum</i> (An) / <i>Fucus vesiculosus</i> (Fves) | 9600 | 50 – 75 | 2 |
| <i>Fucus serratus</i> (Fser) / Rhodophyceae | 18800 | 75 – 100 | 1 |
| <i>Himanthalia elongata</i> (He) / <i>Bifurcaria bifurcata</i> (Bb) / Rhodophyceae | 0 | - | - |
| <i>Laminaria digitata</i> (Ld) | 2000 | 75 – 100 | 4 |

4.2 Couverture végétale des espèces caractéristiques et opportunistes

4.2.1 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 | GrouinNELoix | | | | | | | | | | Quadrat |
| ANNEE | 2007 | | | | | | | | | | 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 |

4.2.2 Ceinture à *Fucus spiralis* (Fspi)

- Espèces caractéristiques : 3 dont 1 avec couverture moyenne > 2,5%
- Espèces ou groupe d'espèces opportunistes : 2
- Autres espèces : 5

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

| LIEU | GrouinNELoix | | | | | | | | | | Quadrat |
|-------------------|----------------------------------|---------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|---------|
| ANNEE | 2007 | | | | | | | | | | 9 |
| CEINTURE | Fspi | | | | | | | | | | |
| 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>Catenella caespitosa</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 2.5 | 0.56 |
| | <i>Fucus spiralis</i> | 62.5 | 62.5 | 62.5 | 2.5 | 37.5 | 15 | 37.5 | 37.5 | 37.5 | 39.44 |
| | <i>Hildenbrandia rubra</i> | 0 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 1.11 |
| opportunistes | <i>Ceramium spp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0.28 |
| | <i>Ulva clathrata</i> | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 0 | 15 | 15 | 15 | 15 | 37.5 | 11.67 |
| | <i>Ulva compressa</i> | 0 | 0 | 0 | 15 | 2.5 | 15 | 0 | 0 | 0 | 3.61 |
| | <i>Ulva lactuca</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 0.83 |
| autres | <i>Caulacanthus ustulatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0.28 |
| | <i>Chondracanthus acicularis</i> | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.28 |
| | <i>Gracilaria gracilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0.28 |
| | <i>Lithophyllum incrustans</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 2.5 | 0.56 |
| | <i>Phymatolithon lenormandii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 2.5 | 0.56 |
| | | | | | | | | | | | |

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

- Espèces caractéristiques : 8 dont 7 avec couverture moyenne > 2,5%
- Espèces ou groupe d'espèces opportunistes : 2
- Autres espèces : 4

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

| LIEU | GrouinNELoix | | | | | | | | | | Quadrat |
|-----------------------|----------------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| ANNEE | 2007 | | | | | | | | | | 9 |
| CEINTURE | An-Fves | | | | | | | | | | |
| 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>Ascophyllum nodosum</i> | 87.5 | 62.5 | 87.5 | 37.5 | 87.5 | 87.5 | 37.5 | 2.5 | 87.5 | 64.17 |
| | <i>Catenella caespitosa</i> | 37.5 | 37.5 | 15 | 15 | 37.5 | 0 | 0 | 15 | 0 | 17.50 |
| | <i>Corallina officinalis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0.28 |
| | <i>Fucus serratus</i> | 0 | 15 | 2.5 | 37.5 | 0 | 0 | 37.5 | 37.5 | 15 | 16.11 |
| | <i>Fucus vesiculosus</i> | 2.5 | 15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 37.5 | 0 | 7.78 |
| | <i>Lithophyllum incrustans</i> | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 15 | 0 | 0 | 15 | 15 | 6.11 |
| | <i>Phymatolithon lenormandii</i> | 2.5 | 15 | 2.5 | 0 | 2.5 | 2.5 | 15 | 15 | 15 | 7.78 |
| | <i>Ralfsia verrucosa</i> | 2.5 | 15 | 15 | 15 | 0 | 15 | 62.5 | 37.5 | 15 | 19.72 |
| | opportunistes | <i>Ceramium spp.</i> | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ulva clathrata</i> | | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 15 | 2.5 | 15 | 15 | 15 | 8.06 |
| <i>Ulva lactuca</i> | | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 15 | 15 | 0 | 2.5 | 15 | 6.39 |
| autres | <i>Chondracanthus acicularis</i> | 0 | 2.5 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0.83 |
| | <i>Hildenbrandia rubra</i> | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 1.39 |
| | <i>Osmundea pinnatifida</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0.28 |
| | <i>Polysiphonia lanosa</i> | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 15 | 2.5 | 15 | 0 | 15 | 5.56 |

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

- Espèces caractéristiques : 9 dont 8 avec couverture moyenne > 2,5%
- Espèces ou groupe d'espèces opportunistes : 2
- Autres espèces : 9

Tableau 7 : Espèces caractéristiques et opportunistes de la ceinture Fser

| LIEU | GrouinNELoix | | | | | | | | | | Quadrat |
|-------------------|----------------------------------|---------|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|---------|
| ANNEE | 2007 | | | | | | | | | | 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>Calliblepharis jubata</i> | 2.5 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.61 |
| | <i>Chondrus crispus</i> | 15 | 15 | 0 | 0 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 15 | 2.5 | 6.11 |
| | <i>Corallina elongata</i> | 87.5 | 37.5 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 15.83 |
| | <i>Corallina officinalis</i> | 15 | 2.5 | 2.5 | 0 | 15 | 0 | 15 | 15 | 15 | 8.89 |
| | <i>Fucus serratus</i> | 62.5 | 15 | 87.5 | 62.5 | 37.5 | 15 | 15 | 37.5 | 15 | 38.61 |
| | <i>Gelidium spinosum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 15 | 15 | 15 | 2.5 | 6.94 |
| | <i>Lithophyllum incrustans</i> | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 15 | 2.5 | 15 | 15 | 5.56 |
| | <i>Phymatolithon lenormandii</i> | 2.5 | 37.5 | 0 | 15 | 0 | 15 | 2.5 | 15 | 15 | 11.39 |
| | <i>Ralfsia verrucosa</i> | 2.5 | 0 | 15 | 37.5 | 0 | 15 | 0 | 15 | 15 | 11.11 |
| opportunistes | <i>Ceramium spp.</i> | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 15 | 2.5 | 5.28 |
| autres | <i>Ulva lactuca</i> | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 2.5 | 0 | 2.5 | 15 | 15 | 4.17 |
| | <i>Umbraulva olivascens</i> | 2.5 | 15 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.22 |
| | <i>Ahnfeltia plicata</i> | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.28 |
| | <i>Catenella caespitosa</i> | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.28 |
| | <i>Chondracanthus acicularis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.28 |
| | <i>Chondria coerulescens</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0.28 |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|-----|---|----|-----|------|
| autres & caractéristiques Bretagne | <i>Chylocladia verticillata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0.28 |
| | <i>Colpomenia peregrina</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0.28 |
| | <i>Hildenbrandia rubra</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0.28 |
| | <i>Gelidium pusillum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 1.67 |

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

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

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

| | | | | | | | | | | | |
|----------|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------|
| LIEU | GrouinNELoix | | | | | | | | | | Quadrat |
| ANNEE | 2007 | | | | | | | | | | 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 | |
| autres & caractéristiques Bretagne | <i>Himanthalia elongata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |

4.2.6 Ceinture à *Laminaria digitata* (Ld)

- Espèces caractéristiques : 13 dont 5 avec couverture moyenne > 2,5%
- Espèces ou groupe d'espèces opportunistes : 5
- Autres espèces : 12

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

| LIEU | GrouinNELoix | | | | | | | | | | | Quadrat |
|-------------------|-----------------------------------|---------|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|------|---------|---------|
| ANNEE | 2007 | | | | | | | | | | | 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>Calliblepharis jubata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0.28 | |
| | <i>Chondracanthus acicularis</i> | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 62.5 | 0 | 2.5 | 8.89 | |
| | <i>Chondria coerulescens</i> | 0 | 2.5 | 15 | 2.5 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.50 | |
| | <i>Chondrus crispus</i> | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 1.94 | |
| | <i>Corallina elongata</i> | 62.5 | 15 | 37.5 | 15 | 15 | 15 | 2.5 | 15 | 0 | 19.72 | |
| | <i>Cryptopleura ramosa</i> | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.94 | |
| | <i>Dictyopteris polypodioides</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 1.67 | |
| | <i>Dictyota dichotoma</i> | 2.5 | 2.5 | 0 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 0 | 0 | 2.5 | 1.67 | |
| | <i>Gelidium spinosum</i> | 0 | 2.5 | 15 | 15 | 15 | 0 | 15 | 15 | 15 | 10.28 | |
| | <i>Gracilaria bursa-pastoris</i> | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 15 | 3.61 | |
| | <i>Osmundea hybrida</i> | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.67 | |
| | <i>Osmundea pinnatifida</i> | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.67 | |
| | <i>Saccorhiza polyschides</i> | 37.5 | 0 | 0 | 2.5 | 2.5 | 0 | 0 | 15 | 37.5 | 10.56 | |
| opportunistes | <i>Ceramium ciliatum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 3.33 | |
| | <i>Ceramium shuttleworthianum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1.67 | |
| | <i>Ceramium spp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 15 | 3.33 | |
| | <i>Polysiphonia fucoides</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0.28 | |

Contrôle de surveillance / MEC / FRGC53 / Pertuis Breton / Grouin NELoix / MacroalguesIntertidales / 2007

| | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-------|
| | <i>Ulva clathrata</i> | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0.56 |
| | <i>Ulva rigida</i> | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 2.5 | 0.83 |
| | <i>Umbraulva olivascens</i> | 37.5 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 0 | 15.83 |
| autres | <i>Antithamnionella ternifolia</i> | 0 | 2.5 | 2.5 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 2.5 | 1.11 |
| | <i>Apoglossum ruscifolium</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.28 |
| | <i>Calliblepharis ciliata</i> | 0 | 0 | 15 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.94 |
| | <i>Callithamnion tetricum</i> | 15 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.94 |
| | <i>Cladophora pellucida</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1.67 |
| | <i>Codium decorticatum</i> | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1.94 |
| | <i>Gastroclonium ovatum</i> | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.28 |
| | <i>Gigartina pistillata</i> | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.28 |
| | <i>Gracilaria multipartita</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.28 |
| | <i>Phymatolithon lenormandii</i> | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0.56 |
| | <i>Rhodophyllis divaricata</i> | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.28 |
| | <i>Rhodothamniella floridula</i> | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.28 |

4.3 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) | : 12 |
| - Ceinture à <i>Ascophyllum nodosum</i> (An) / <i>Fucus vesiculosus</i> (Fves) | : 21 |
| - Ceinture à <i>Fucus serratus</i> (Fser) / Rhodophyceae | : 26 |
| - Ceinture à <i>Himanthalia elongata</i> (He) / <i>Bifurcaria bifurcata</i> (Bb) | : 0 |
| - Ceinture à <i>Laminaria digitata</i> (Ld) | : 32 |
| - Nombre total d'espèces algales | : 55 |

Tableau 10 : Listes des espèces recensées au Grouin Nord-Est Loix par ceinture algale (les occurrences sont sommées pour un maximum de 9 par espèce pour une ceinture, sauf présence d'observations supplémentaires en flaque)

| | |
|---------|----------------------|
| LIEU | GrouinNELoix |
| ANNEE | 2007 |
| HABITAT | (Plusieurs éléments) |

| Nombre de % médian Genre_espèce | CEINTURE | | | | | |
|------------------------------------|----------|------|---------|------|-------|----|
| | Pc | Fspi | An-Fves | Fser | He-Bb | Ld |
| <i>Ahnfeltia plicata</i> | | | | 1 | | |
| <i>Antithamnionella ternifolia</i> | | | | | | 4 |
| <i>Apoglossum rusCIFOLIUM</i> | | | | | | 1 |
| <i>Ascophyllum nodosum</i> | | | 9 | | | |
| <i>Calliblepharis ciliata</i> | | | | | | 2 |
| <i>Calliblepharis jubata</i> | | | | 3 | | 1 |
| <i>Callithamnion tetricum</i> | | | | | | 2 |
| <i>Catenella caespitosa</i> | | 2 | 6 | 1 | | |
| <i>Caulacanthus ustulatus</i> | | 1 | | | | |
| <i>Ceramium ciliatum</i> | | | | | | 2 |
| <i>Ceramium shuttleworthianum</i> | | | | | | 1 |
| <i>Ceramium spp.</i> | | 1 | 2 | 5 | | 2 |
| <i>Chondracanthus acicularis</i> | | 1 | 3 | 2 | | 3 |
| <i>Chondria coerulescens</i> | | | | 2 | | 4 |
| <i>Chondrus crispus</i> | | | | 7 | | 2 |
| <i>Chylocladia verticillata</i> | | | | 1 | | |
| <i>Cladophora laetevirens</i> | | | 1 | | | |
| <i>Cladophora pellucida</i> | | | | | | 1 |
| <i>Codium decortcatum</i> | | | | | | 2 |
| <i>Colpomenia peregrina</i> | | | | 1 | | |
| <i>Corallina elongata</i> | | | | 4 | | 8 |
| <i>Corallina officinalis</i> | | | 2 | 8 | | |
| <i>Cryptopleura ramosa</i> | | | | | | 2 |
| <i>Dictyopteris polypodioides</i> | | | | | | 1 |
| <i>Dictyota dichotoma</i> | | | | | | 6 |
| <i>Fucus serratus</i> | | | 7 | 10 | | |
| <i>Fucus spiralis</i> | | 9 | | | | |
| <i>Fucus vesiculosus</i> | | | 5 | | | |

Contrôle de surveillance / MEC / FRGC53 / Pertuis Breton / Grouin NELoix /
Macroalgues Intertidales / 2007

| | | | | |
|----------------------------------|---|----|---|---|
| <i>Gastroclonium ovatum</i> | | 1 | 1 | 1 |
| <i>Gelidium pusillum</i> | | | 1 | |
| <i>Gelidium spinosum</i> | | | 6 | 7 |
| <i>Gigartina pistillata</i> | | 1 | | 1 |
| <i>Gracilaria bursa-pastoris</i> | | | | 3 |
| <i>Gracilaria gracilis</i> | 1 | 1 | | |
| <i>Gracilaria multipartita</i> | | | 1 | 1 |
| <i>Halopitys incruva</i> | | | 1 | |
| <i>Hildenbrandia rubra</i> | 4 | 6 | 2 | |
| <i>Himanthalia elongata</i> | | | | |
| <i>Jania rubens</i> | | | 1 | |
| <i>Lithophyllum incrustans</i> | 2 | 7 | 6 | |
| <i>Osmundea hybrida</i> | | | | 1 |
| <i>Osmundea pinnatifida</i> | | 1 | | 1 |
| <i>Padina pavonica</i> | | 1 | | |
| <i>Pelvetia canaliculata</i> | | | | |
| <i>Phymatolithon lenormandii</i> | 2 | 9 | 8 | 2 |
| <i>Polysiphonia fucoides</i> | | | | 1 |
| <i>Polysiphonia lanosa</i> | | 5 | | |
| <i>Ralfsia verrucosa</i> | | 9 | 7 | |
| <i>Rhodophyllis divaricata</i> | | | | 1 |
| <i>Rhodothamniella floridula</i> | | | | 1 |
| <i>Saccorhiza polyschides</i> | | | | 5 |
| <i>Sargassum muticum</i> | | 1 | 1 | |
| <i>Ulva clathrata</i> | 8 | 10 | 1 | 2 |
| <i>Ulva compressa</i> | 3 | | | |
| <i>Ulva lactuca</i> | 3 | 9 | 6 | |
| <i>Ulva rigida</i> | | | | 3 |
| <i>Umbraulva olivascens</i> | | | 3 | 8 |

4.4 Calcul de l'indice

Le calcul de l'indice est fourni par la sommation des trois sous-indices issus 1) de la couverture végétale pondérée par le rang des ceintures déduit de leur superficie respective, 2) des espèces caractéristiques et 3) des espèces opportunistes.

4.4.1 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 |
| <i>Fucus spiralis</i> (Fspi) | 3200 | 10 – 25 | 3 | 3/7 |
| <i>Ascophyllum nodosum</i> (An) / <i>Fucus vesiculosus</i> (Fves) | 9600 | 50 – 75 | 2 | 7/8 |
| <i>Fucus serratus</i> (Fser) / Rhodophyceae | 18800 | 75 – 100 | 1 | 9/9 |
| <i>Himanthalia elongata</i> (He) / <i>Bifurcaria bifurcata</i> (Bb) / Rhodophyceae | 0 | - | - | 0 |
| <i>Laminaria digitata</i> (Ld) | 2000 | 75 – 100 | 4 | 6/6 |
| Total | | | | 25/30 |
| Total sur 40 avec pondération pour ceinture manquante | | | | 33,33 |

4.4.2 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) | 1 | 5/30 |
| <i>Ascophyllum nodosum</i> (An) / <i>Fucus vesiculosus</i> (Fves) | 7 | 30/30 |
| <i>Fucus serratus</i> (Fser) / Rhodophyceae | 8 | 30/30 |
| <i>Himanthalia elongata</i> (He) / <i>Bifurcaria bifurcata</i> (Bb) / Rhodophyceae | 0 | 0 |
| <i>Laminaria digitata</i> (Ld) | 5 | 10/30 |
| Total | | 75/120 |
| Total sur 30 en tenant compte des ceintures manquantes | | 18,75 |

4.4.3 Espèces opportunistes

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

| Ceinture | Recouvrement moyen des espèces opportunistes (%) | Points |
|---|---|--------------|
| <i>Pelvetia canaliculata</i> (Pc) | - | - |
| <i>Fucus spiralis</i> (Fspi) | 16,39 | 4/6 |
| <i>Ascophyllum nodosum</i> (An) / <i>Fucus vesiculosus</i> (Fves) | 14,14 | 4/6 |
| <i>Fucus serratus</i> (Fser) / Rhodophyceae | 11,67 | 4/6 |
| <i>Himanthalia elongata</i> (He) / <i>Bifurcaria bifurcata</i> (Bb) / Rhodophyceae | - | - |
| <i>Laminaria digitata</i> (Ld) | 25,83 | 2/6 |
| Total | | 14/24 |
| Total sur 30 avec pondération pour ceinture manquante | | 17,50 |

4.4.4 Total des points

Le total des points est de 66 ce qui donne au site Grouin Nord-Est Loix un statut de bon état écologique.

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

| GROUIN NELOIX 2007 | Points |
|--------------------------|--------------|
| Couverture & Surface | 33,33 |
| Espèces caractéristiques | 18,75 |
| Espèces opportunistes | 17,50 |
| Total sur 100 | 69,58 |
| STATUT | BON |

5 Conclusion

Le statut écologique du site Grouin Nord-Est Loix en 2007 est déclaré **BON** (Fig. 3) avec un total d'environ 70 points (Tableau 11d).

Ce classement peut être agrémenté des remarques suivantes :

- Le site Grouin Nord-Est Loix présente une richesse d'au moins 55 espèces de macroalgues, chiffre qui s'avère comparable aux 52 espèces observées sur le site proche de la pointe du Lizay (Lahondère, 1991).
- L'absence de la ceinture à *Pelvetia canaliculata* (Pc) peut paraître fortuite. La ceinture est peut être présente sur une portion très réduite de l'estran avec un substrat calcaire jurassique non-enroché artificiellement. En effet, l'espèce est connue sur l'île 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) et à Fouras (Dizerbo & Herpe, 2007). Elle était pourtant déclarée commune ou assez commune par Lancelot (1961) à l'époque de ces observations.
- L'absence de la ceinture à *Himanthalia elongata* (He) / *Bifurcaria bifurcata* (Bb) / Rhodophyceae pourrait de premier abord paraître fortuite. La ceinture est peut être présente sur une portion très réduite de l'estran présentant une topographie moins irrégulière. Les difficultés de repérage sur le terrain de cette ceinture sont à relier à l'absence avérée des deux principales espèces de cette ceinture *Himanthalia elongata* et *Bifurcaria bifurcata* sur les côtes charentaises (Dizerbo & Herpe, 2007). Cette ambiguïté devra être levée lors du contrôle de surveillance 2010.
- Le site est de mode semi-abrité, avec une influence des houles du large et des vents dominants de N-O provoquant à la fois des apports en éléments péliques en suspension et un délitement des banches calcaires jurassiques. La couverture algale est de fait faible (10 – 25%) à moyenne (50 – 75%) dans le médiolittoral supérieur et moyen. L'impact de la pêche à pied sur le médiolittoral moyen et inférieur et l'infralittoral doit aussi être mentionnée sur ce site mais c'est une caractéristique commune à tous les estrans rocheux de l'île de Ré comme ceux 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/>).

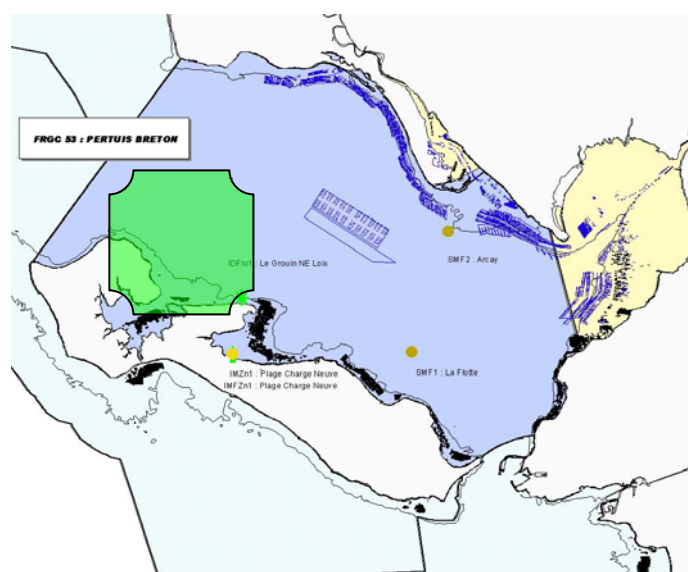


Figure 3 : Statut écologique de la masse d'eau côtière FRGC53 Pertuis Breton issu de la surveillance Macroalgues Intertidales au Grouin Nord-Est Loix en 2007

6 Bibliographie

- Ar Gall, E. & Le Duff, M., 2007. Protocole d'observation in situ et proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux dans le cadre DCE. pp. 14. Brest: LEBHAM - IUEM – UBO.
- Bréret, M., 2007a. *Caulacanthus ustulatus* (Caulacanthaceae, Gigartinales, Rhodophyta) une nouvelle algue pour les côtes charentaises. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **38**, 349-354.
- Bréret, M., 2007b. Contribution à l'étude des algues marines de l'île de Ré. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **38**, 337-348.
- 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.
- d'Orbigny (Dessalines), C.M., 1820. Essai sur les plantes marines des côtes du Golfe de Gascogne. *Mémoire du Museum Histoire Naturelle*, **6**, ??-??
- 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*. Lanerneau: Editions ANAXIMANDRE.
- Gayral, P., 1982. *Les algues des côtes françaises (Manche et Atlantique). Notions fondamentales sur l'Ecologie, la Biologie et la Systématique des Algues marines*. Paris: Doin.
- 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., 1991. Contribution à l'étude des Algues de la pointe du Lizay, île de Ré (Charente-Maritime). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*.
- Lahondère, C., 1996. Contribution à l'étude de la flore algale de Sainte-Marie, île de Ré (Charente-Maritime). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série*, **28**.
- 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.
- 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.

Sauvageau, C., 1911. Sur la végétation des *Cystoseira*. *Comptes rendus des séances de la Société de Biologie*, **71**, ??-??

7 Annexes : métadonnées des stations

7.1 Annexe 1 : Métadonnées des points ou stations échantillonnées

Fichier :

FRGC53_PertuisBreton_2007_Métadonnées_biologiques.pdf

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

Fichier :

FRGC53_PertuisBreton_2007_Données_Macroalgues_GrouinNELoix_Annexes_FINAL.pdf

7.3 Annexe 3 : database spécifique

Fichier :

FRGC53_PertuisBreton_2007_Données_Macroalgues_GrouinNELoix_FINAL.xls


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

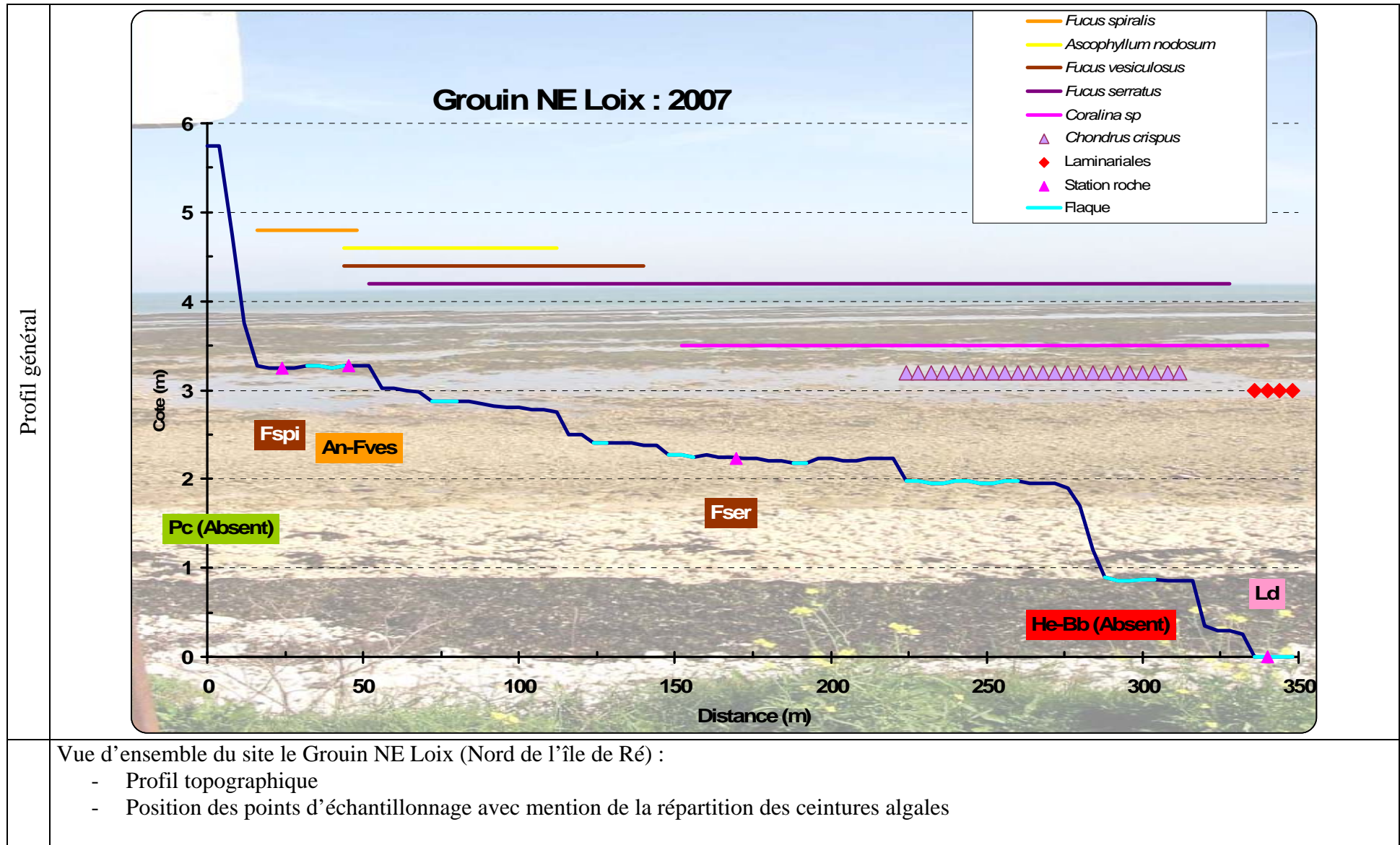
**Espèces caractéristiques par ceinture algale du protocole
Macroalgues Intertidales (Ar Gall & Le Duff, 2007).**




| 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>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>Chondrus crispus</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>Cryptopleura ramosa</i> |
| <i>Cystoclonium purpureum</i> <i>Fucus serratus</i> | | | <i>Fucus serratus</i> | <i>Fucus serratus</i> | <i>Cystoclonium purpureum</i> | <i>Cystoclonium purpureum</i> |
| <i>Fucus spiralis</i> <i>Fucus vesiculosus</i> <i>Gelidium pusillum</i> <i>Gelidium spinosum</i> (= <i>G. Pulchellum</i> = <i>latifolium</i>) | <i>Fucus spiralis</i> | <i>Fucus spiralis</i> | <i>Fucus vesiculosus</i> <i>Gelidium pusillum</i> <i>Gelidium spinosum</i> (= <i>G. pulchellum</i> = <i>latifolium</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>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>Himanthalia elongata</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>Laurencia obtusa</i> / <i>Osmundea hybrida</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>Mastocarpus stellatus</i> / <i>Petrocelis cruenta</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>Saccharina latissima</i> |
| <i>Saccorhiza polyschides</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 |



**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>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 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>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>H. prototypus</i> | <i>Hildenbrandia rubra</i> = <i>H. prototypus</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>Lithophyllum incrustans</i> | | | <i>Lithophyllum incrustans</i> | <i>Lithophyllum incrustans</i> | <i>Lithophyllum incrustans</i> | <i>Lithophyllum incrustans</i> |
| <i>Mastocarpus stellatus</i> / <i>Petrocelis cruenta</i> | | | <i>Mastocarpus stellatus</i> / <i>Petrocelis cruenta</i> | <i>Mastocarpus stellatus</i> / <i>Petrocelis cruenta</i> | <i>Mastocarpus stellatus</i> / <i>Petrocelis cruenta</i> | <i>Mastocarpus stellatus</i> / <i>Petrocelis cruenta</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>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 | 11 espèces | 10 espèces | 11 espèces | 17 espèces |





| Platier Le Grouin NE Loix (île de Ré) : mode semi-abrité | |
|---|---|
| Vue générale |  |
| | <p>Vue générale du site le Grouin au Nord-Est de Loix (Nord de l'île de Ré) sur banche calcaire jurassique :</p> <ul style="list-style-type: none">- Supralittoral : terplain herbu et pente de galets mobiles, dénivelé > 2 m.- Médiolittoral : succession de platins rocheux jurassiques horizontaux avec flaques et ruptures de pente plus ou moins colonisée par des huîtres <i>Crassostrea gigas</i> dans le médiolittoral moyen et inférieur. |



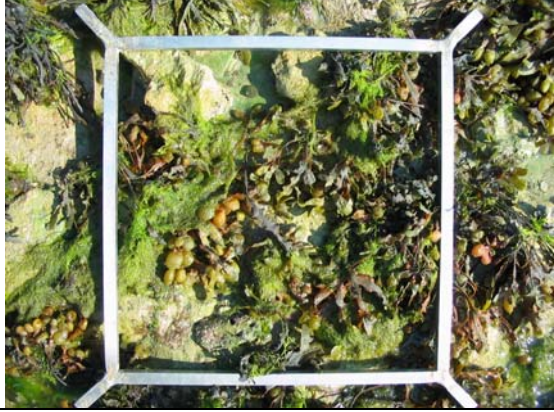
| Point | Ceinture | Commentaire 2007 |
|---------|---|--|
| Pe |  | <p>Médiolittoral supérieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - galets de calcaire roulés en bordure d'estran - laisses de mer de Fucales - dénivelé de 2 m <p>Ceinture à <i>Pelvetia canaliculata</i></p> |
| Fspi |  | <p>Médiolittoral moyen :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Première pente douce avec galets et <i>Fucus spiralis</i> - dénivelé 20- 50 cm <p>Ceinture à <i>Fucus spiralis</i></p> |
| An Fves |  | <p>Médiolittoral moyen :</p> <ul style="list-style-type: none"> - banche en pente douce - rupture en marche d'escalier de 30 à 40 cm - front de banche colonisée par fucales avec flaque en arrière et cailloutis en avant <p>Ceinture à <i>Ascophyllum nodosum</i> et <i>Fucus vesiculosus</i></p> |





| Point | Ceinture | Commentaire 2007 |
|----------------------|---|---|
| Fser / Rhodophyceae |  | <p>Médiolittoral inférieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - banche horizontale - rupture en marche d'escalier de 40 à 50 cm - flaque avec blocs libres en avant de la rupture de pente <p>Ceinture à <i>Fucus serratus</i> et Rhodophyceae</p> |
| He-Bb / Rhodophyceae | | <p>Médiolittoral inférieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - banche horizontale à <i>Fucus serratus</i> s'arrête brusquement par une nouvelle rupture de pente de 0,50 à 1 m. <p>Ceinture à <i>Himantalia elongata</i> / <i>Bifurcaria bifurcata</i> / Rhodophyceae</p> |
| Ld / Laminariales |  | <p>Médiolittoral inférieur et début infralittoral exondable :</p> <ul style="list-style-type: none"> - banche horizontale après rupture de pente abrupte de 1 m - flaque avec blocs libres en avant de la rupture de pente - pas de <i>Laminaria</i> spp. Visible mais présence de <i>Sacchoriza polychides</i>. <p>Ceinture à <i>Laminaria digitata</i> / Laminariales</p> |




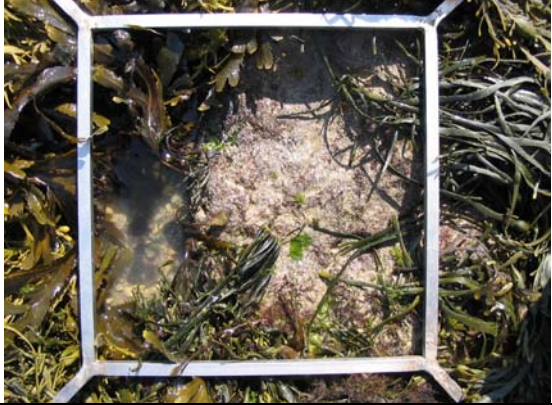




| Ceinture | Point | Quadrat | Vue de dessus | Vue de dessous |
|------------------------------|-------|---------|---|--|
| <i>Fspi : Fucus spiralis</i> | 1 | 1 |  | |
| | 1 | 2 |  | |
| | 1 | 3 |  |  |
| <i>Fspi : Fucus spiralis</i> | 2 | 1 |  | |







| | | | | |
|------------------------------|---|---|---|--|
| <i>Fspi : Fucus spiralis</i> | 2 | 2 |  | |
| | 2 | 3 |  | |
| | 3 | 1 |  | |
| | 3 | 2 |  | |


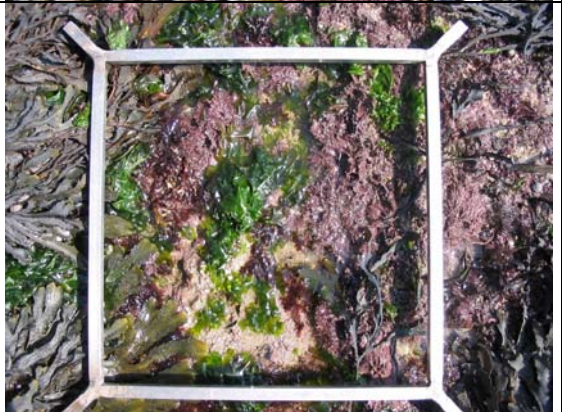

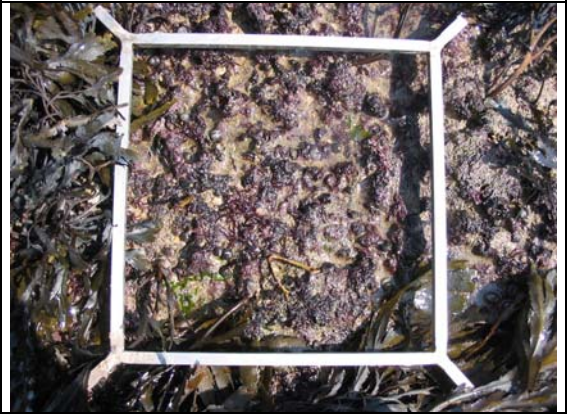

ANNEXE 1 : FRGC53 Pertuis Breton : Radiale macroalgues Grouin NE Loix 2007





| | | | |
|---|---|---|--|
| 3 | 3 |  | |
|---|---|---|--|

| Ceinture | Point | Quadrat | Vue de dessus | Vue de dessous |
|--|-------|---------|---|--|
| <i>An-Fser : Ascophyllum nodosum / Fucus vesiculosus</i> | 1 | 1 |  |  |
| | 1 | 2 |  |  |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| An-Fser : <i>Ascophyllum nodosum</i> / <i>Fucus vesiculosus</i> | 1 | 3 |  |  |
| | 2 | 1 |  |  |
| | 2 | 2 |  |  |
| | 2 | 3 |  |  |



| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| An-Fser : <i>Ascophyllum nodosum</i> / <i>Fucus vesiculosus</i> | 3 | 1 |  |  |
| | 3 | 2 |  |  |
| | 3 | 3 |  |  |





| Ceinture | Point | Quadrat | Vue de dessus | Vue de dessous |
|---|-------|---------|---|--|
| <i>Fser : Fucus serratus / Rhodophyceae</i> | 1 | 1 |  | |
| | 1 | 2 |  | |
| | 1 | 3 |  |  |
| <i>Fser : Fucus serratus /</i> | 2 | 1 |  | |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| Fser : <i>Fucus serratus</i> / Rhodophyceae | 2 | 2 |  | |
| | 2 | 3 |  | |
| | 3 | 1 |  | |
| | 3 | 2 |  | |

ANNEXE 1 : FRGC53 Pertuis Breton : Radiale macroalgues Grouin NE Loix 2007

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | 3 | 3 |  | |
|--|---|---|---|--|

| Ceinture | Point | Quadrat | Vue de dessus | Vue de dessous |
|---|-------|---------|---|----------------|
| <i>Ld : Laminaria digitata / Laminariales</i> | 1 | 1 |  | |
| | 1 | 2 |  | |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| Ld : <i>Laminaria digitata</i> / Laminariales | 1 | 3 |  | |
| | 2 | 1 |  | |
| | 2 | 2 |  | |
| | 2 | 3 |  | |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| Ld : <i>Laminaria digitata</i> / Laminariales | 3 | 1 |  | |
| | 3 | 2 |  | |
| | 3 | 3 |  | |