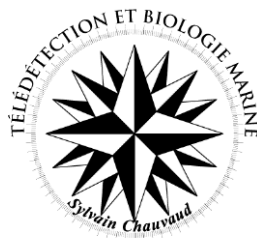


ETUDE CARTOGRAPHIQUE DES HABITATS NATURELS MARINS DU SITE NATURA 2000 FR 5300061 « Estuaire de la Rance »



Décembre 2012



TBM sarl Chauvaud
6 rue Ty Mad, 56400 Auray
(tel) 02 97 56 27 76, (Fax) 02 97 29 18 89
contact@chauvaud-tbm.com

SOMMAIRE

1. Introduction	3
2. Matériel et méthodes	5
2.1 Travail préalable	5
2.2 Inventaire et cartographie des habitats marins	6
2.3 Inventaires spécifiques : Herbiers de zostères.....	9
3. Résultats – Habitats d'intérêt européen	16
3.1 Carte des habitats d'intérêt européen.....	16
3.2 Description des habitats	29
3.4 Analyse de la répartition des habitats	59
4. Inventaires des Zostères.....	62
4.1 Analyses granulométriques	62
4.2 Caractérisation de la végétation.....	63
4.3 Macrofaune benthique.....	65
5. Inventaire qualitatif.....	68
7. Conclusions et état de conservation des habitats observés	72
Bibliographie.....	76

1. INTRODUCTION

Le site d'étude FR5300061 «Estuaire de la Rance» (carte 1) d'une superficie de 2788 ha fait partie du réseau Natura 2000, au titre des directives Habitats. Il comprend une partie terrestre et une partie marine, dont la valeur écologique justifie son insertion dans le réseau des sites d'intérêt communautaire. En vue de dresser une cartographie exhaustive des milieux naturels d'intérêt communautaire, la Communauté de Communes de DINAN souhaite réaliser la cartographie des habitats marins naturels d'intérêt communautaire. En effet, la cartographie de habitats terrestres a déjà été réalisée en 2003 par le CBNB (Bougault et al., 2003).

La **méthodologie d'inventaire et l'ensemble des indications et références demandées a pris comme référence le cahier des charges pour la cartographie développée par IFREMER (Bajjouk, 2009)**. La démarche est présentée au sein de ce document. L'ensemble du périmètre marin Natura 2000 a donc fait l'objet d'investigations de terrain. Cette partie comprend principalement l'espace intertidal pour laquelle les informations ont été collectées à pied (Carte 1). En effet, l'espace subtidal n'a pas été prospecté car non compris dans ce marché.

Ces inventaires, préalables à la cartographie, ont été réalisés par analyse d'image aérienne couplé à des relevés de terrain.

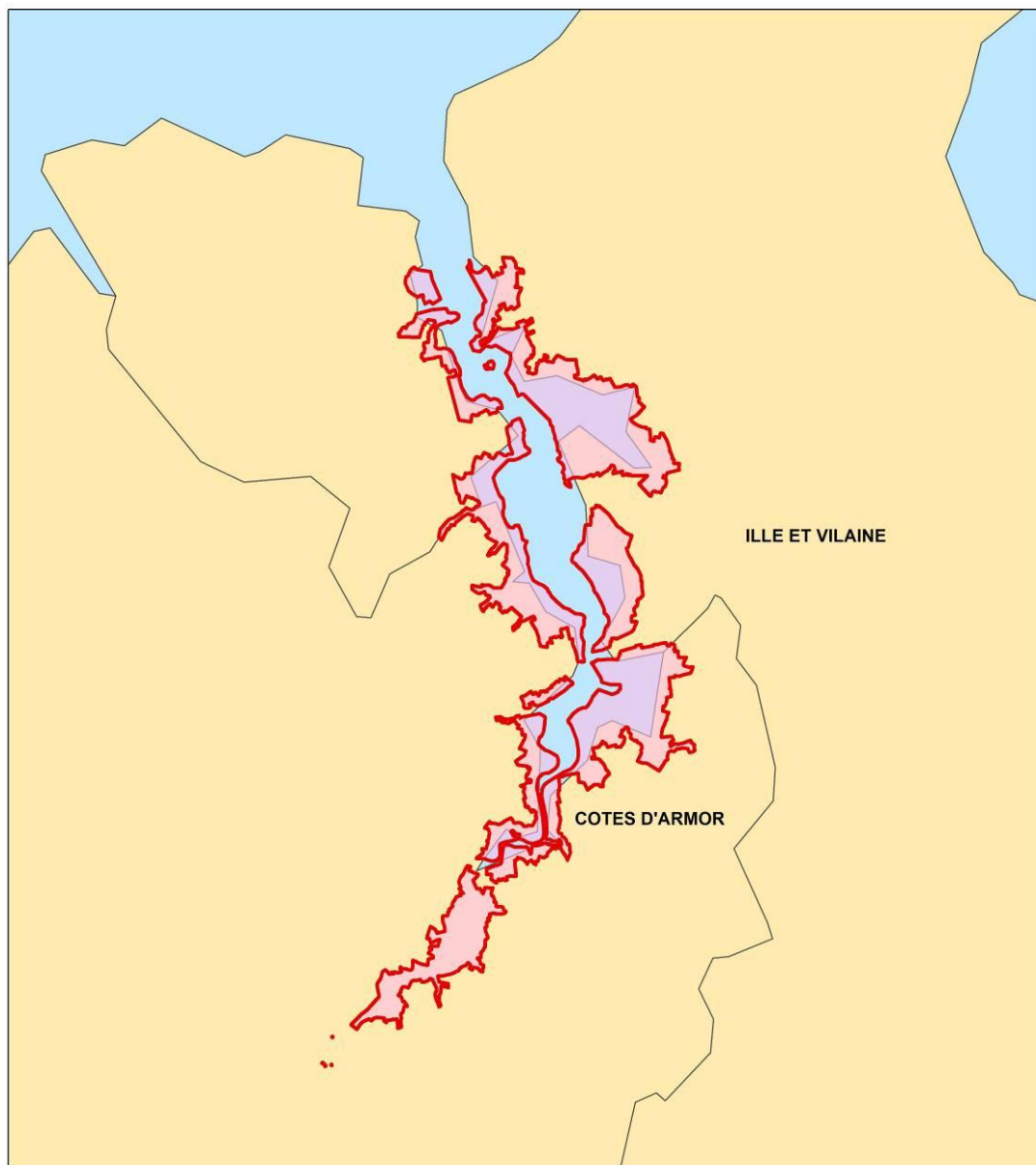
Ces inventaires et cette cartographie ont pour but de :

- définir **l'état actuel du site en précisant son intérêt vis à vis de la directive « Habitats »** et d'une façon plus générale, son intérêt patrimonial,
- de **repérer les habitats naturels et d'évaluer l'état de conservation des habitats existants**, pour les conserver et/ou restaurer si nécessaire, lors de la mise en œuvre du DOCOB,

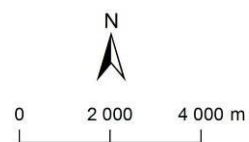
Le **présent projet vise aussi à constituer une référence précise** permettant à terme de suivre l'effet des mesures de gestion retenues.

FR 5300061 - Estuaire de la Rance

Localisation



 Périmètre ZSC FR 5300061 - Estuaire de la Rance



Carte 1 : Localisation du site Natura 2000 Estuaire de la Rance

2. MATERIEL ET METHODES

2.1 Travail préalable

Partant des caractéristiques connues du site, une recherche bibliographique concernant les habitats et les espèces potentiellement présents a été réalisée. Le but étant de disposer d'éléments précis permettant de caractériser sans confusion les habitats présents. De même, cette recherche bibliographique a permis d'identifier les espèces de la directive présentes et ainsi d'accorder un effort de prospection supplémentaire aux milieux pouvant abriter de telles espèces.

Les documents suivants ont été consultés :

- AFNOR-ISO/FDIS 16665 2005 - Qualité de l'eau - Lignes directrices pour l'échantillonnage quantitatif et le traitement d'échantillons de la macro-faune marine des fonds meubles.
- AFNOR-ISO/FDIS 19493 2007 - Qualité de l'eau - Lignes directrices pour les études biologiques marines des peuplements du substrat dur.
- BAJJOUK T. 2009 - Cahier des charges pour la cartographie d'habitats des sites Natura 2000 littoraux. Guide méthodologique. IFREMER.
- BAJJOUK, T., DERRIEN, S., GENTIL, F., HILY, C. et GRALL, J., 2011. tyologie d'habitats marins benthiques : analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne – Note de synthèse n°2, Habitats du circalittoral. Projet Rebent-Bretagne et Natura 2000, 24 p.
- BENSETTINI, F., BIORET, F., ROLAND, G., LACOSTE, J-Ph., GEHU, J-M., GLEMAREC, M. et BELLAN-SANTINI, D., 2004. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 : Habitats côtiers - CAHIERS D'HABITATS NATURA 2000. La Documentation française. 399 pages.
- CHANVALLON, S., 2004. Inventaire des herbiers à *Zostera marina* en Rance maritime, IO-CŒUR, 15 p.
- CHANVALLON, S., 2005. *Zostera marina* - Rance maritime – Suivi des herbiers, IO-CŒUR, 29 p.
- CLAVIER, J., 1981. Ecologie descriptive et fonctionnelle du peuplement des sables fins vaseux dans le bassin maritime de la Rance. Thèse, Paris 6, 232 pages.
- DESROY, N., 1998. Les peuplements benthiques de substrats meubles du bassin maritime de la Rance : évolution de la biodiversité et effets de l'activité prédatrice de *Nephtys hombergii* (annélide polychète) sur le recrutement. Thèse, Rennes 1, 431 pages.
- GERLA, D., 2006. Inventaire des herbiers de zostères – Baie de Saint Malo/Rance/Haut estuaire du Trieux, rapport IFREMER, 41 p.
- GUILLAUMONT, L., 2005. Inventaire cartographique des herbiers de *Zostera noltii* sur les côtes Nord bretonnes, Convention CEVA-Université de Perpignan, 37 p.
- LEVEQUE, L., 2004. Contribution à l'inventaire et la cartographie des herbiers de zostères en Bretagne. IFREMER.
- PROJET MESH, 2008 – Guide de cartographie des habitats marins. IFREMER.

- ROLLET C., BONNOT-COURTOIS C. et FOURNIER J. 2005 - Cartographie des habitats benthiques en zone intertidale à partir des orthophotographies littorales. IFREMER.
- ROLLET, C. (Coord), 2008. Réseau de surveillance benthique (REBENT), Région Bretagne-Cartographie des herbiers de zostères (*Zostera marina* et *Zostera noltii*)- Inventaire 2007, RST/IFREMER/DYNECO/AG/08-02/REBENT.
- SIMIAN G. coord. 2009. Guide méthodologique pour l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristiques milieu marin. SPN-DMPA-MNHN.
- Site internet REBENT www.rebent.org
- Typologie EUNIS version 102004 (European Environment Agency), 2004.

2.2 Inventaire et cartographie des habitats marins

La cartographie des habitats marins doit répondre aux exigences de Natura 2000. Cela implique de recenser tous les habitats présents et s'ils occupent une surface significative de les cartographier avec une précision suffisante pour que des suivis (5-6 ans) puissent être envisagés.

En zone intertidale et infra-littorale se rencontrent des structures à évolution rapide. Ainsi, au cours du temps les herbiers fluctuent et des bancs de sable se déplacent. La conservation des herbiers apparaît comme un objectif important. L'évolution normale d'une tache d'herbier sur 5 ans peut être de l'ordre de quelques mètres. L'échelle retenue doit pouvoir permettre de déceler cette évolution.

Tout comme en milieu terrestre, il est nécessaire que les cartes décrivant cet espace soient réalisées au 1 : 5000. Ceci est d'autant plus important que les habitats sont soumis à des fluctuations naturelles ou d'origine anthropique. Pour les habitats ayant une forte valeur patrimoniale (Herbiers de zostères) ou économique, un degré de précision supérieur sera utilisé (Echelle de restitution 1 : 2000).

Pour assurer la cohérence inter-sites; la thématique retenue doit être celle des cahiers d'habitats. Les habitats élémentaires associés aux fonds meubles sont définis par leurs caractéristiques biosédimentaires et par leur localisation (estuaire, grandes criques et baies peu profondes, etc.). Les récifs (rochers) se différencient en fonction de leur exposition aux vagues. Pour les fonds meubles, le principal critère permettant de différencier les habitats meubles est la granulométrie.

En complément, une correspondance avec la classification EUNIS (European Nature Information System, 2004) sera faite. En effet, la classification EUNIS est la seule typologie couvrant les eaux européennes. La nouvelle proposition de typologie des habitats marins benthiques en Bretagne (Bajjouk et al., 2010 ; Bajjouk, 2009 ; Guillaumont et al., 2008) sera employée. Cette nouvelle typologie repose sur trois grands ensembles de substrats (meubles, rocheux et habitats particuliers). Ensuite en fonction de la précision recherchée trois niveaux hiérarchiques peuvent être distingués pour chacun de ces trois ensembles. Le niveau 1 reste très général alors que les niveaux 2 et 3 apportent des précisions sur les populations animales et végétales ou encore le taux de recouvrement.

Les inventaires cartographiques n'ont pas vocation à exprimer toute la complexité du site mais bien à décrire les habitats à une échelle donnée. Comme pour les zones terrestres, des objets de trop petites dimensions et/ou très intriqués ne seront pas cartographiés.

Pour la réalisation des inventaires cartographiques Natura 2000, nous avons privilégié une méthode couplant l'analyse d'image aérienne et une prospection de terrain importante. La carte 2 illustre le découpage du secteur en dalles terrain au 1/5000 utilisées.

Les orthophotographies de l'IGN constituent la donnée initiale. Ces documents présentent une résolution au sol de 50 cm, ce qui permet de discriminer des habitats très intriqués.

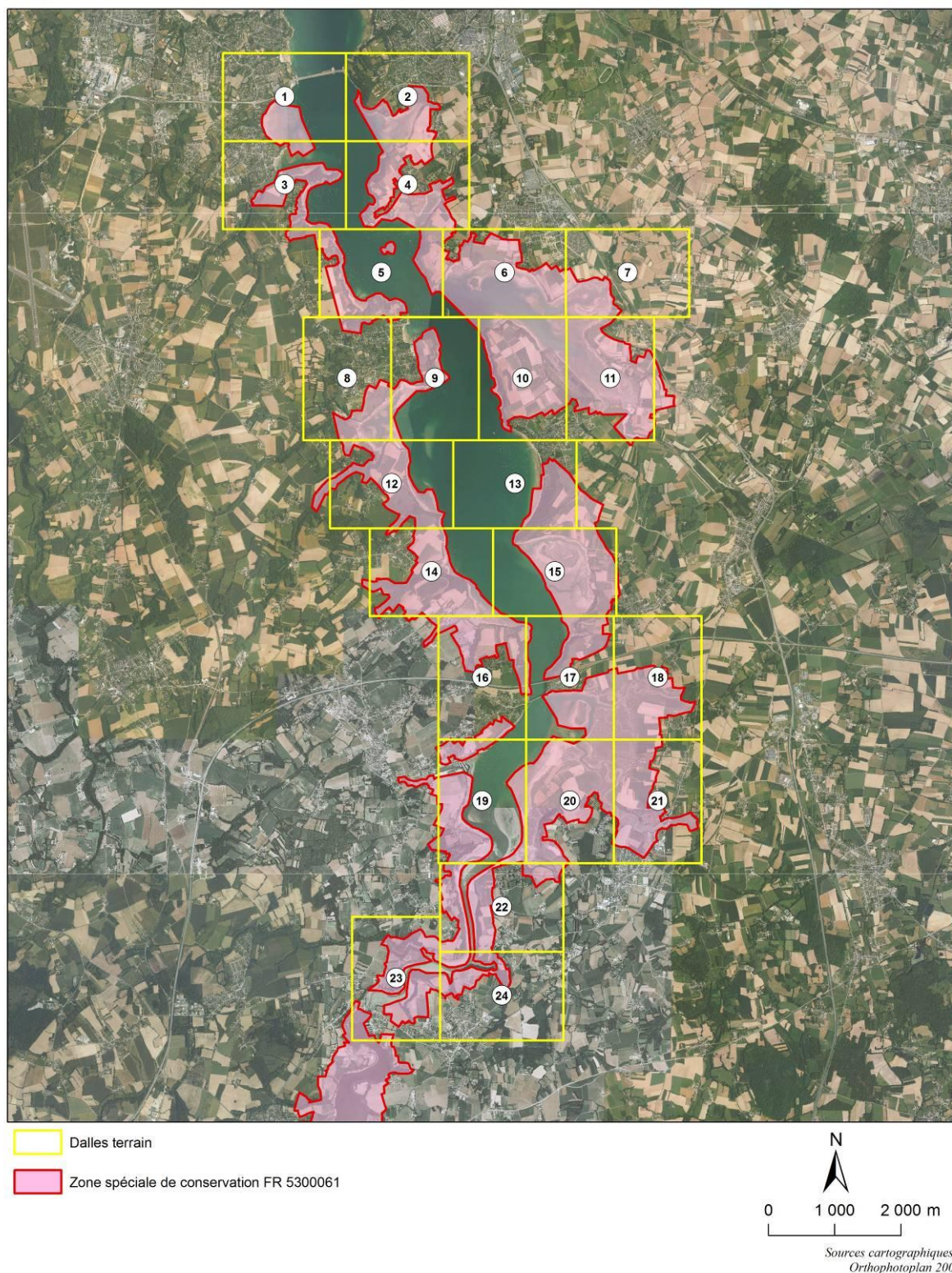
Tous les secteurs sont visités. Le nombre de relevés est obligatoirement élevé si l'on veut réaliser une carte fiable. Du fait des caractéristiques des images, le volume de travail sur le terrain est important. Sur le terrain, si cela est nécessaire, un GPS est utilisé pour affiner les frontières. Celles-ci ont été suivies à pied. La trace est sauvegardée pour ensuite être restituée sous SIG.

In fine les cartes sont produites sous SIG. La méthode combine donc analyse d'image, visite de terrain systématique, tracés sur tirage au 1/5000 et relevés GPS. C'est donc l'ensemble de ces éléments qui a permis de réaliser la carte.

Au final, les différents faciès sont agrégés en habitats élémentaires. La carte finale présente une grande précision géographique et thématique. Le fichier raster (image) ainsi produit est compatible avec les principaux logiciels de gestion de SIG. Enfin, selon la méthodologie REBENT, les mosaïques d'habitats ne peuvent en contenir que deux, au plus.

FR 5300061 - Estuaire de la Rance

Découpage cartographique de la campagne terrain



Carte 2 : Découpage du site Natura 2000 Estuaire de la Rance en 24 secteurs

2.3 Inventaires spécifiques : Herbiers de zostères

2.3.1 Cartographie

Des inventaires spécifiques pour les herbiers de zostères ont été réalisés pour actualiser la couche SIG Ifremer-REBENT (Rollet, 2007). Pour la bonne réalisation de ces inventaires, des marées de coefficients supérieurs à 100 sont normalement nécessaires notamment pour les herbiers à *Zostera marina*. Dans le cas de l'estuaire de la Rance, il faut privilégier les jours où le barrage est en « double effet ».

La méthode consiste comme pour les autres habitats marins en une reconnaissance pédestre. Les limites de chaque entité trouvée sont localisées par un pointage GPS.

Les herbiers de *Zostera noltii* sont plus difficiles à détecter par photo interprétation et la démarche de terrain est une étape indispensable pour les cartographier. En effet, de part sa taille réduite, sa saisonnalité et la nature du substrat colonisé, l'espèce *Zostera noltii* est plus difficile à cartographier par télédétection. Cette approche peut être utilisée comme repérage préliminaire des zones potentiellement colonisables. La validation sur le terrain est indispensable pour la cartographie de cette espèce. De plus, l'espèce *Zostera noltii*, peut présenter une forte saisonnalité. Elle présente un couvert plus faible voir inexistant en période hivernale, avec une variabilité entre les sites et atteint son maximum de couverture en période estivale. C'est pourquoi comme préconisé par les protocoles REBENT de contrôle de surveillance pour les herbiers de *Zostera noltii* (Guillaumont et Gauthier, 2005, fiche 7) les prospections de terrain ont eu lieu entre juin et septembre.

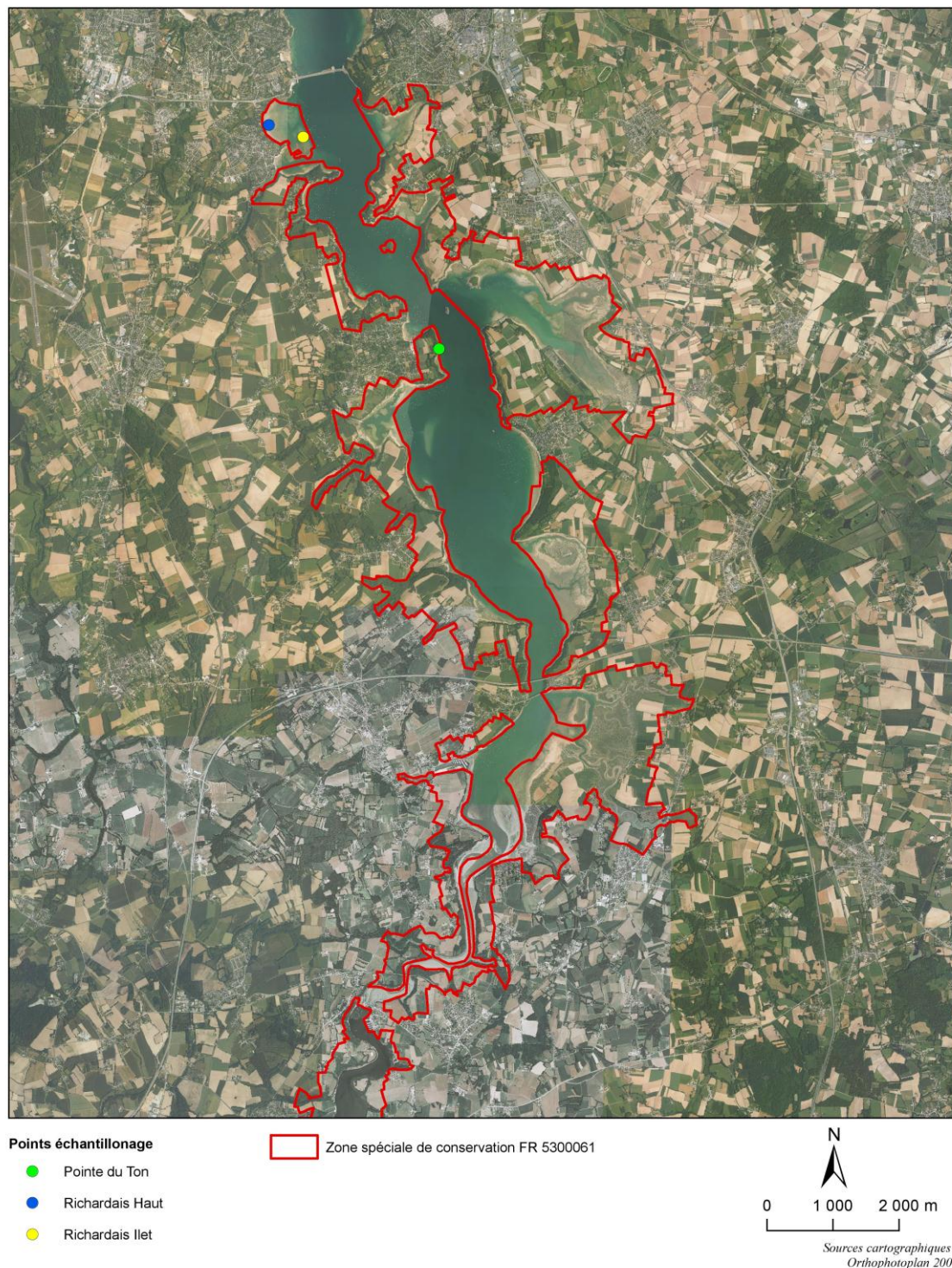
De plus comme les herbiers peuvent présenter des morphologies différentes en fonction du taux de recouvrement différent, des classes peuvent donc être définies. L'estimation est faite visuellement à l'aide d'exemples types pour différents taux de couverture. La typologie retenue pour les herbiers du littoral français est :

- les herbiers continus, présentant un couvert supérieur à 75 %,
- les herbiers discontinus, présentant une alternance de taches couvertes et de zones de substrat nu avec une couverture comprise entre 25 et 75 %,
- la présence, dans le cas de taches disséminées ou de pieds dispersés en faible densité avec un taux de recouvrement inférieur à 25 %.

Pour les inventaires quantitatifs et les inventaires pour la caractérisation de la végétation 3 sites ont été suivis : deux herbiers de zostères naines dans la Richardais et un herbier de zostères marines à la pointe du Ton (Carte 3).

FR 5300061 - Estuaire de la Rance

Localisation des inventaires quantitatifs et de la caractérisation de la végétation



Carte 3 : Localisation des stations de prélèvements

2.3.2 Inventaires quantitatifs et granulométrie

A) Inventaires quantitatifs

Les inventaires quantitatifs serviront d'une part à la caractérisation des habitats et d'autre part ils constitueront un état initial et permettront des suivis ultérieurs. En effet, grâce à ces échantillons, nous pourrions au moyen des suivis apprécier la dynamique de la biodiversité des biocénoses à partir des peuplements de macrofaune benthique. La stratégie générale et la méthode d'échantillonnage proposées permettent de caractériser la variabilité intra site, ainsi que les évolutions à long terme.

Les prélèvements « quantitatifs » entrepris pour une analyse précise de la faune et pour réaliser une évaluation de la conservation ont été réalisés conformément :

- à la norme NF EN ISO 16 665 « Qualité de l'eau - Lignes directrices pour l'échantillonnage quantitatif et le traitement d'échantillons de la macrofaune marine des fonds meubles »
- à la Fiche Contrôle de surveillance Eaux côtières Invertébrés Substrats meubles, « Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : Etat des lieux et propositions, District Loire-Bretagne, REBENT, Ifremer ».
- à la Fiche technique « FT03 – Suivi stationnel des biocénoses des sables fins et hétérogènes envasés intertidaux, Gral et Hilly, REBENT, Ifremer ».



Figure 1 : Carottier à main et carotte obtenue dans l'herbier de *Zostera noltii*. (Cliché TBM)

L'échantillonnage sur les substrats meubles est réalisé par l'intermédiaire d'un carottier à main jusqu'à 15 cm de profondeur (Figure 1). Il faut veiller à prélever uniquement dans des zones où le sédiment n'a pas été perturbé.

A chaque station, trois répliquats sont réalisés. Chaque échantillon est tamisé sur une maille de 1 mm dans l'eau de mer (sur site) (Figure 2), puis placé dans un container adapté et identifié au marqueur indélébile, mentionnant la date, le site, le numéro du répliquat (cette marque est complétée d'une étiquette adaptée, portant les mêmes informations, placée à l'intérieur du container). Les échantillons sont fixés au formol dilué à 10 %, dans les 24 heures suivant la récolte, en recouvrant totalement le sédiment par le liquide fixateur. Au laboratoire, les échantillons « quantitatifs », conditionnés ont été triés et analysés selon un protocole standardisé. Préalablement à l'étape du tri, chaque échantillon a été placé sur un tamis de maille 1 mm et rincé à l'eau pendant au moins une heure pour en extraire le formol. L'échantillon rincé est alors mis dans une cuvette, puis minutieusement trié à la pince fine afin de prélever tous les organismes de la macrofaune (>1 mm) qu'il contient. Ces organismes sont placés en pilulier avec de l'alcool à 70° en attendant l'étape de détermination.



Figure 2 : Tamis de maille de 1 mm utilisé pour laver les carottes (Cliché TBM)

La détermination taxonomique de chaque individu est réalisée à l'aide d'une loupe binoculaire et/ou d'un microscope jusqu'au niveau de l'espèce dans la majorité des cas et tant que l'état des individus le permet. Seuls les némertes, les plathelminthes et les oligochètes ne sont mentionnés qu'au niveau de l'embranchement. Le référentiel taxonomique utilisé est l'European Register of Marine Species (ERMS) (Costello et *al.*, 2001).

B) Granulométrie

Un échantillon de sédiment est aussi prélevé à chaque point à l'aide d'un carottier pour une analyse granulométrique.

L'analyse granulométrique a été réalisée par tamisage à sec (tamiseuse électrique). 16 tamis de maille carrée (Norme AFNOR) ont été utilisés (Figure 3) : 64 mm, 10 mm, 6,3 mm, 5 mm,



3,15 mm, 2 mm, 1 mm, 710 μm , 500 μm , 355 μm , , 250 μm , 180 μm , 125 μm , 90 μm , 63 μm , 45 μm . Le tableau 1 récapitule les échelles et les dénominations granulométriques.

Figure 3 : Colonne de tamis (Cliché TBM)

Le protocole appliqué suit plusieurs étapes standardisées bien distinctes :

(1) Homogénéisation du prélèvement.

(2) Séchage du sédiment (environ 300 g) : l'échantillon est mis à sécher dans une étuve à 60°C pendant 48h (Figure 4).



Figure 4 : Echantillons granulométriques à l'étuve (Cliché TBM)

(3) Rinçage et tamisage du sédiment sur un tamis de 45 μm : le sédiment, pesé à la sortie de l'étuve, est passé sur un tamis de 45 μm . Cette étape permet l'élimination de la fraction pélique et du sel.

(4) Séchage du sédiment : l'échantillon est mis à sécher dans une étuve à 60°C pendant 48h.

(5) Tamisage du sédiment : le sédiment, pesé à la sortie de l'étuve, est passé sur une tamiseuse électrique (Retsch AS200 basic, 15-20 minutes à 60%) comportant une série de 15 tamis aux normes AFNOR, couvrant une gamme comprise entre 0,04 et 63 mm de vide de maille carrée.

Tableau 1: Echelles et dénominations granulométriques AFNOR (Chambley, 1995)

			Sables grossiers				Sables très fins		Vase	
Galets	Graviers	Granules	Sables très grossiers		Sables moyens	Sables fins		Sablons	limon	argile
64 mm	5 mm	2 mm	1 mm	500µm	250µm	125µm	90µm	63 µm	45µm	

Les données brutes correspondant aux proportions des différentes classes granulométriques nous ont permis

1) de calculer les pourcentages des cinq fractions granulométriques majeures, à savoir les galets, cailloutis et graviers (i.e. ≥ 2 mm), les sables grossiers ([500 µm à 2 mm []), les sables moyens ([250-500 µm []), les sables fins ([63-250 µm [] et les vases (i.e. < 63 µm). Le tableau 1 récapitule les échelles et dénominations granulométriques AFNOR (Chambley, 1995).

2) d'identifier les différents habitats sédimentaires :

- les vases où le taux de vases est supérieur à 80%,
- les vases sableuses où le taux de vases est compris entre 30 et 80%,
- les sables fins ou envasés (15 à 30% de vase),
- les sables moyens où cette fraction est dominante,
- les sables grossiers où cette fraction est dominante,
- les graviers où la fraction gravier est supérieure à 20%.

C) Traitement des données

Pour chacune des stations, l'analyse des prélèvements permet de mesurer plusieurs paramètres. L'objectif de l'ensemble de ces analyses est de caractériser le plus justement possible les habitats mais également leur état de conservation au travers d'indices comme :

- la **richesse spécifique, S** (nombre total ou moyen d'espèces recensées par unité de surface).
- l'**abondance totale et moyenne, A** (nombre d'individus d'une espèce).
- les **groupes taxonomiques** recensés.
- les **indices de diversité** de type Shannon et d'équitabilité,

L'indice de Shannon est le plus couramment utilisé et est recommandé par différents auteurs (Gray et al., 1992). Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log p_i$$

où :

p_i = abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de l'espèce : $p_i = n_i/N$;

S = nombre total d'espèces ;

n_i = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon ;

N = nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon.

Cet indice prend en compte non seulement le nombre d'espèces, mais également la distribution des individus au sein de ces espèces. La valeur de l'indice varie de 0 (une seule espèce, ou bien une espèce dominant très largement toutes les autres) à $\log S$ (lorsque toutes les espèces ont la même abondance).

L'indice de Shannon est souvent accompagné par l'indice d'équitabilité (Pielou, 1966, 1969):

$$J' = H'/H'_{max}$$

où :

$$H'_{max} = \log_2 S \text{ (S= nombre total d'espèces)}$$

L'indice d'équitabilité permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équitépartition des individus dans les espèces).

2.3.3 Caractérisation de la végétation

Des prélèvements complémentaires de feuille ont été réalisés.

Les prélèvements de feuille ainsi que des comptages permettent, s'ils sont répétés, le suivi de la dynamique de l'herbier. Les paramètres foliaires de l'herbier ont été mesurés au laboratoire : longueur et largeur moyenne des feuilles, longueur des gaines, nombre de feuilles, biomasse des feuilles, biomasse des rhizomes.

Nous avons réalisé 3 points de mesure. Ces points sont positionnés dans des zones homogène, représentatives de l'ensemble de l'herbier et suffisamment stables pour être suivies au cours du temps. Par conséquent, les taches éparses et les bordures ont été évitées.

Pour mesurer ces paramètres, nous avons prélevé des quadrats de 0.1 m². Il est important que sur l'ensemble des quadrats nous récoltions au moins 30 faisceaux pour assurer la validité statistique des mesures. Cet échantillonnage permet également d'estimer la densité c'est à dire le nombre de pied par m² au niveau de chaque point. De plus, pour *Zostera marina* nous regardons le pourcentage de maladie (Wasting Disease Index). Cette mesure a été effectuée sur du matériel frais dès le retour du terrain.

3. RESULTATS – HABITATS D’INTERET EUROPEEN

3.1 Carte des habitats d’intérêt européen

Concernant les habitats d’intérêt européen marin du site Natura 2000 FR 5300061 « Estuaire de la Rance», la cartographie réalisée par TBM décrit l’espace au niveau 2 de la nouvelle typologie décrite par IFREMER (Bajjouk et al., 2011) pour une surface couverte de 557 hectares. La carte 4 indique le découpage des différents zooms correspondant aux cartes 5 à 14 qui illustrent la répartition des habitats au niveau 2 de la nouvelle typologie.

Sur le site d’étude, cinq habitats génériques ont été inventoriés regroupant les 14 habitats élémentaires selon la typologie EUR27 (Bensettiti et al., 2004) et 18 selon la nouvelle typologie IFREMER (Bajjouk et al., 2011). Les tableaux 2 et 3 illustrent les intitulés et les correspondances entre ces deux typologies pour d’une part les substrats meubles et d’autre part les substrats rocheux:

Tableau 2 : Intitulés et correspondances entre la typologie EUR27 (Bensettiti et al., 2004) et la nouvelle IFREMER de Bajjouk et al. (2011) pour les substrats meubles

Habitats génériques EUR27	Habitats élémentaires EUR27	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
1110	1110-1	Herbiers de zostères	Herbiers de <i>Zostera marina</i>	Herbiers de <i>Zostera marina</i> euhaline
1130	1130-1	Vases intertidales	Vases intertidales marines	
1130	1130-1	Vases intertidales	Vases intertidales estuariennes	
1130	1130-1	Herbiers de zostères	Herbiers de <i>Zostera noltii</i>	Herbiers de <i>Zostera noltii</i> euhaline
1140	1140-1	Sédiments des hauts de plage	Sables des hauts de plage à Talitres	
1140	1140-2	Sédiments des hauts de plage	Galets et cailloutis des hauts de plage à <i>Orchestia</i>	
1140	1140-3	Sables intertidaux	Sables et sables envasés intertidaux	
1140	1140-3	Sables intertidaux	Sables intertidaux mobiles	Sables intertidaux mobiles propres
1140	1140-4	Sables intertidaux	Sables intertidaux mobiles	Bancs sableux
1140	1140-5	Sédiments grossiers propres intertidaux	Graviers et sables grossiers intertidaux	
1140	1140-6	Sédiments hétérogènes envasés intertidaux	Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins	
1160	11160-1	Vases sublittorales	Vases sableuses sublittorales marines	

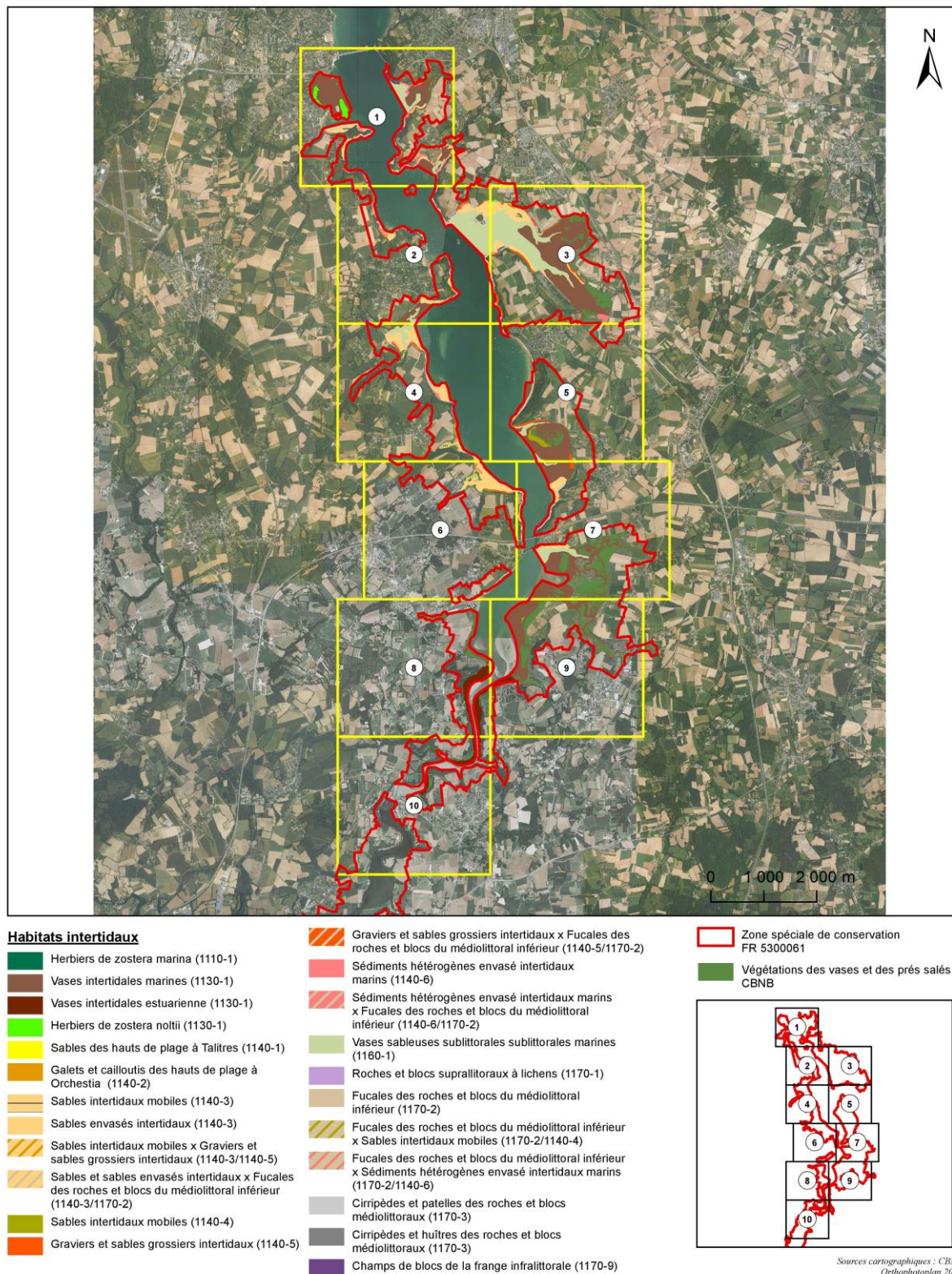
Deux habitats subtidaux (zone située en dessous de la zone de balancement des marées et ne découvrant donc jamais à marée basse) sont également présents : les vases sableuses sublitorales marines (code EUR27 1160-1) et des sédiments hétérogènes sublittoraux marins (code EUR27 1160-2). Seul le premier a été cartographié car le second n'est pas dans le périmètre Natura 2000 intertidal et a été observé au niveau de la Ville Ger.

Tableau 3 : Intitulés et correspondances entre la typologie EUR27 (Bensettiti et al., 2004) et la nouvelle IFREMER de Bajjouk et al. (2011) pour les substrats rocheux

Habitats génériques EUR27	Habitats élémentaires EUR27	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
1170	1170-1	Roches et blocs supralittoraux à lichens		
1170	1170-2	Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale	Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur	Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue
1170	1170-2	Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale	Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur	Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue
1170	1170-3	Roches et blocs médiolittoraux à dominance animale	Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux	
1170	1170-3	Roches et blocs médiolittoraux à dominance animale	Cirripèdes et moules des roches et blocs médiolittoraux	
1170	1170-3	Roches et blocs médiolittoraux à dominance animale	Cirripèdes et huitres des roches et blocs médiolittoraux	
1170	1170-9	Champs de blocs de la frange infralittorale		

FR5300061 - Estuaire de la Rance - ZOOM

Habitats intertidaux



Carte 4 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

FR5300061 - Estuaire de la Rance - ZOOM 1

Habitats intertidaux



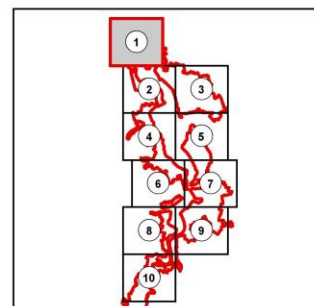
Habitats intertidaux

- Herbiers de zostera marina (1110-1)
- Vases intertidales marines (1130-1)
- Herbiers de zostera noltii (1130-1)
- Sables des hauts de plage à Talitres (1140-1)
- Sables intertidaux mobiles (1140-3)
- Sables envasés intertidaux (1140-3)
- Sables intertidaux mobiles x Gravier et sables grossiers intertidaux (1140-3/1140-5)
- Sables intertidaux mobiles (1140-4)
- Gravier et sables grossiers intertidaux (1140-5)
- Gravier et sables grossiers intertidaux x Fuciles des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1140-5/1170-2)

- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins (1140-6)
- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins x Fuciles des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1140-6/1170-2)
- Vases sableuses sublittorales sublittorales marines (1160-1)
- Roches et blocs supralittoraux à lichens (1170-1)
- Fuciles des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1170-2)
- Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux (1170-3)
- Cirripèdes et huîtres des roches et blocs médiolittoraux (1170-3)
- Champs de blocs de la frange infralittorale (1170-9)

- Zone spéciale de conservation FR 5300061

- Végétations des vases et des prés salés CBNB



Sources cartographiques : CBNB
Orthophotoplan 2006

Carte 5 : ZOOM 1 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

FR5300061 - Estuaire de la Rance - ZOOM 2

Habitats intertidaux

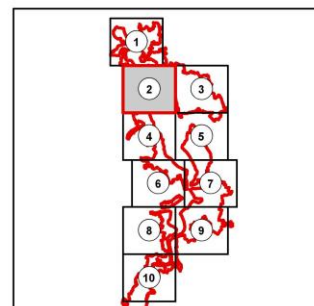


Habitats intertidaux

- Herbiers de zostera marina (1110-1)
- Vases intertidales marines (1130-1)
- Herbiers de zostera noltii (1130-1)
- Sables des hauts de plage à Talitres (1140-1)
- Galets et cailloutis des hauts de plage à Orchestia (1140-2)
- Sables intertidaux mobiles (1140-3)
- Sables envasés intertidaux (1140-3)
- Sables et sables envasés intertidaux x Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1140-3/1170-2)
- Gravier et sables grossiers intertidaux (1140-5)
- Gravier et sables grossiers intertidaux x Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1140-5/1170-2)

- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins (1140-6)
- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins x Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1140-6/1170-2)
- Vases sableuses sublittorales sublittorales marines (1160-1)
- Roches et blocs supralittoraux à lichens (1170-1)
- Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1170-2)
- Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur x Sables intertidaux mobiles (1170-2/1140-4)
- Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux (1170-3)
- Cirripèdes et huîtres des roches et blocs médiolittoraux (1170-3)
- Champs de blocs de la frange infralittorale (1170-9)

- Zone spéciale de conservation FR 5300061
- Végétations des vases et des prés salés CBNB



Sources cartographiques : CBNB
Orthophotoplan 2006

Carte 6 : ZOOM 2 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

FR5300061 - Estuaire de la Rance - ZOOM 3

Habitats intertidaux

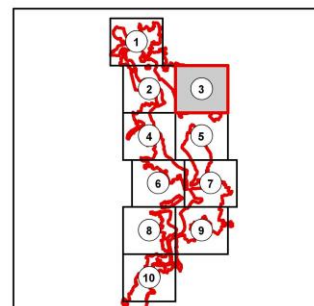


Habitats intertidaux

- Vases intertidales marines (1130-1)
- Herbiers de zostera noltii (1130-1)
- Sables des hauts de plage à Talitres (1140-1)
- Sables intertidaux mobiles (1140-3)
- Sables envasés intertidaux (1140-3)
- Sables intertidaux mobiles (1140-4)
- Graviers et sables grossiers intertidaux (1140-5)
- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins (1140-6)

- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins x Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1140-6/1170-2)
- Vases sableuses sublittorales sublittorales marines (1160-1)
- Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1170-2)
- Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur x Sables intertidaux mobiles (1170-2/1140-4)
- Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux (1170-3)
- Champs de blocs de la frange infralittorale (1170-9)

- Zone spéciale de conservation FR 5300061
- Végétations des vases et des prés salés CBNB



Sources cartographiques : CBNB
Orthophotoplan 2006

Carte 7 : ZOOM 3 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

FR5300061 - Estuaire de la Rance - ZOOM 4

Habitats intertidaux

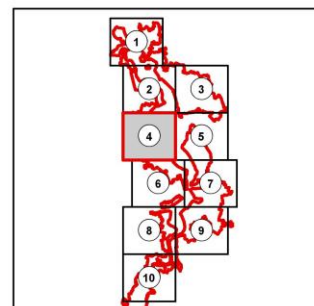


Habitats intertidaux

- Vases intertidales marines (1130-1)
- Sables des hauts de plage à Talitres (1140-1)
- Sables envasés intertidaux (1140-3)
- Sables intertidaux mobiles (1140-4)
- Gravieres et sables grossiers intertidaux (1140-5)
- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins (1140-6)

- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins x Fuciles des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1140-6/1170-2)
- Vases sableuses sublittorales sublittorales marines (1160-1)
- Fuciles des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1170-2)
- Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux (1170-3)

- Zone spéciale de conservation FR 5300061
- Végétations des vases et des prés salés CBNB



Sources cartographiques : CBNB
Orthophotoplan 2006

Carte 8 : ZOOM 4 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

FR5300061 - Estuaire de la Rance - ZOOM 5

Habitats intertidaux

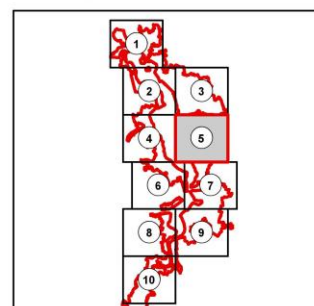


Habitats intertidaux

- Vases intertidales marines (1130-1)
- Sables intertidaux mobiles (1140-3)
- Sables envasés intertidaux (1140-3)
- Sables intertidaux mobiles (1140-4)
- Graviers et sables grossiers intertidaux (1140-5)
- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins (1140-6)

- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins x Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1140-6/1170-2)
- Vases sableuses sublittorales sublittorales marines (1160-1)
- Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1170-2)
- Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur x Sables intertidaux mobiles (1170-2/1140-4)
- Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux (1170-3)

- Zone spéciale de conservation FR 5300061
- Végétations des vases et des prés salés CBNB

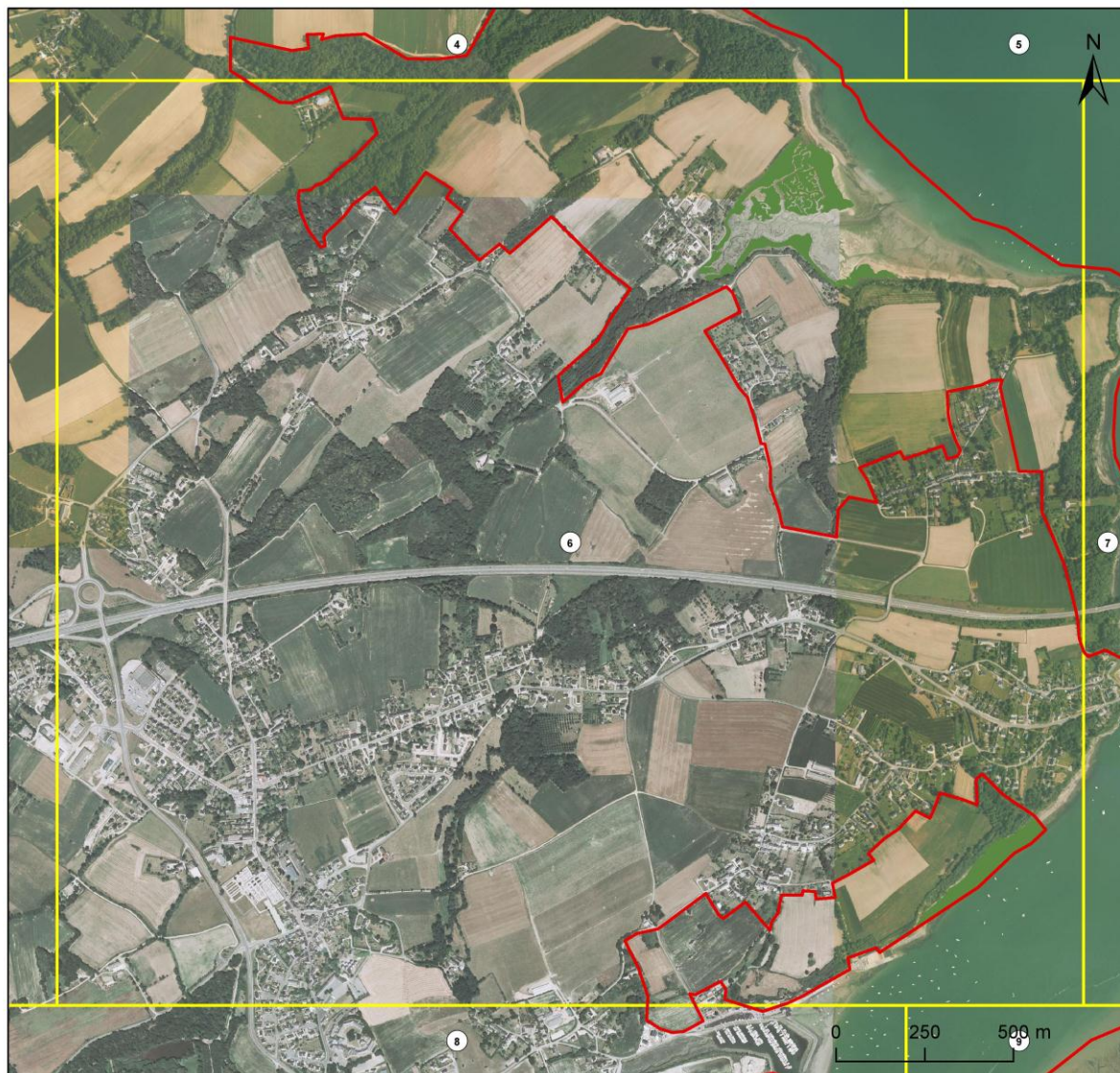


Sources cartographiques : CBNB
Orthophotoplan 2006

Carte 9 : ZOOM 5 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

FR5300061 - Estuaire de la Rance - ZOOM 6

Habitats intertidaux

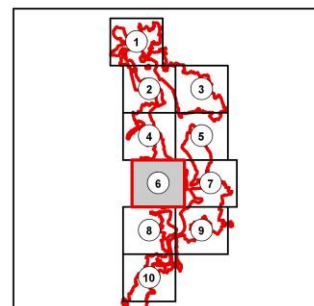


Habitats intertidaux

- Vases intertidales marines (1130-1)
- Sables des hauts de plage à Talitres (1140-1)
- Sables envasés intertidaux (1140-3)
- Sables intertidaux mobiles (1140-4)
- Gravier et sables grossiers intertidaux (1140-5)
- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins (1140-6)

- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins x Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1140-6/1170-2)
- Vases sableuses sublittorales sublittorales marines (1160-1)
- Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1170-2)
- Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux (1170-3)

- Zone spéciale de conservation FR 5300061
- Végétations des vases et des prés salés CBNB



Sources cartographiques : CBNB
Orthophotoplan 2006

Carte 10 : ZOOM 6 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

FR5300061 - Estuaire de la Rance - ZOOM 7

Habitats intertidaux



Habitats intertidaux

Vases intertidaux marins (1130-1)

Sables intertidaux mobiles (1140-3)

Sables envasés intertidaux (1140-3)

Graviers et sables grossiers intertidaux (1140-5)

Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins (1140-6)

Vases sableuses sublittorales sublittorales marines (1160-1)

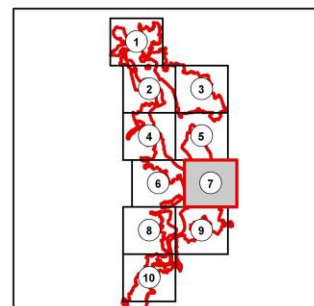
Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1170-2)

Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux (1170-3)

Champs de blocs de la frange infralittorale (1170-9)

Zone spéciale de conservation FR 5300061

Végétations des vases et des prés salés CBNB



Sources cartographiques : CBNB
Orthophotoplan 2006

Carte 11: ZOOM 7 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

FR5300061 - Estuaire de la Rance - ZOOM 8

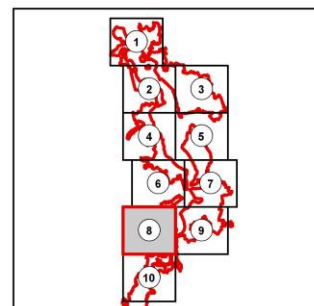
Habitats intertidaux



Habitats intertidaux

- Vases intertidaux marines (1130-1)
- Fucules des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1170-2)
- Vases intertidaux estuarienne (1130-1)

- Zone spéciale de conservation FR 5300061
- Végétations des vases et des prés salés CBNB



Sources cartographiques : CBNB
 Orthophotoplan 2006

Carte 12: ZOOM 8 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

FR5300061 - Estuaire de la Rance - ZOOM 9

Habitats intertidaux



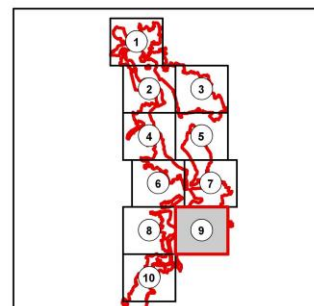
Habitats intertidaux

- Vases intertidales marines (1130-1)
- Vases intertidales estuarienne (1130-1)
- Herbiers de zostera noltii (1130-1)

- Vases sableuses sublittorales sublittorales marines (1160-1)
- Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (1170-2)

- Zone spéciale de conservation FR 5300061

- Végétations des vases et des prés salés CBNB



Sources cartographiques : CBNB
Orthophotoplan 2006

Carte 13 : ZOOM 9 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

FR5300061 - Estuaire de la Rance - ZOOM 10

Habitats intertidaux



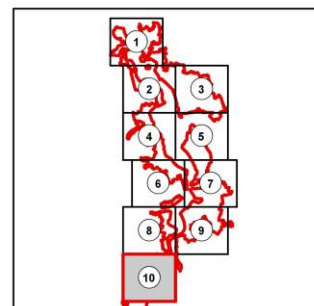
Habitats intertidaux

Vases intertidales estuarienne (1130-1)

Vases sableuses sublittorales sublittorales marines (1160-1)

Zone spéciale de conservation FR 5300061

Végétations des vases et des prés salés CBNB



Sources cartographiques : CBNB
 Orthophotoplan 2006

Carte 14 : ZOOM 10 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

3.2 Description des habitats

Pour chaque habitat les typologies EUR27 (Bensettitti et al., 2004) (noté A) et la nouvelle IFREMER (Bajjouk et al., 2011) (noté B) sont indiquées.

3.3.1 Les substrats meubles

A) 1110 : Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine -1110-1 : Sables fins propres et légèrement envasé, herbiers à *Zostera marina*

B) Herbier de *Zostera marina*

Cet habitat correspond à l'étage infralittoral des zones ouvertes soumises à un fort hydrodynamisme et submergées de manière permanente. Il s'agit de milieux dispersifs à très haute énergie où les dépôts de particules fines sont limités. La profondeur d'eau dépasse rarement 20 m sous le niveau correspondant au niveau de plus basse marée. Ce sont des bancs de sable plus ou moins envasé sans végétation ou avec une végétation de *Zostera marina*.

Cet habitat abrite de nombreuses espèces d'invertébrés liées entre elles par des relations trophiques bien établies. Au sein de ces peuplements, les amphipodes et autres petits crustacés se satisfont de ces conditions difficiles d'instabilité sédimentaire. La carte 15 indique la localisation de cet habitat.



Figure 5 : Herbier de *Zostera marina*
à la pointe du Ton



Figure 6 : Quelques pieds observés sur le secteur de la Richardais



Figure 7 : Petite tache observée dans le secteur de la baie de Troctin

A) 1130 : Estuaires - 1130-1 Slikke en mer à marée

B) Vases intertidales marines et estuarienne

Les vasières intertidales s'étendent normalement des limites supérieures des pleines mers de mortes-eaux jusqu'aux limites inférieures des basses mers de vives-eaux. Dans le site de l'estuaire de la Rance, cette limite est liée à l'activité du barrage. C'est pour cela que la distinction entre le milieu intertidale et le milieu subtidale n'est aussi marqué que sur des vasières soumis aux marées. La variabilité de cet habitat est liée aux différents degrés de salinité ce qui permet de distinguer les vasières marines et les vasières estuariennes, aux niveaux topographiques mais aussi aux perturbations (apports de matières organiques, espèces opportunistes).

Les espèces « indicatrices » de l'habitat sont des mollusques bivalves fouisseurs (*Macoma baltica*, *Abra tenuis*, *Mya arenaria*), des vers polychètes (*Hediste diversicolor*), des mollusques gastéropodes et des crustacés amphipodes (*Corophium volutator*) et isopodes.

Ce milieu est utilisé comme aire de nourrissage par les oiseaux à marée basse et par des juvéniles de poissons à marée haute (Figure 8).



Figure 8 : Avifaune en alimentation sur l'herbier de *Zostera noltii* dans le secteur d'Ilet



Figure 9 : Vase intertidale estuarienne



Figure 10 : Vasières avec hydrobie



Figure 11 : Vasière intertidale marine dans le secteur de Saint Jouan

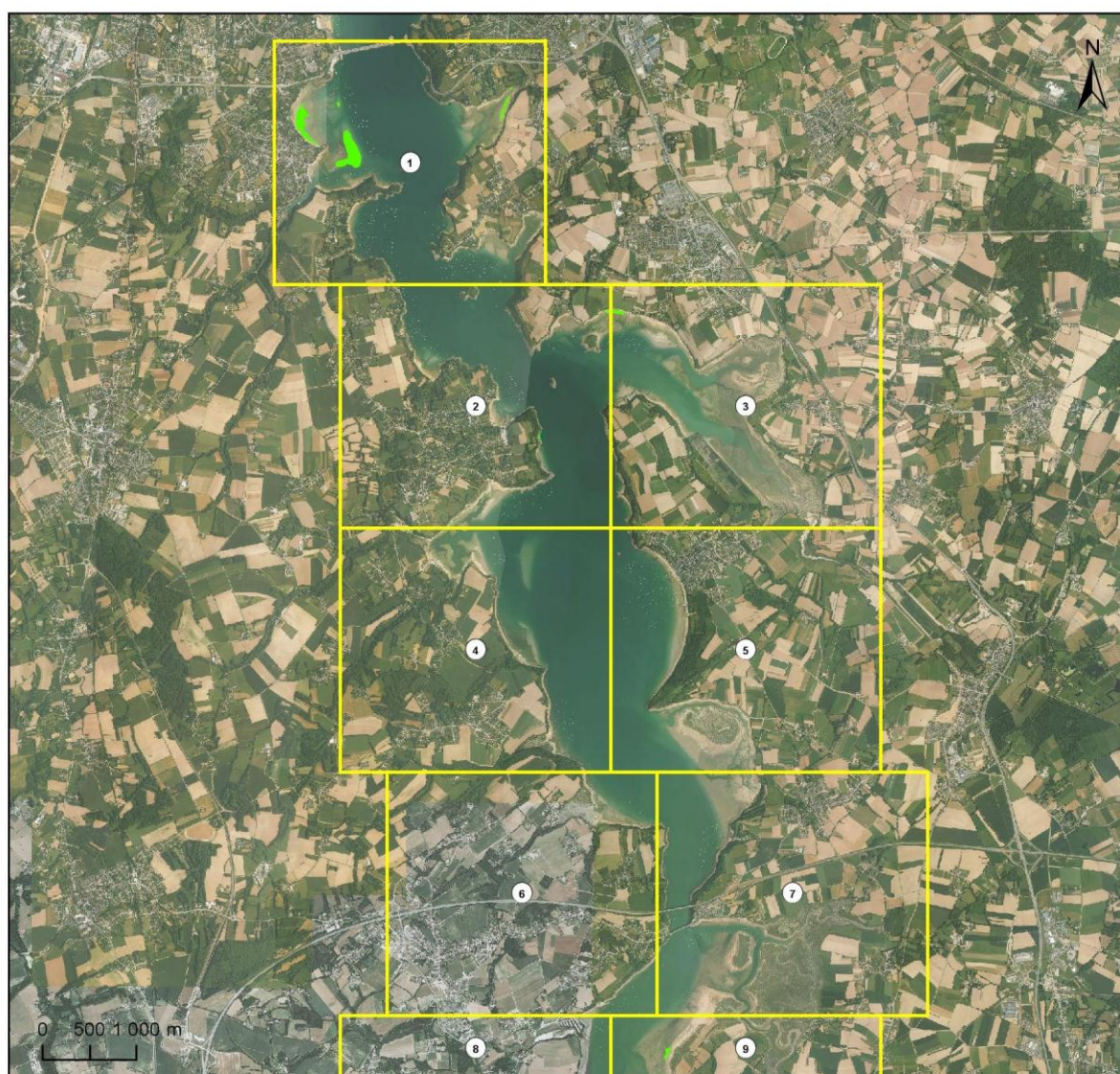
A) 1130 : Estuaires - 1130-1 Slikke en mer à marée

B) Herbiers de *zostera noltii*

Zostera noltii (Figure 12) colonise un peu plus de 6 ha de l'habitat précédent (Carte 15). Ce faciès demeure donc relativement important. Le statut de cette plante (régression dans son aire de répartition) et son rôle écologique (source de nourriture) donnent à ces herbiers une valeur patrimoniale forte. Les figures 13 à 18 illustrent les herbiers de zostères naines observés.

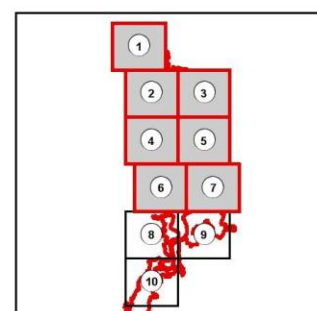
FR5300061 - Estuaire de la Rance

Localisation des Herbiers de *Zostera marina* et *Zostera Noltii*



Habitats intertidaux

- Herbiers de *zostera marina* (1110-1)
- Herbiers de *zostera noltii* (1130-1)



Sources cartographiques : CBNB
 Orthophotoplan 2006

Carte 15 : ZOOM 11 : Localisation des Herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltii* sur le site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »



Figure 12 : Zostera noltii



*Figure 13 : Herbier discontinu
en haut de la vasière de l'anse*

des rivières à la Richardais



*Figure 14 : Herbier continu en
bas de la vasière de l'anse des
rivières à la Richardais*



Figure 15 : Herbier au niveau de l'îlot Ilet à la Richardais.



*Figure 16 :
Herbier
discontinu
en haut de la
vasière
de la baie
du Troctin*



*Figure 17: Herbier
discontinu en haut de la
vasière du chalet des Grèves
à Saint Jouan des Guérets*



Figure 18: Herbier discontinu en haut de la vasière de la ville Ger sur Pleudihen sur Rance

A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse - 1140-1 : Sables des hauts de plage à Talitres

B) Sables des hauts de plage à Talitres

Cet habitat est une zone de transition entre le milieu aquatique et terrestre, il occupe les hauts de plage constitués de sables fins. Cette zone de laisse de mer est alimentée par les matières organiques d'origines diverses (marine ou terrestre). Sa localisation est fonction du coefficient de marée. Cet habitat présente une très forte productivité. En effet, des amphipodes, les talitres (*puces de sable*) consomment les algues en décomposition et sont eux-mêmes consommés par des oiseaux. De ce fait, cet habitat est une zone importante pour l'alimentation de nombreux oiseaux (tournepipe, gravelot, bécasseau, pipit, etc.).

Cet habitat est exposé aux pollutions. En effet, les polluants sont déposés dans ces endroits relativement abrités lors des grandes marées et, faute de nettoyage par l'action des vagues, mettent une très longue période à se dégrader. Par ailleurs, le nettoyage non raisonné des plages constitue également un risque pour cet habitat car enlever les algues en échouage revient à enlever la source de nourriture des organismes présents et à altérer le fonctionnement du biotope.



Figure 19 : Sables des Hauts de plages à talitres dans les secteurs de Cancaval et de la grève de Morlet

A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse - 1140-2 : Galets et cailloutis des hauts de plage

B) Galets et cailloutis des hauts de plage à *Orchestia*

Cet habitat est une zone de transition qui subit fortement l'influence de la marée. Il est composé essentiellement de galets de hauts de plage qui retiennent dans leurs intervalles des débris végétaux rejetés en épave et qui conservent une grande humidité. C'est une zone de recyclage de la matière organique, et joue un rôle important pour l'alimentation de nombreuses espèces d'oiseaux car l'habitat est caractérisé par des populations importantes d'amphipodes du genre *Orchestia*.

Comme précédemment, cet habitat est une zone d'accumulation de macrodéchets et il est exposé aux pollutions. Les caractéristiques et la gestion préconisée, sont les mêmes que celles exposées pour l'habitat 1140-1.

A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse - 1140-3 : Estran de sable fin

B) Sables intertidaux mobiles propres

Cet habitat héberge une faune limitée que se soit en richesse spécifique et en abondance. Il est composé d'un mélange de sable moyen et de sable fin. La proportion de la partie grossière est variable. On peut signaler que l'habitat sédiments de haut de plage est souvent observé dans les hauts niveaux de l'estran.

Il faut signaler que la présence de cet « habitat » est sur le site de l'estuaire de la Rance en grande partie artificielle. En effet, des rechargements de sable semblent avoir lieu.



Figure 20 : plage de sable fin au niveau de la passagère

A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse - 1140-3 : Estran de sable fin

B) Sables et sables envasés intertidaux

Ce vaste habitat possède une forte valeur écologique et biologique étant donné le nombre et l'abondance des espèces qu'il abrite. Cet habitat regroupe de nombreux faciès, il intègre une large gamme de types sédimentaires : les sables fins avec ou non présence de vase. Dans cette zone de rétention, la distribution des espèces sera liée à la stabilité sédimentaire.

Les populations de crustacés, de polychètes et de bivalves constituent une source de nourriture importante pour les poissons à marée haute et les oiseaux à marée basse.

Cet habitat est directement menacé par l'eutrophisation qui se manifeste de manière plus ou moins visible. L'expression de ce phénomène peut être du type marée verte, mais il peut aussi de manière plus discrète affecter profondément la structure des peuplements animaux en faisant disparaître tout un cortège d'espèces sensibles. Sur le site, nous avons observé des dépôts d'algues vertes.



*Figure 21 : Estran de sable fin envasé et « tortillon » de la polychète *Arenicola marina* au niveau de la Richardais*

A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse 1140-4 : Sables dunaires

B) Sables intertidaux mobiles - Bancs sableux

Les « sables dunaires » sont formés de sédiments instables modelés par les marées et la houle. Les sables dunaires sont caractérisés par des polychètes fouisseurs très mobiles, Ophéliidés, dont les représentants varient selon la granulométrie du sédiment : sables fins, moyens et grossiers.

Ces milieux, s'ils accueillent une faune spécifique, n'abritent que peu d'espèces pêchées. Il n'y a guère que les lançons qui soient la cible d'une pêche récréative. Pour les activités sportives et balnéaires, ce sédiment dans lequel le promeneur s'enfonce, n'est que peu fréquenté.

Cet habitat demeure peu étendu à l'échelle de la façade atlantique. Sa protection s'impose donc.



Figure 22 : sables dunaires au niveau de la Richardais

A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse 1140-5 : Estrans de sables grossiers et graviers

B) Gravier et sables grossiers intertidaux

Ce sont de vastes estrans composés de sédiments grossiers entre les archipels rocheux et de champs de petits graviers encroûtés d'*Hildenbranchia* et de *Lithophyllum* dont la présence témoigne de la stabilité de ce milieu.

A) 1140 : Replats boueux ou sableux à marée basse 1140- 6 : Sédiments hétérogènes envasés

B) Sédiments hétérogènes envasé intertidaux marins

Ce sont des cailloutis et galets qui retiennent des débris végétaux rejetés en épaves. Sous ces petits blocs, le sédiment est envasé. La proportion de cette fraction vaseuse est variable. L'habitat présente des variations en fonction de la granulométrie du substrat, de l'action hydrodynamique et de la quantité des débris algaux. Cet habitat est utilisé par les oiseaux pour se nourrir.

Ce milieu est soumis à un fort impact d'origine anthropique par l'accumulation de débris et par la dégradation de la qualité des eaux de percolation à marée basse. Cet habitat est souvent observé en mosaïque avec des fucales.



Figure 23 : Sédiments hétérogènes envasés

A) 1160 Grandes criques et baies peu profondes 1160-1 : Vasières infralittorales

B) Vases sableuses sublittorales marines

Cet habitat occupe les secteurs abrités des vagues et des houles, où les courants de marée sont très faibles. Il s'agit de milieux semi-fermés comme les rades ou les pertuis du littoral atlantique. Dans un tel milieu, les variabilités environnementales sont très atténuées. Tout cela favorise le développement d'espèces dominantes (amphipodes ou polychètes selon les cas), qui peuvent monopoliser les ressources spatiales et trophiques durant de multiples générations. Les peuplements de cet habitat sont ainsi le résultat de scénarios de successions écologiques caractéristiques de ces milieux à forte stabilité physico-chimique.

Cet habitat est en contact avec les vases intertidales, les sables envasés intertidaux ou les sédiments hétérogènes envasés.

A) 1160 Grandes criques et baies peu profondes 1160-2 : Sables hétérogènes envasés infralittoraux

B) Sédiments hétérogènes sublittoraux marins

Cet habitat est le second habitat subtidal observé sur le site hormis les herbiers de *Zostera marina*. Situé dans les milieux abrités à proximité des massifs rocheux, cet habitat est caractérisé par un substrat hétérogène constitué de trois fractions : graviers, sables et particules fines. De tels sédiments mixtes reflètent des actions hydrodynamiques inverses ou alternées avec apport d'éléments fins en période estivale et d'éléments grossiers en période hivernale.

La production d'éléments grossiers et de coquilles mortes comme les palourdes sur certains secteurs de l'Estuaire de la Rance sont assez importantes (Figure 24).



Figure 24 : Sables hétérogènes envasés infralittoraux au niveau de la Ville Ger

3.3.2 Le substrat rocheux

Il se compose de substrats rocheux (falaise, platier rocheux, champ de blocs) ou de concrétions biogéniques. Il peut être sous-marin ou bien exposé à l'air libre à marée basse. Il offre une stratification variée de communautés benthiques algales et animales. Cet habitat est soumis en continu à des phénomènes d'érosion, ce qui engendre une mosaïque de biotopes variés et juxtaposés et une richesse biologique importante. De plus, une organisation des communautés en bandes horizontales s'effectue sous l'action de l'émersion (sensibilités différentes des communautés par rapport au temps d'émersion).

Cette structuration en « étages » est donc la conséquence des périodes plus ou moins longues d'exondation de l'estran en fonction du positionnement du lieu étudié. Sur une côte rocheuse quatre grands étages peuvent être définis (Figure 25) :

- L'étage supralittoral ou zone des embruns, zone située au-dessus du niveau moyen des hautes mers de vive-eau (marées d'équinoxe), qui est éclaboussée facilement par les embruns, donc lessivée assez violemment par de l'eau salée, et, qui n'est immergée que rarement lors des grandes marées de vive-eau ou lors de certaines tempêtes. Cet étage fait la transition avec la frange terrestre.
- L'étage médiolittoral ou zone normale de balancement des marées où il y a alternance d'immersion et d'émersion; cet étage est délimité vers le haut par le niveau moyen des hautes mers de vive-eau et vers le bas par le niveau moyen des basses mers de vive-eau. Il est caractérisé par la présence des algues brunes de la famille des fucales
- L'étage infralittoral émergé lors des marées de vive-eau. Il était défini comme la zone côtière de bas niveau où il y avait assez de lumière pour que les algues puissent se développer ; elle descendait en fonction de la côte et de la mer à -10, -30 m, avec une partie émergée et une autre immergée. C'est l'étage caractérisé par la présence des laminaires (algues brunes) et des algues rouges
- L'étage circalittoral (aussi appelé étage sublittoral), dénomination scientifique actuelle, correspondant à la partie de l'étage infralittoral qui n'est jamais émergée. Ce n'est pas une zone inconnue du pêcheur à pied car la flore et la faune inféodées à cet étage peuvent être observées (phénomène des remontées d'espèces) dans les cuvettes souvent présentes sur les côtes rocheuses.

De plus, les organismes intertidaux sont soumis au déferlement des vagues. Les peuplements vont donc varier également horizontalement en fonction des différents modes hydrodynamiques auxquels l'estran est soumis. En effet, l'exposition de l'estran à l'action de la mer aura des conséquences sur sa structuration.

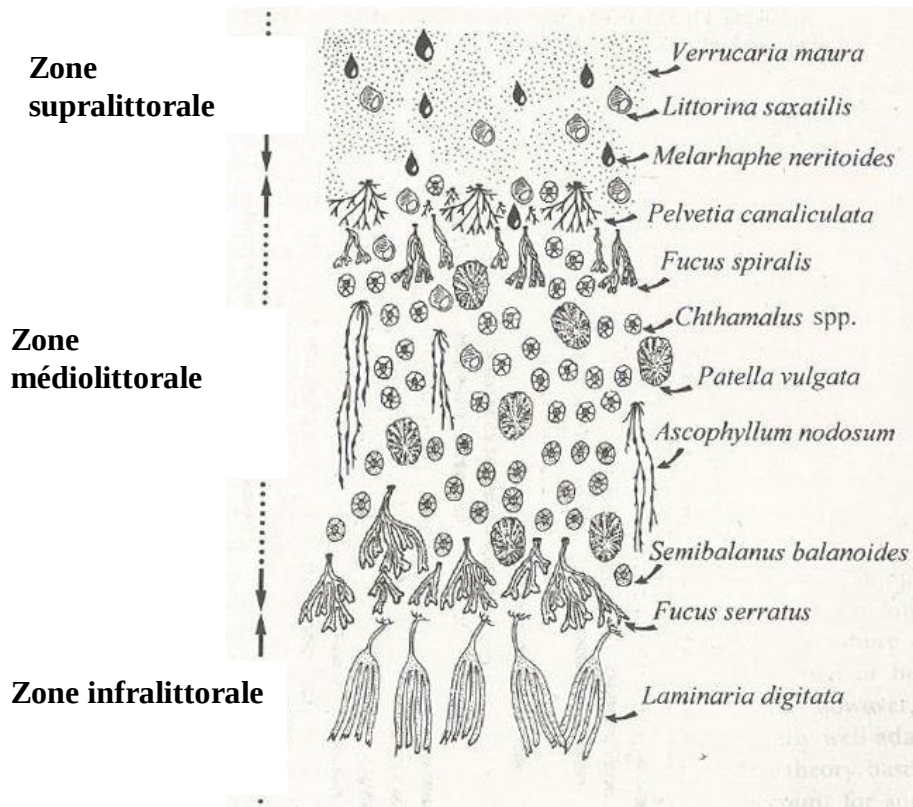


Figure 25 : Etagement en mode semi-battu (Little and Kitching, 1996)

En milieu rocheux, le niveau hypsométrique peut être identifié par la distribution verticale des espèces végétales qui est maintenant bien définie et connue.

Quatre niveaux hypsométriques peuvent être ainsi distingués :

- Pleine Mer de Vive Eau (PMVE), correspondant à la limite supérieure des algues *Pelvetia canaliculata* et *Fucus spiralis* (Figure 26).
- Pleine Mer de Morte Eau (PMME), correspondant à la limite supérieure des algues *Ascophyllum nodosum* (Figure 26) et *Fucus vesiculosus* (Figure 26).
- Basse Mer de Morte Eau (BMME), correspondant à la limite supérieure des *Fucus serratus* (Figure 26).

- Basse Mer de Vive Eau (BMVE), correspondant à la limite supérieure des Laminariales et de la Fucale *Himanthalia elongata*.



Figure 26 : *Fucus spiralis*, *Fucus vesiculosus*, *Ascophyllum nodosum* et *Fucus serratus* (De gauche à droite et de haut en bas)

On peut noter que sur le site Natura 2000 Estuaire de la Rance, les étages sont peu marqués et un enchevêtrement de ceintures est observé. En effet, du fait de marées « non naturelles » et donc de l'existence d'une irrégularité des conditions d'émersion-immersion, les ceintures sont moins marquées. Les « marées » sur ce site Natura 2000 sont entièrement gérées par l'homme et non pas lié à l'attraction lunaire et solaire. Les ceintures les plus développées sont celles à *Fucus serratus*. De plus, leur extension verticale est limitée à 5-6 mètres au lieu de 13 mètres (Lang, 1986).

A) 1170- Récifs - 1170-1 : Roche supralittorale

B) Roches et blocs supralittoraux à lichens

Cet habitat est situé à la limite des végétaux terrestres et le niveau moyen des pleines mers de vives-eaux, c'est la zone de contact entre la terre et la mer. La végétation n'est constituée que de lichens adaptés au sel et à la sécheresse (Figure 27). Ce milieu est directement sous influence des écoulements polluants de toutes sortes. Cet habitat est très localisé sur le site Natura 2000.

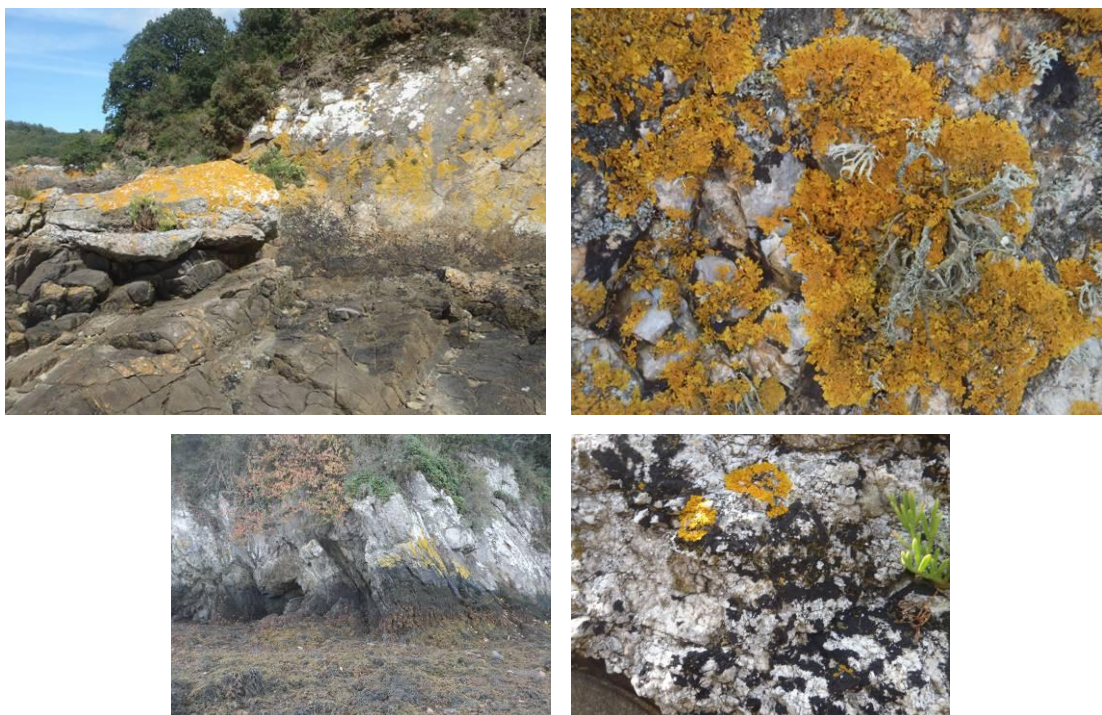


Figure 27 : Roche supralittorale et lichens

A) 1170- Récifs - 1170-2 : Roche médiolittorale en mode abrité

B) Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue

B) Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue

Les espèces végétales y sont représentées en ceintures dont les plus élevées ne se retrouvent immergées qu'à l'occasion des pleines mers de vives-eaux, tandis que celles situées en bas d'estran sont régulièrement émergées même lors des mortes-eaux. Le paysage est modelé par les conditions hydrodynamiques. Cet habitat se caractérise par une couverture algale variable et la ceinture dominante est celle à *Fucus serratus*. Cet habitat présente un réel enjeu de conservation.



Figure 28 : Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue



Figure 29 : Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue en mosaïque avec des sables fins envasés



Figure 30 : Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue en mosaïque avec de l'hétérogène envasé



Figure 31 : Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue

A) 1170 – Récifs - 1170-3 : roche médiolittorale en mode exposé

B) Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux

Les surfaces rocheuses en mode exposé sont essentiellement occupées par des organismes filtreurs tel que les cirripèdes (Figure 32) et des organismes brouteurs (patelles, littorines, etc.) (Figure 32). Les algues sont rares, surtout dans les hauts niveaux. Dans ces milieux, la pêche à pied n'a qu'un impact limité sur l'habitat. Cet habitat, qui présente des conditions de vie extrêmes, n'a que peu de chance d'être dégradé par la mauvaise qualité des eaux.

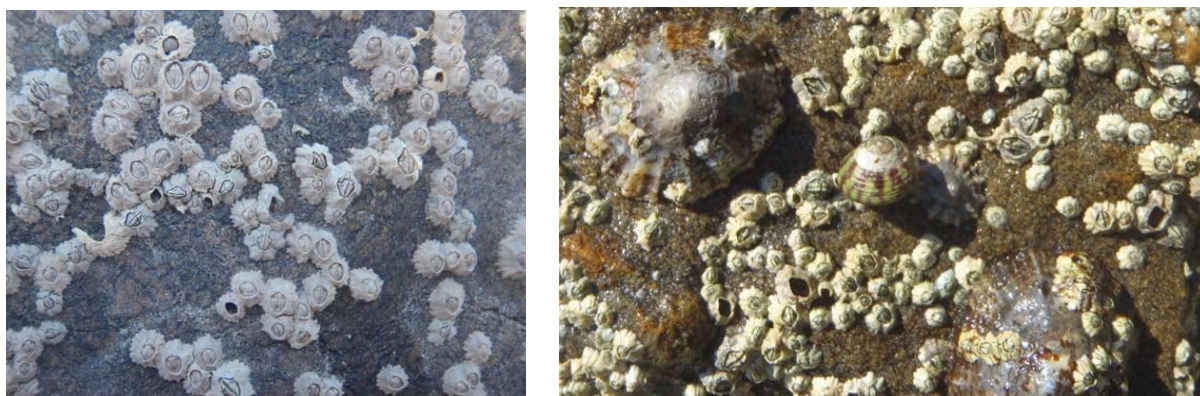


Figure 32: Cirripèdes et patelles

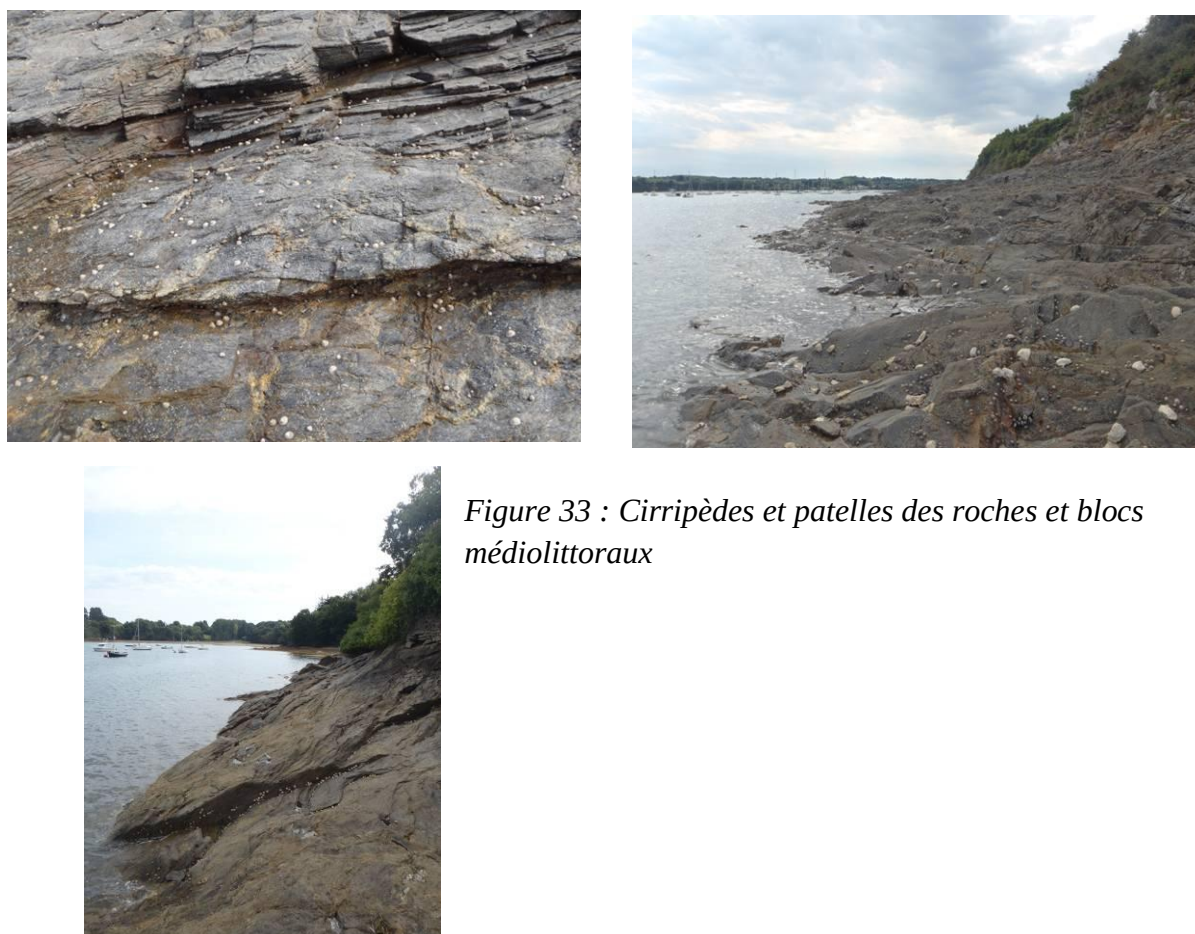


Figure 33 : Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux

A) 1170 – Récifs - 1170-3 : roche médiolittorale en mode exposé

B) Cirripèdes et moules des roches et blocs médiolittoraux

Cet habitat est situé dans le médiolittoral inférieur et se trouve en même temps que des cirripèdes. Il est rare sur le site Natura 2000 mais de jeunes moulières sont observées à quelques endroits mais sont trop petites pour être cartographiées.



Figure 34 : Cirripèdes et moules des roches et blocs médiolittoraux

A) 1170 – Récifs - 1170-3 : roche médiolittorale en mode battu

B) Cirripèdes et huîtres des roches et blocs médiolittoraux

La prolifération des huîtres induit un changement de l'habitat originel. Leur présence transforme la composition et la structure des peuplements. Si la présence des huîtres est importante, ceci constitue un habitat à part entière. Cet habitat est des fois mêlé à des moules. Ces récifs sont observés dans le médiolittoral inférieur. Seuls les véritables récifs ont été cartographiés.



Figure 35 : Cirripèdes et huitres des roches et blocs médiolittoraux



Figure 36 : Huitres et moules mêlées

A) 1170 – Récifs - 1170-9 : champs de blocs

B) Champ de blocs de la frange infralittorale

Cet habitat est relativement complexe car il se compose de trois «compartiments» : le dessus du bloc, le dessous et en dessous du bloc. Ainsi en zone intertidale, cet habitat offre un ensemble d'enclaves écologiques et une mosaïque de microhabitats, où aucun espace n'est laissé inoccupé (Figure 37). Les champs de blocs permettent ainsi d'héberger une faune diversifiée. La présence d'algues rouge en densité variable est également caractéristique et rappelle l'habitat Zone à *Mastocarpus* et autres algues rouges.

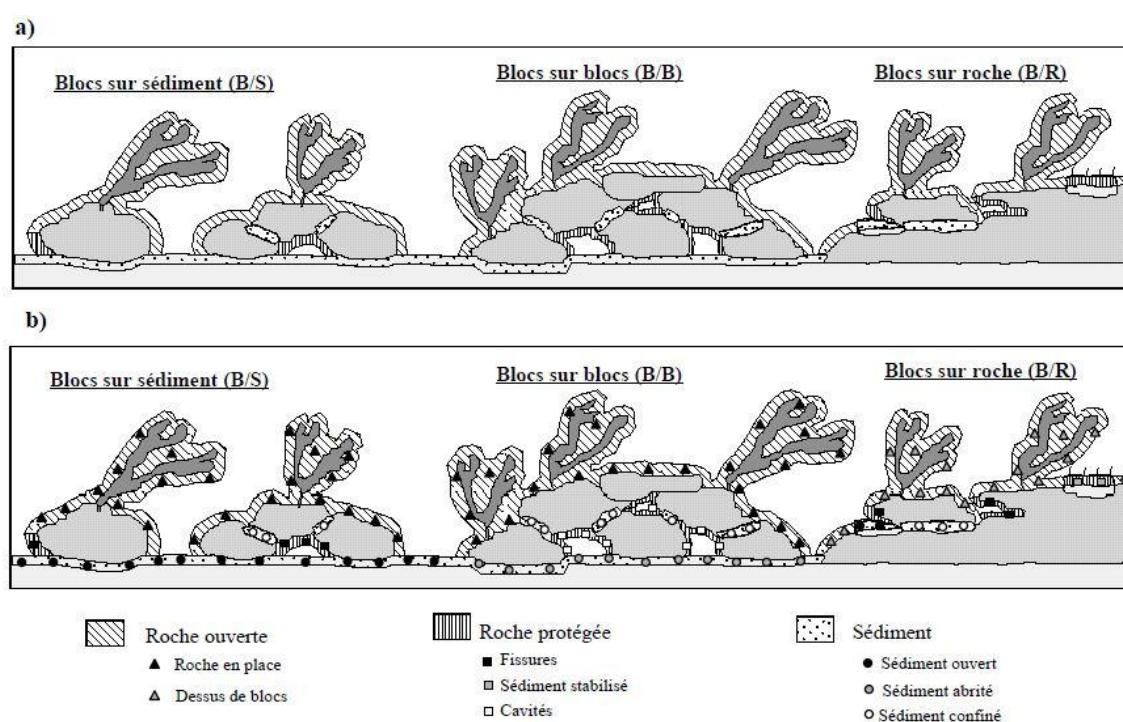


Figure 37: Représentation schématique (a) des trois communautés du champ de blocs et (b) des sous-communautés (Le Hir, 2002)

Les blocs retournés par les pêcheurs à pied peuvent ne pas être remis en place. Cela induit des mortalités importantes d'algues et d'invertébrés. Les blocs ainsi déplacés sont souvent colonisés par des algues vertes et perdent beaucoup de leur valeur patrimoniale. Une bonne conservation de cet habitat implique une sensibilisation du public à une pêche à pied respectueuse du milieu.



Figure 38 : Habitats champs de blocs au niveau de la pointe du Coudray et au niveau de la Ville ès Nonais

A) 1170 – Récifs - 1170-8 : cuvettes ou mares permanentes

B) Cuvettes en milieu rocheux

Enfin on peut signaler la présence de cuvettes mais leurs tailles ne permet pas d'être cartographiées. Néanmoins, ces habitats particuliers vont augmenter de manière significative l'intérêt patrimonial et la biodiversité marine de la zone d'estran du site et constitue une zone refuge pendant la marée pour des espèces intertidales mais également subtidales.



Figure 39 : Habitat cuvettes en milieu rocheux

3.4 Analyse de la répartition des habitats

Sur le site Natura 2000 Estuaire de la Rance, la déclinaison des habitats en niveau 2 est toujours possible par contre pour le niveau 3 cela n'est pas toujours le cas. Les cartes 4 à 13 illustrent la cartographie des habitats marins inventoriés au niveau 2 de la nouvelle typologie IFREMER (Bajjouk et al., 2011).

La figure 42 illustre la répartition des habitats intertidaux déclinés au niveau 1 de la nouvelle proposition de typologie et le tableau 4 indique les surfaces correspondantes et intègre l'habitat subtidal inventorié.

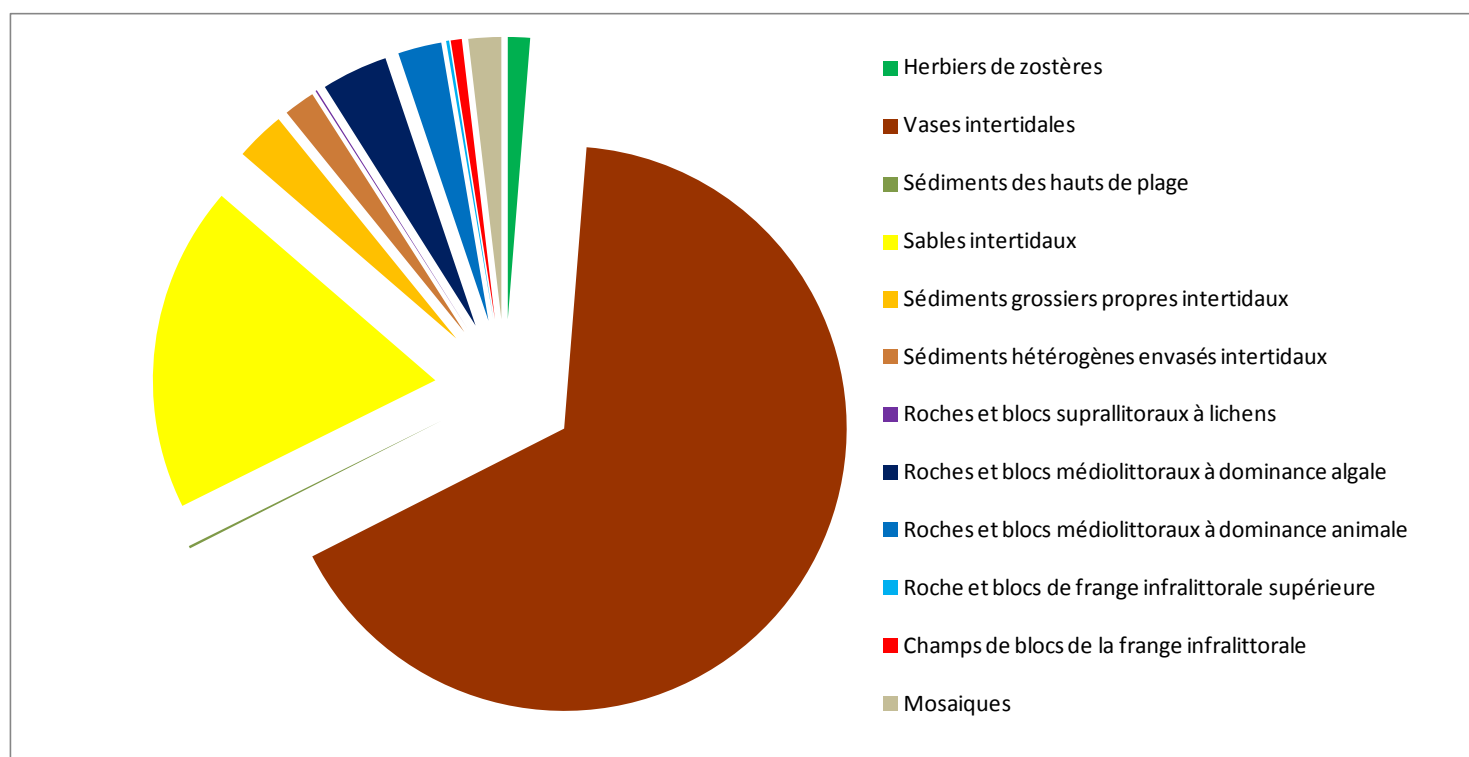


Figure 40 : Répartition des groupes d'habitats intertidaux de niveau 1 sur le site Natura 2000 Estuaire de la Rance

L'habitat dans la zone intertidale dominant est l'habitat « Vases intertidales » qui occupent près de 381 ha et représente presque 66 % de la surface du site Natura 2000. L'autre habitat majeur est « les sables intertidaux » qui représentent 20 % de la surface. Le substrat rocheux n'est pas négligeable avec 7 % de la surface et est diversifié. Enfin, on peut signaler la présence de nombreux habitats en mosaïque indiquant une grande complexité de la distribution de certains habitats.

L'habitat subtidal : vases sableuses sublitorales marines a une surface de 167,2 ha dans la zone d'étude. En effet, comme précisé précédemment l'étage subtidal n'était pas compris dans cette étude.

Tableau 4 : Surface des différents habitats intertidaux de niveau 1 de la nouvelle typologie IFREMER (Bajjouk et al., 2011) sur le site Natura 2000 Estuaire de la Rance et correspondance avec la typologie EUR27 (Bensettiti et al., 2004)

Zone	Habitats génériques	Habitats élémentaires	Niveau 1	Surface (ha)
Intertidale	1110	1110-1	Herbiers de zostères	0,12
Intertidale	1130	1130-1	Herbiers de zostères	7,17
Intertidale	1130	1130-1	Vases intertidales	381,51
Intertidale	1140	1140-1	Sédiments des hauts de plage	0,62
Intertidale	1140	1140-2	Sédiments des hauts de plage	0,20
Intertidale	1140	1140-3	Sables intertidaux	102,03
Intertidale	1140	1140-3 x 1140-5	Sables intertidaux x Sédiments grossiers propres intertidaux	0,04
Intertidale	1140	1140-4	Sables intertidaux	5,51
Intertidale	1140	1140-5	Sédiments grossiers propres intertidaux	16,31
Intertidale	1140	1140-6	Sédiments hétérogènes envasés intertidaux	10,27
Intertidale	1140 x 1170	1140-3 x 1170-2	Sables intertidaux x Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale	0,45
Intertidale	1140 x 1170	1140-5 x 1170-2	Sédiments grossiers propres intertidaux x Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale	0,09
Intertidale	1140 x 1170	1140-5 x 1170-2	Sédiments grossiers propres intertidaux x Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale	0,24
Intertidale	1140 x 1170	1140-6 x 1170-2	Sédiments hétérogènes envasés intertidaux x Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale	7,21
Intertidale	1170	1170-1	Roches et blocs supralittoraux à lichens	0,48
Intertidale	1170	1170-2	Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale	21,83
Intertidale	1170	1170-3	Roches et blocs médiolittoraux à dominance animale	14,37
Intertidale	1170	1170-5	Roche et blocs de frange infralittorale supérieure	0,98
Intertidale	1170	1170-9	Champs de blocs de la frange infralittorale	3,64
Intertidale	1170 x 1140	1170-2 x 1140-4	Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale x Sables intertidaux	0,68
Intertidale	1170 x 1140	1170-2 x 1140-6	Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale x Sédiments hétérogènes envasés intertidaux	2,08
Subtidale	1160	1160-1	Vases sublittorales	167,2

4. INVENTAIRES DES ZOSTERES

4.1 Analyses granulométriques

Des analyses granulométriques ont été réalisées sur deux herbiers à zostères naines celui situé à la Richardais et celui localisé à proximité de l'îlot Ilet. La figure 41 ci-dessous détaille, pour chaque station les pourcentages des différentes fractions granulométriques. Les types d'habitats sédimentaires rencontrés sont donc des vases sableuses car les pourcentages de vase sont légèrement supérieurs à 30 %. Les résultats montrent que les échantillons sont très majoritairement sableux et vaseux. La station de la Richardais est plus hétérogène et des fractions grossières sont observées.

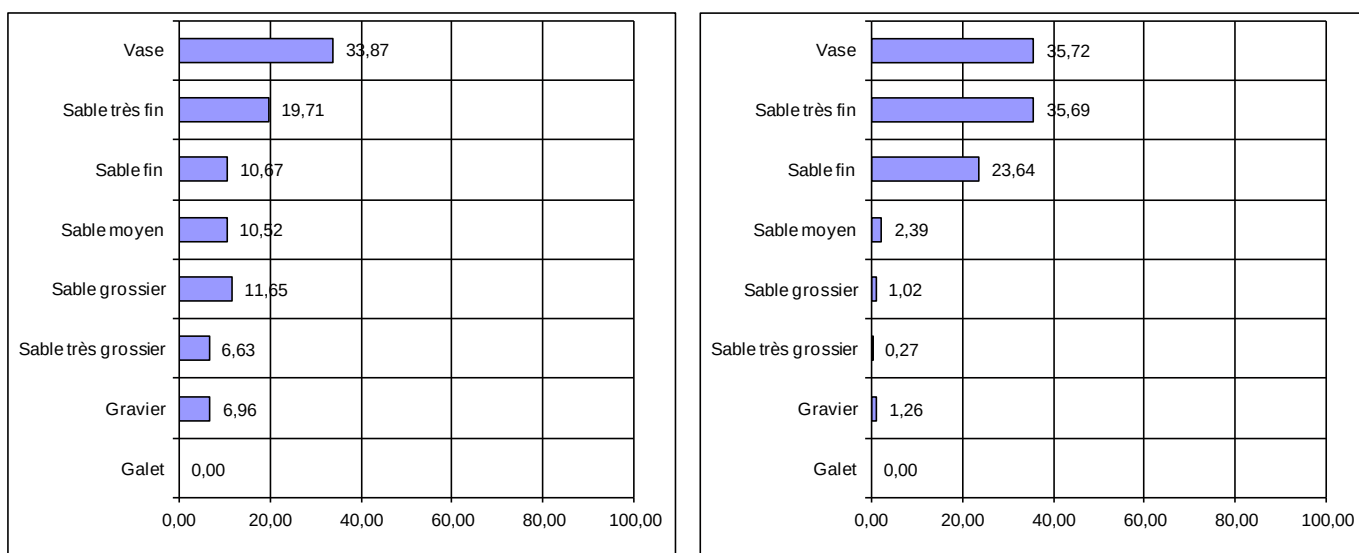


Figure 41 : Pourcentages des différentes fractions granulométriques pour l'herbier de zostères naines de la RICHARDAIS à gauche pour celui de l'ILET à droite

Pour les herbiers de zostères marines, une analyse granulométrique a été réalisée sur l'herbier à zostères marines qui a découvert lors de nos prospections celui situé à la Pointe du Ton. La figure 42 ci-dessous détaille, les pourcentages des différentes fractions granulométriques. Le type d'habitat sédimentaire rencontré est donc des vases sableuses car les pourcentages de vase sont légèrement supérieurs à 30 %. Un pourcentage non négligeable de gravier (15 %) est à signaler. Ceci implique une hétérogénéité sédimentaire.

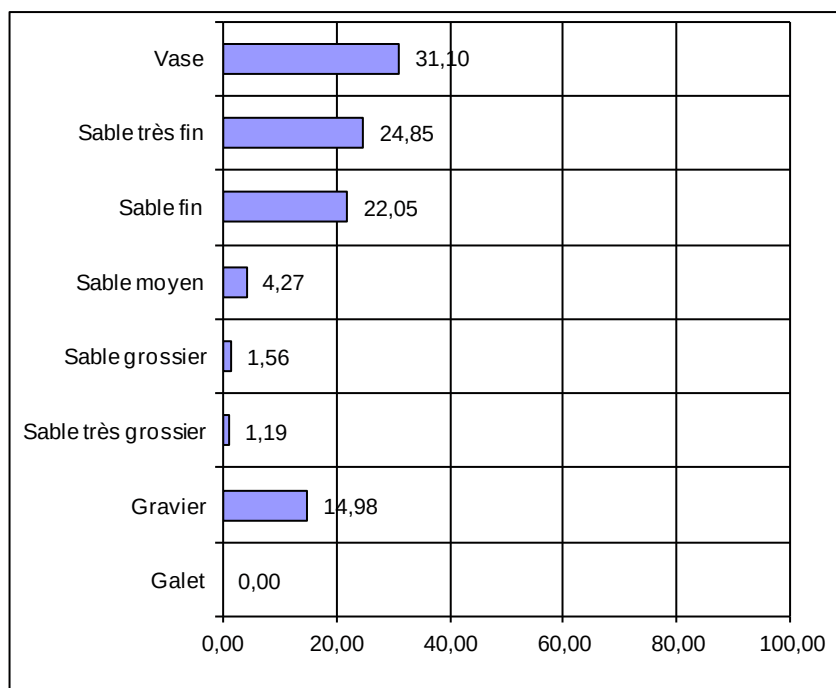


Figure 42: Pourcentages des différentes fractions granulométriques pour l'herbier de zostères marines de la Pointe du Ton

4.2 Caractérisation de la végétation

Les figures 43 à 45 illustrent les quadrats utilisés pour les comptages du nombre de pied et le tableau 5 synthétise ces résultats. La densité de pied pour les herbiers à zostères naines varie de 1330 à 3927 pieds par m². L'herbier d'Ilet est beaucoup plus dense, ce qui est bien visible sur les figures 43 et 44. Pour les zostères marines la densité est de 373 pieds par m² (Figure 45).

Tableau 5 : Comptage du nombre de pied dans des quadrats de 0.1m²

	<i>Zostera noltii</i>		<i>Zostera marina</i>
	Richardais	Richardais	Pointe du Ton
	Haut	Ilet	
Quadrat1	154	395	41
Quadrat2	130	420	32
Quadrat3	115	363	39
Moyenne et écart type	133 ± 19,7	392,7 ± 28,6	37,3 ± 4,7



Figure 43 : Quadrats sur l'herbier de zostères noltii de la Richardais



Figure 44: Quadrats sur l'herbier de zostères noltii d'Ilet

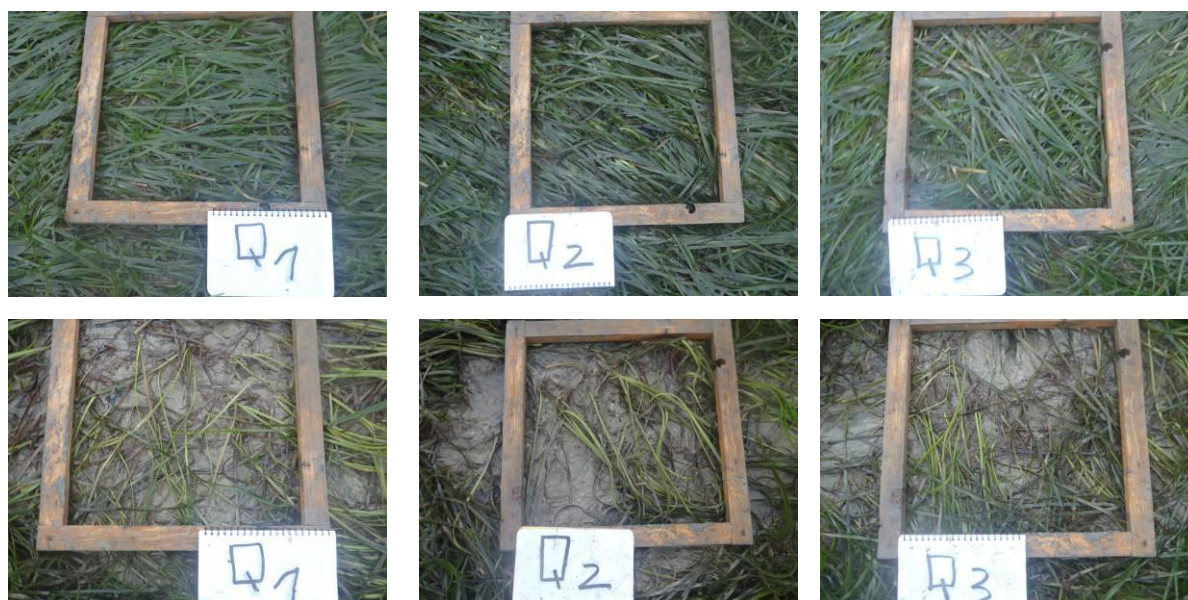


Figure 45 : Quadrats sur l'herbier de zostères marines de la pointe du Ton

Le tableau 6 récapitule différents paramètres obtenus sur 25 pieds de zostères marines. De plus le nombre moyen de feuille par pied est de $3,2 \pm 0,4$.

Tableau 6 : Différents paramètres en mm sur 25 pieds de zostère marine

<i>Zostera marina</i>	
Paramètres (mm)	Valeurs
Taille moyenne	$736 \pm 67,7$
Taille minimale	736
Taille maximale	864
Largeur moyenne	$5 \pm 0,6$
Largeur minimale	4
Largeur maximale	6

4.3 Macrofaune benthique

Le tableau 7 indique les résultats pour la richesse spécifique, l'abondance, la diversité et la régularité.

Tableau 7 : richesse moyenne, richesse totale, abondance moyenne par m² et abondance totale pour les herbiers de zostères marines (*Zostera marina*) et de zostères noltii (*Zostera noltii*)

	<i>Zostera noltii</i>	<i>Zostera marina</i>
Richesse moyenne	$16,7 \pm 2,5$	$25,0 \pm 3,6$
Richesse totale	26	44
Abondance moyenne	$965,1 \pm 43,4$	$744,2 \pm 216,4$
Abondance totale	367	283
Diversité moyenne	$3,09 \pm 0,24$	$3,98 \pm 0,06$
Régularité moyenne	$0,76 \pm 0,02$	$0,86 \pm 0,02$

Les figures 46 et 47 illustrent la répartition des groupes zoologiques en termes de richesse et d'abondance. Dans les deux cas et pour les deux types d'herbiers, ce sont les polychètes et les mollusques qui dominent. En termes d'abondance, on voit que les mollusques dominent plus dans les herbiers de zostères marines à cause de la présence de *Lucinoma borealis* et *Rissoa lilacina* par exemple. Pour l'herbier de zostères naines, les trois espèces qui dominent le plus sont les polychètes *Clymenura clypeata*, *Notomastus latericeus* et *Euclymene oerstedii*. Pour l'herbier de zostères marines se sont les polychètes *Melinna palmata* et *Euclymene oerstedii*, le mollusque *Rissoa lilacina* et l'amphipode *Aora typica*. Certaines espèces sont illustrées sur la figure 48.

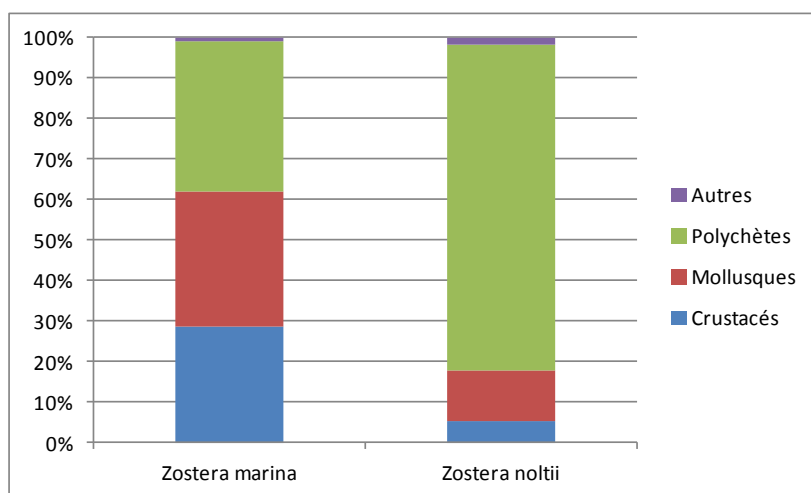


Figure 46 : Groupes taxonomiques en termes d'abondance

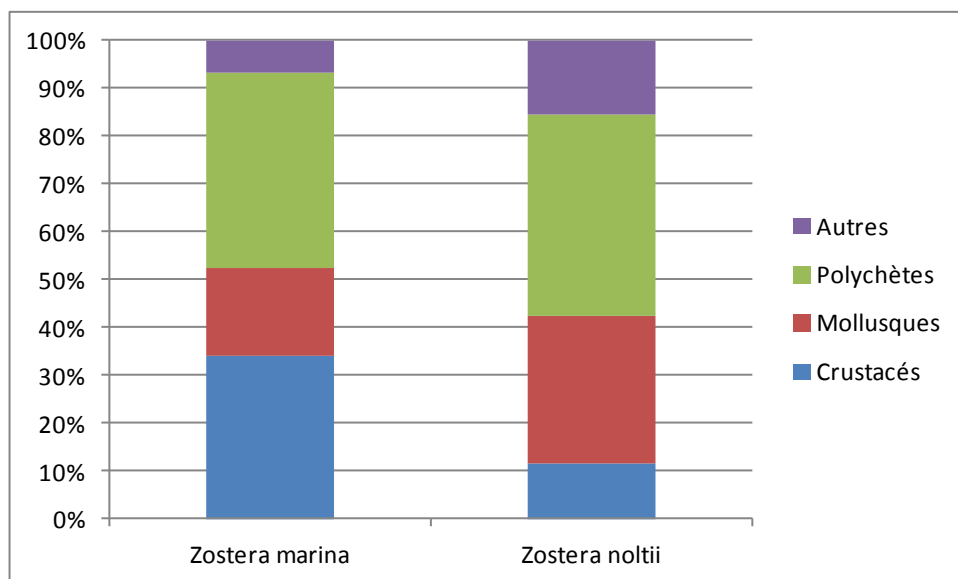


Figure 47 : Groupes taxonomiques en termes de richesse spécifique



Figure 48 : quelques espèces échantillonnées dans les herbiers de zostères (clichés TBM): les polychètes *Melinna palmata*, *Nephtys hombergii* et *Notomastus latericeus*, l'amphipode *Aora typica* et le bivalve *Lucinoma borealis* (de gauche à droite et de haut en bas)

5. INVENTAIRE QUALITATIF

Les prospections terrains ont permis d'inventorier 115 espèces. Bien évidemment cette liste n'est pas exhaustive puisqu'à part les inventaires quantitatifs réalisés dans les herbiers de zostères, aucune investigation particulière n'a été réalisée.

Le tableau 8 récapitule les espèces observées et les figures 49 et 50 en illustrent quelques unes.

Tableau 8 : Espèces animales et végétales inventoriées lors de l'étude

Taxons-Espèces	Taxons-Espèces	Taxons-Espèces
Phanérogammes	Polychètes	Bryozoaires
<i>Zostera marina</i>	<i>Ampharete acutifrons</i>	<i>Electra pilosa</i>
<i>Zostera noltii</i>	<i>Branchiomma vesiculosum</i>	<i>Flustrellidra hispida</i>
Algues	<i>Caulleriella</i> sp.	Echinodermes
<i>Ascophyllum nodosum</i>	<i>Chaetozone gibber</i>	<i>Membranipora membranacea</i>
<i>Calothrix crustacea</i>	<i>Chaetozone</i> sp.	<i>Amphipholis squamata</i>
<i>Codium</i> sp.	<i>Cirriformia tentaculata</i>	<i>Asterina gibbosa</i>
<i>Copomenia peregrina</i>	<i>Clymenura clypeata</i>	Mollusques
<i>Corallina</i> sp.	<i>Euclymene oerstedii</i>	<i>Abra alba</i>
<i>Fucus serratus</i>	<i>Glycera tridactyla</i>	<i>Abra nitida</i>
<i>Fucus spiralis</i>	<i>Heteromastus filiformis</i>	<i>Archidoris pseudoargus</i>
<i>Fucus vesiculosus</i>	<i>Hyalinoecia bilineata</i>	<i>Calliostoma zzyzphinum</i>
<i>Gelidium</i> sp.	<i>Lumbrineris latreilli</i>	<i>Cerastoderma edule</i>
<i>Himenthalia elongata</i>	<i>Marphysa bellii</i>	<i>Crassostrea gigas</i>
<i>Lithophyllum</i> sp.	<i>Melinna palmata</i>	<i>Crepidula fornicata</i>
<i>Mastocarpus stellatus</i>	<i>Nematonereis unicornis</i>	<i>Gibbula cineraria</i>
<i>Pelvetia canaliculata</i>	<i>Nephtys hombergii</i>	<i>Gibbula penanti</i>
<i>Polysiphonia lanosa</i>	<i>Nereis diversicolor</i>	<i>Gibbula umbilicalis</i>
Lichens	<i>Notomastus latericeus</i>	<i>Hydrobia ulvae</i>
<i>Ulva</i> sp.	<i>Paraonis lyra</i>	<i>Kurtiella bidentata</i>
<i>Caloplaca marina</i>	<i>Phyllodoce laminosa</i>	<i>Littorina saxatilis</i>
<i>Lecanora</i> sp.	<i>Poecilochaetus serpens</i>	<i>Loripes lacteus</i>
<i>Lichina pygmaea</i>	<i>Sabella pavonina</i>	<i>Lucinoma borealis</i>
<i>Ramalina silicosa</i>	Crustacés	<i>Melaraphe neritoides</i>
<i>Verrucaria maura</i>	<i>Ampelisca sarsi</i>	<i>Mytilus edulis</i>
<i>Xanthoria parietina</i>	<i>Aora typica</i>	<i>Nassarius reticulatus</i>
Eponges	<i>Athanas nitescens</i>	<i>Nucella lapillus</i>
<i>Tethya citrina</i>	<i>Carcinus moenas</i>	<i>Nucula nucleus</i>
<i>Halichondria bowerbanki</i>	<i>Corophium</i> sp.	<i>Osilinus lineatus</i>
<i>Haliclona</i> sp.	<i>Chtamalus montagui</i>	<i>Ostrea edulis</i>
<i>Himeniacydou sanguinea</i>	<i>Dexamine spinosa</i>	<i>Patella vulgata</i>
<i>Polymastia boletiformis</i>	<i>Elminius modestus</i>	<i>Rissoa lilacina</i>
<i>Suberites carnosus</i>	<i>Erichthonius brasiliensis</i>	<i>Scrobicularia plana</i>
Cnidaires	<i>Gammarella fucicola</i>	<i>Tapes philippinarum</i>
<i>Actinia equina</i>	<i>Idotea balthica</i>	<i>Thyasira flexuosa</i>
<i>Anemonia viridis</i>	<i>Liocarcinus navigator</i>	<i>Trivia artica</i>
<i>Cereus pedunculatus</i>	<i>Macropodia deflexa</i>	Tuniciers
Caudofaevate	<i>Maera grossimana</i>	<i>Aplidium elegans</i>
Caudofaevate	<i>Melita gladiosa</i>	<i>Ascidia mentula</i>
Oligochètes	<i>Microdeutopus anomalus</i>	<i>Asciidiella aspersa</i>
Oligochète spp	<i>Palaemon serratus</i>	<i>Didemnidés</i> spp.
Sipunculiens	<i>Phtisica marina</i>	<i>Phallusia mammilata</i>
<i>Golfingia elongata</i>	<i>Semibalanus balanoides</i>	<i>Styela clava</i>



Figure 49: Quelques espèces animales observées sur le terrain (Clichés TBM) : *Aplidium elegans*, *Ascidies coloniales*, *Polymastia boletiformis*, *Tethya citrina*, *Phallusia mammillata*, *Styela clava*, *Actinia equinata*, *Suberites carnosus*, *Asterina gibbosa*, *Archidoris pseudoargus*, *Crepidula fornicata*, *Calliostoma zzyphinum*, *Osillius lineatus* et *Nucella lapidus*(de gauche à droite et de haut en bas)



*Figure 50 : Trois espèces d'algues (Clichés TBM), une
algue bleue Calothrix crustacea, une algue verte
Codium sp. et une algue brune Colpomenia peregrina
(de gauche à droite et de haut en bas)*

7. CONCLUSIONS ET ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS OBSERVES

En zone intertidale, l'inventaire cartographique met en évidence une belle diversité d'habitat à la fois rocheux et meubles. Cette diversité est liée à la géomorphologie et également aux différents types d'exposition. La nouvelle typologie IFREMER (Bajjouk et al., 2011) a été appliquée pour les habitats marins sur le site Natura 2000 Estuaire de la Rance. La figure 51 illustre la répartition de ces habitats en fonction de 3 grands groupes : substrats rocheux, substrats meubles et Habitats particuliers. Il en ressort que les proportions pour les substrats meubles et rocheux sont largement en la faveur des substrats meubles avec 90 % de la surface. Une diversité d'habitat meuble est à noter. Les substrats rocheux occupent une surface de l'ordre de 7 %. La surface est peu importante du fait de la baisse de l'extension verticale mais un linéaire important est présent sur le site Natura 2000. Enfin, il est important de signaler la présence non négligeable d'habitats particuliers et plus exactement d'herbiers de zostères naines. Ces habitats doivent être suivis et protégés du fait de leur rareté et de leur importance écologique. Un autre habitat particulier, les champs de blocs, peut également être qualifié d'habitat remarquable.

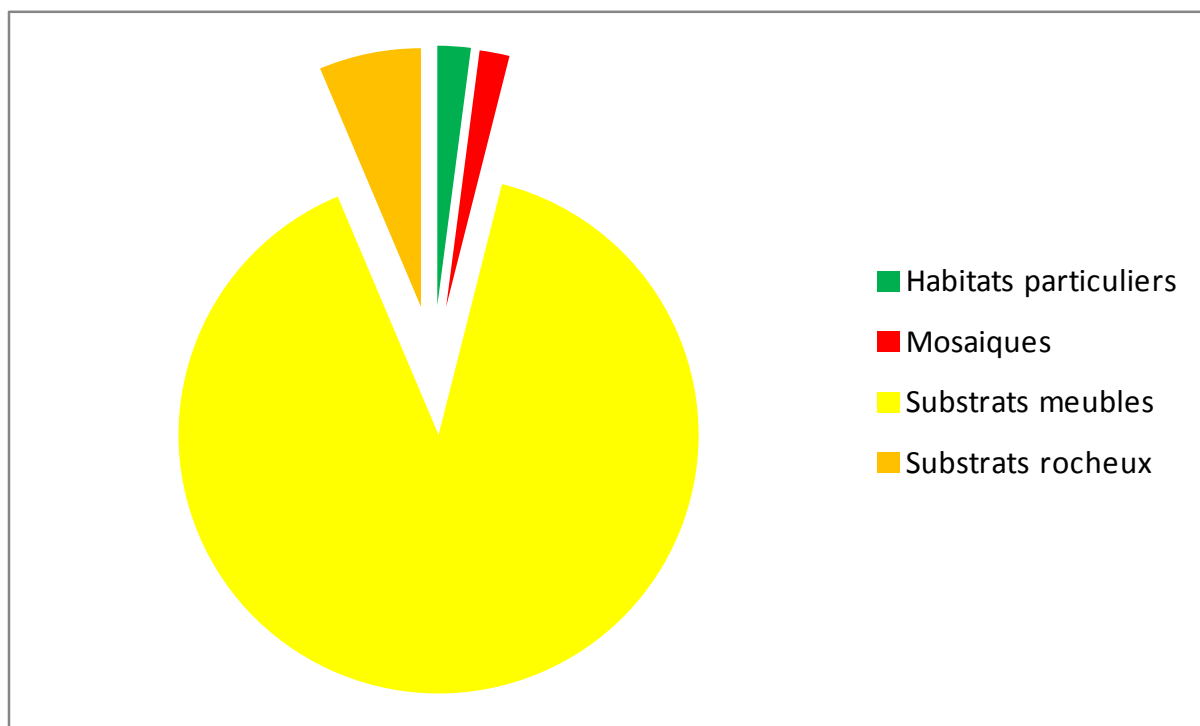


Figure 51 : Répartition des trois grands groupes d'habitats dans le secteur de l'estuaire de la Rance

Du point de vue de l'estran rocheux présent sur le site, une attention particulière doit être faite sur la présence de l'huître creuse du Pacifique (*Crassostrea gigas*). En effet, cette espèce entraîne une dégradation majeure de l'habitat lors de la colonisation des rochers. En fait, depuis le début des années 90, on la note sur les côtes de Bretagne et jusqu'en Normandie, tout d'abord très ponctuellement à l'occasion de périodes estivales favorables dans quelques sites abrités, à proximité des élevages. Aujourd'hui, le phénomène s'est accéléré et on peut parler d'une invasion de certains secteurs, pouvant perturber les écosystèmes.

Si aujourd'hui les habitats sont globalement dans un bon état de conservation, il importe de mener une réflexion sur les activités humaines qui les affectent et de tout mettre en œuvre pour conserver le patrimoine naturel exceptionnel de ce site. En effet, la Directive Habitats précise que le réseau des sites Natura 2000 doit assurer le maintien, ou le cas échéant, le rétablissement dans un état de conservation favorable des types d'habitats naturels et des habitats d'espèces d'intérêt communautaire.

Cependant, des dégradations ont pu être observées lors nos prospections comme des « tranchées » (figure 52), du « ratissage » de près salés (figure 53) ou encore des dépôts d'algues vertes (figure 54 et 55). Ces algues vertes peuvent être en dépôts ou fixées. Il est également probable que des dépôts de sable soient réalisés par l'homme sur certains secteurs notamment pour la création de plage artificielle.



*Figure 52 : Tranchées au niveau
des Hures*



Figure 53 : Ratissage de près salés au niveau de la Ville Ger



Figure 54: Dépôts d'algues vertes sur sable fin envasé et vase



Figure 55 : Dépôt d'algues vertes en milieu rocheux au niveau de la Jouvence

BIBLIOGRAPHIE

Bajjouk, T. 2009 - Cahier des charges pour la cartographie d'habitats des sites Natura 2000 littoraux. Guide méthodologique. IFREMER.

Bajjouk, T., Derrien, S., Gentil, F., Hily, C. et Grall, J., 2011. Typologie d'habitats marins benthiques : analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne – Note de synthèse n°2, Habitats du circalittoral. Projet Rebent-Bretagne et Natura 2000, 24 p.

Bensettiti, F., Bioret, F., Roland, G., Lacoste, J-Ph., Gehu, J-M., Glemarec, M. et Bellan-Santini, D., 2004. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 : Habitats côtiers - CAHIERS D'HABITATS NATURA 2000. La Documentation française. 399 pages.

Bonnot-Courtois, C., Caline, B., L'Homer, A., Le Vot, M., 2002. La baie du Mont Saint Michel et l'estuaire de la Rance. Environnements sédimentaires, aménagements et évolution récente. Bull. Centre Rech. Elf Explor. Prod., Mém ; 26, 256 pp.

Cabioc'h, J., Floc'h, j.Y., Le Toquin, A., Boudouresque, C.F., Meinesz, A. et Verlaque, M., 1992. Guide des algues des mers d'Europe.

Chanvallon, S., 2004. Inventaire des herbiers à *Zostera marina* en Rance maritime, IO-CŒUR, 15 p.

Chanvallon, S., 2005. *Zostera marina* - Rance maritime – Suivi des herbiers, IO-CŒUR, 29 p.

Clavier, J., 1981. Ecologie descriptive et fonctionnelle du peuplement des sables fins vaseux dans le bassin maritime de la Rance. Thèse, Paris 6, 232 pages.

Dauvin, J.C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Laboratoire de Biologie des invertébrés marins et Malacologie-Service du Patrimoine naturel, IEGB, MNHN, Paris, 376p.

Desroy, N., 1998. Les peuplements benthiques de substrats meubles du bassin maritime de la Rance : évolution de la biodiversité et effets de l'activité prédatrice de *Nephtys hombergii* (annélide polychète) sur le recrutement. Thèse, Rennes 1, 431 pages.

Gerla, D., 2006. Inventaire des herbiers de zostères – Baie de Saint Malo/Rance/Haut estuaire du Trieux, rapport IFREMER, 41 p.

Guillaumont, L., 2005. Inventaire cartographique des herbiers de *Zostera noltii* sur les côtes Nord bretonnes, Convention CEVA-Université de Perpignan, 37 p.

Guillaumont, B., Bajjouk, T., Rollet, C., Hily, C. et Gentil, F., 2008.- Typologie d'habitats marins benthiques : analyse de l'existant et propositions pour la cartographie (habitats côtiers de la région Bretagne) – Note de synthèse, Projets Rebent-Bretagne et Natura-Bretagne. IFREMER. 24 pp.

- Lang, F., 1986. Peuplements des fonds durs du bassin maritime de la Rance : rôle fonctionnel de *Eupolymnia nebulosa* (Annélide Polychète). Thèse de doctorat, Université de Rennes 1.
- Le Hir, M., 2002. Les champs de blocs intertidaux à la pointe de Bretagne. Biodiversité, structure et dynamique de la macrofaune. Thèse de doctorat, UBO Brest, juin 2002.
- Lévêque, L., 2004. Contribution à l'inventaire et la cartographie des herbiers de zostères en Bretagne. IFREMER.
- Little, C. and Kitching, J.A., 2009. The Biology of Rocky Shores.
- Moen, F. E. and Svensen, E., 2004. [Marine Fish and Invertebrates of Northern Europe](#).
- Retière, C., 1979. Contribution à la connaissance des peuplements benthiques du Golfe Normanno-Breton. Thèse d'état, Université de Rennes, Rennes.
- Rollet C., Bonnot-Courtois C. et Fournier J. 2005 - Cartographie des habitats benthiques en zone intertidale à partir des orthophotographies littorales. IFREMER.
- Rollet, C. (Coord), 2008. Réseau de surveillance benthique (REBENT), Région Bretagne- Cartographie des herbiers de zostères (*Zostera marina* et *Zostera noltii*)-Inventaire 2007, RST/IFREMER/DYNECO/AG/08-02/REBENT.
- Simian G. coord. 2009. Guide méthodologique pour l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristiques milieu marin. SPN-DMPA-MNHN.

LISTES DES FIGURES, DES TABLEAUX ET DES CARTES

Liste des figures

Figure 1 : Carottier à main et carotte obtenue dans l'herbier de <i>Zostera noltii</i> . (Cliché TBM)	11
Figure 2 : Tamis de maille de 1 mm utilisé pour laver les carottes (Cliché TBM)	12
Figure 3 : Colonne de tamis (Cliché TBM)	13
Figure 4 : Echantillons granulométriques à l'étuve (Cliché TBM)	13
Figure 5 : Herbier de <i>Zostera marina</i> à la pointe du Ton	29
Figure 6 : Quelques pieds observés sur le secteur de la Richardais	30
Figure 7 : Petite tache observée dans le secteur de la baie de Troctin	30
Figure 8 : Avifaune en alimentation sur l'herbier de <i>Zostera noltii</i> dans le secteur d'Ilet	31
Figure 9 : Vase intertidale estuarienne	32
Figure 10 : Vasières avec hydrobie	32
Figure 11 : Vasière intertidale marine dans le secteur de Saint Jouan	32
Figure 12 : <i>Zostera noltii</i>	35
Figure 13 : Herbier discontinu en haut de la vasière de l'anse des rivières à la Richardais	35
Figure 14 : Herbier continu en bas de la vasière de l'anse des rivières à la Richardais	35
Figure 15 : Herbier au niveau de l'îlot Ilet à la Richardais	36
Figure 16 : Herbier discontinu en haut de la vasière de la baie du Troctin	36
Figure 17 : Herbier discontinu en haut de la vasière du chalet des Grèves à Saint Jouan des Guérets	36
Figure 18 : Herbier discontinu en haut de la vasière de la ville Ger sur Pleudihen sur Rance	37
Figure 19 : Sable des Hauts de plages à talitres dans les secteurs de Cancaval et de la grève de Morlet	38
Figure 20 : plage de sable fin au niveau de la passagère	40
Figure 21 : Estran de sable fin envasé et « tortillon » de la polychète <i>Arenicola marina</i> au niveau de la Richardais	41
Figure 22 : sables dunaires au niveau de la Richardais	42
Figure 23 : Sédiments hétérogènes envasés	44
Figure 24 : Sables hétérogènes envasés infralittoraux au niveau de la Ville Ger	46
Figure 25 : Etagement en mode semi-battu (Little and Kitching, 1996)	48
Figure 26 : <i>Fucus spiralis</i> , <i>Fucus vesiculosus</i> , <i>Ascophyllum nodosum</i> et <i>Fucus serratus</i> (De gauche à droite et de haut en bas)	49
Figure 27 : Roche supralittorale et lichens	50
Figure 28 : Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue	51
Figure 29 : Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue en mosaïque avec des sables fins envasés	51
Figure 30 : Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue en mosaïque avec de l'hétérogène envasé	52
Figure 31 : Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue	52
Figure 32 : Cirripèdes et patelles	53
Figure 33 : Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux	53
Figure 34 : Cirripèdes et moules des roches et blocs médiolittoraux	54
Figure 35 : Cirripèdes et huîtres des roches et blocs médiolittoraux	55
Figure 36 : Huîtres et moules mêlées	55
Figure 37 : Représentation schématique (a) des trois communautés du champ de blocs et (b) des sous-communautés (Le Hir, 2002)	56
Figure 38 : Habitats champs de blocs au niveau de la pointe du Coudray et au niveau de la Ville ès Nonais	57

Figure 39 : Habitat cuvettes en milieu rocheux	58
Figure 40 : Répartition des groupes d'habitats intertidaux de niveau 1 sur le site Natura 2000 Estuaire de la Rance.....	59
Figure 41 : Pourcentages des différentes fractions granulométriques pour l'herbier de zostères naines de la RICHARDAIS à gauche pour celui de l'ILET à droite.....	62
Figure 42: Pourcentages des différentes fractions granulométriques pour l'herbier de zostères marines de la Pointe du Ton.....	63
Figure 43 : Quadrats sur l'herbier de zostères noltii de la Richardais	64
Figure 44: Quadrats sur l'herbier de zostères noltii d'Ilet	64
Figure 45 : Quadrats sur l'herbier de zostères marines de la pointe du Ton	64
Figure 46 : Groupes taxonomiques en termes d'abondance	66
Figure 47 : Groupes taxonomiques en termes de richesse spécifique	66
Figure 48 : quelques espèces échantillonnées dans les herbiers de zostères (clichés TBM): les polychètes <i>Melinna palmata</i> , <i>Nephtys hombergii</i> et <i>Notomastus latericeus</i> , l'amphipode <i>Aora typica</i> et le bivalve <i>Lucinoma borealis</i> (de gauche à droite et de haut en bas).....	67
Figure 49: Quelques espèces animales observées sur le terrain (Clichés TBM) : <i>Aplidium elegans</i> , <i>Ascidies</i> coloniales, <i>Polymastia boletiformis</i> , <i>Tethya citrina</i> , <i>Phallusia mammillata</i> , <i>Styela clava</i> , <i>Actinia equinata</i> , <i>Suberites carnosus</i> , <i>Asterina gibbosa</i> , <i>Archidoris pseudoargus</i> , <i>Crepidula fornicata</i> , <i>Calliostoma zyzyphinum</i> , <i>Osillius lineatus</i> et <i>Nucella lapidus</i> (de gauche à droite et de haut en bas)	70
Figure 50 : Trois espèces d'algues (Clichés TBM), une algue bleue <i>Calothrix crustacea</i> , une algue verte <i>Codium</i> sp. et une algue brune <i>Colpomenia peregrina</i> (de gauche à droite et de haut en bas)	71
Figure 51 : Répartition des trois grands groupes d'habitats dans le secteur de l'estuaire de la Rance.....	72
Figure 52 : Tranchées au niveau des Hures	74
Figure 53 : Ratissage de près salés au niveau de la Ville Ger	74
Figure 54: Dépôts d'algues vertes sur sable fin envasé et vasière	75
Figure 55 : Dépôt d'algues vertes en milieu rocheux au niveau de la Jouvente	75

Liste des tableaux

Tableau 1: Echelles et dénominations granulométriques AFNOR (Chambley, 1995)	14
Tableau 2 : Intitulés et correspondances entre la typologie EUR27 (Bensettiti et al., 2004) et la nouvelle IFREMER de Bajjouk et al. (2011) pour les substrats meubles	16
Tableau 3 : Intitulés et correspondances entre la typologie EUR27 (Bensettiti et al., 2004) et la nouvelle IFREMER de Bajjouk et al. (2011) pour les substrats rocheux	17
Tableau 4 : Surface des différents habitats intertidaux de niveau 1 de la nouvelle typologie IFREMER (Bajjouk et al., 2011) sur le site Natura 2000 Estuaire de la Rance et correspondance avec la typologie EUR27 (Bensettiti et al., 2004).....	61
Tableau 5 : Comptage du nombre de pied dans des quadrats de 0.1m ²	63
Tableau 6 : Différents paramètres en mm sur 25 pieds de zostère marine	65
Tableau 7 : richesse moyenne, richesse totale, abondance moyenne par m ² et abondance totale pour les herbiers de zostères marines (<i>Zostera marina</i>) et de zostères noltii (<i>Zostera noltii</i>).....	65
Tableau 8 : Espèces animales et végétales inventoriées lors de l'étude	69

Liste des cartes

Carte 1 : Localisation du site Natura 2000 Estuaire de la Rance	4
Carte 2 : Découpage du site Natura 2000 Estuaire de la Rance en 24 secteurs	8
Carte 4 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	18
Carte 5 : ZOOM 1 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	19
Carte 6 : ZOOM 2 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	20
Carte 7 : ZOOM 3 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	21
Carte 8 : ZOOM 4 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	22
Carte 9 : ZOOM 5 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	23
Carte 10 : ZOOM 6 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	24
Carte 11: ZOOM 7 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	25
Carte 12: ZOOM 8 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	26
Carte 13 : ZOOM 9 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	27
Carte 14 : ZOOM 10 : Habitats marins du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	28
Carte 15 : ZOOM 11 : Localisation des Herbiers de <i>Zostera marina</i> et <i>Zostera noltii</i> sur le site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	34