

**Contrat de prestation Ifremer
n° 2008 5 51522020**

Surveillance faune et flore benthique DCE

« vitalité herbier de *Zostera noltii*

masse d'eau FRFC02 Pertuis charentais

Prospection 2008 »

Pierre-Guy SAURIAU

CNRS, Place Gaby Coll, BP 5, 17137 l'Houmeau

septembre 2008

Sommaire

1. INTRODUCTION.....	1
2. PROTOCOLES.....	3
2.1. STATION ET DATE	3
2.2. PRELEVEMENTS ET ANALYSES DU SEDIMENT.....	5
2.3. PRELEVEMENTS ET ANALYSES DES MACROALGUES	5
2.4. PRELEVEMENTS ET ANALYSES DE LA MACROFAUNE BENTHIQUE.....	6
2.5. PRELEVEMENTS ET ANALYSES DES ZOSTERES.....	7
3. RESULTATS.....	9
3.1. LE SEDIMENT.....	9
3.2. LES MACROALGUES.....	10
3.3. LA MACROFAUNE BENTHIQUE	11
3.4. LES ZOSTERES	12
3.5. LES OISEAUX HERBIVORES CONSOMMATEURS DE ZOSTERES	14
4. DISCUSSION ET CONCLUSION.....	16
5. BIBLIOGRAPHIE.....	18
6. ANNEXES	20
6.1. ZONE DE PROTECTION SPECIALE ZPS DU MARAIS DE BROUAGE, ILE D'OLERON ...	20
6.2. VUE GENERALE DE LA STATION DE <i>ZOSTERA NOLTII</i> LES DOUX ET VOL D'OISEAUX AU BAS D'ESTRAN EN DEBUT DE MAREE BASSE	21
6.3. RESULTATS DETAILLES DES ANALYSES GRANULOMETRIQUES	22
6.4. EFFECTIFS DE BERNACHES CRAVANT ET CANARDS SIFFLEURS A LA MI-JANVIER DES ANNEES 2000 A 2006 SUR LE SITE DE LA RESERVE NATURELLE DE MOËZE-OLERON.....	23

1. Introduction

La Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE établit un nouveau cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle fixe comme objectif général d'atteindre, à l'horizon 2015, un bon état écologique et chimique des masses d'eau souterraines et de surface, ces dernières incluant les eaux côtières (MEC) et les eaux de transition (MET). Le contrôle de surveillance de l'état écologique d'une masse d'eau côtière s'effectue, entre autres éléments, sur des éléments biologiques tels le phytoplancton, les macrophytes, les macro-invertébrés et en particulier les phanérogames parmi lesquelles les herbiers de la zostère naine *Zostera noltii* Hornem.

Dans le district Adour-Garonne, qui s'étend des Pertuis charentais à l'estuaire de la Bidassoa, plusieurs sites de surveillance pour les herbiers de *Zostera noltii* ont été choisis dont le plus au nord est situé dans la masse d'eau côtière « Pertuis charentais » FRFC02. C'est une masse d'eau de type C03 à côte vaseuses modérément exposée.

La masse d'eau côtière "Pertuis charentais" FRFC02 présente sur ses flancs Ouest et Sud de vastes herbiers de *Zostera noltii* qui y jouent indubitablement un rôle fonctionnel majeur. Les herbiers de *Zostera noltii* sont en effet connus dans leur aire de répartition européenne (Sud de la Norvège au Nord de la Mauritanie) pour exercer un rôle dans le cycle des nutriments, le bilan érosion-dépôt des sédiments cohésifs et non-cohésifs, la production primaire benthique, la création d'habitat et de réservoir de nourriture pour la macrofaune invertébrée benthique et épibenthique, les poissons et l'avifaune.

Malgré quelques études académiques réalisées pour décrire la structure et le fonctionnement du compartiment benthique de la baie de Marennes-Oléron (Hily, 1976, Sauriau, 1992, Kang, 1999, Pigeot, 2001) les connaissances acquises sur les herbiers de *Zostera noltii* de la masse d'eau côtière FRFC02 restent fragmentaires :

- extension géographique à partir d'imagerie satellitale : Guillaumont (1991),
- biodiversité & réseau trophique benthique de la macrofaune et des foraminifères : Sauriau (1992), Sauriau et al. (1989), Kang (1999), Kang et al. (1999), Sauriau & Kang (2000), Malet (2005), Malet et al. (2008), Bouchet (2007), Le Breton (thèse en cours), Bouchet & Sauriau (in press),
- contaminants métalliques associés : Pigeot (2001), Pigeot et al. (2006),
- rôle trophique pour les oiseaux hivernant anséridés comme la Bernache cravant à ventre sombre (*Branta bernicla bernicla*) pour l'herbier de l'île d'Oléron (Dalloyau, 2008) : programme du CEBC depuis 1999 coordonné par H. Fritz.

La cartographie de l'herbier de *Zostera noltii* de la masse d'eau côtière FRFC02 prévue dans le cadre de la DCE sur la période 2007-2008 a permis par analyse d'image satellitale et validation terrain d'en préciser l'extension géographique. L'herbier couvre une superficie d'environ 11 km² le long de la côte Est et Sud-Est de l'île d'Oléron, une superficie d'environ 0,03 km² le long des estrans bordant les chenaux menant du Pertuis de Maumusson à la Seudre (Ronces-les-Bains) et une superficie d'environ 2 km² entre la Seudre et Bourcefranc (Marennes et port du Chapus) (**Fig. 1**) pour un total d'environ 13 km². Cette superficie d'herbier représente environ 7 % de la superficie totale de la masse d'eau.

De même, la prospection 2007 sur l'herbier de *Zostera noltii* de la station Les Doux située sur l'île d'Oléron (**Fig. 2**) a permis d'apporter de nouveaux éléments d'information sur la densité de plants, la biométrie foliaire ainsi que sur la présence d'algues, de macro et micro-

brouteurs benthiques associés par rapport à ce qui était connu de la dynamique saisonnière de l'herbier en relation avec l'avifaune hivernante (Dalloyau, 2008) ou de sa macrofaune associée (Sauriau et al., 1989, Kang, 1999).

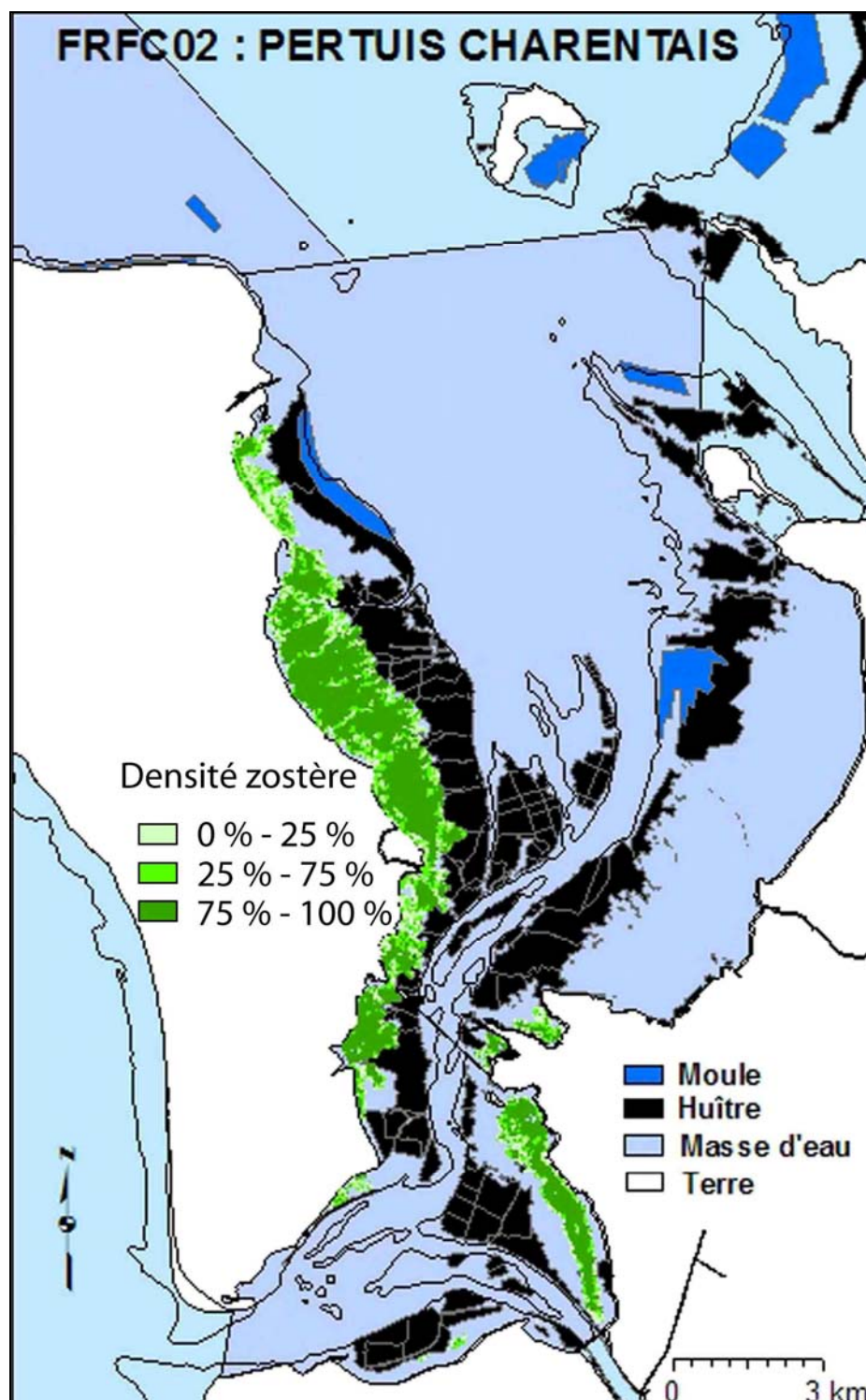


Figure 1 : Estimation 2007 de l'extension de l'herbier à *Zostera noltii* dans la masse d'eau côtière « Pertuis charentais » FRFC02

2. Protocoles

2.1. Station et date

La station herbier de *Zostera noltii* de la masse d'eau côtière "Pertuis Charentais" a été positionnée en médiolittoral moyen en dehors de l'influence directe de chenaux d'écoulement de marais littoraux, en dehors des zones d'influence des houles du large, sur un site relativement facile d'accès pédestre mais protégé d'influence anthropique liée à la pêche à pied. Elle est en effet située dans l'aire intertidale de la réserve naturelle ornithologique de Moëze-Oléron créée le 05/07/1985 et d'une superficie de 6720 ha. C'est une Zone de Protection Spéciale (ZPS) du réseau Natura 2000 (<http://www.natura2000.fr>) (Annexe 1).

La station se situe au Sud de la pointe des Doux (**Fig. 2, Annexe 2**), elle-même située au Nord de la citadelle du Château d'Oléron et présente un herbier dense à très dense (**Fig. 3**).

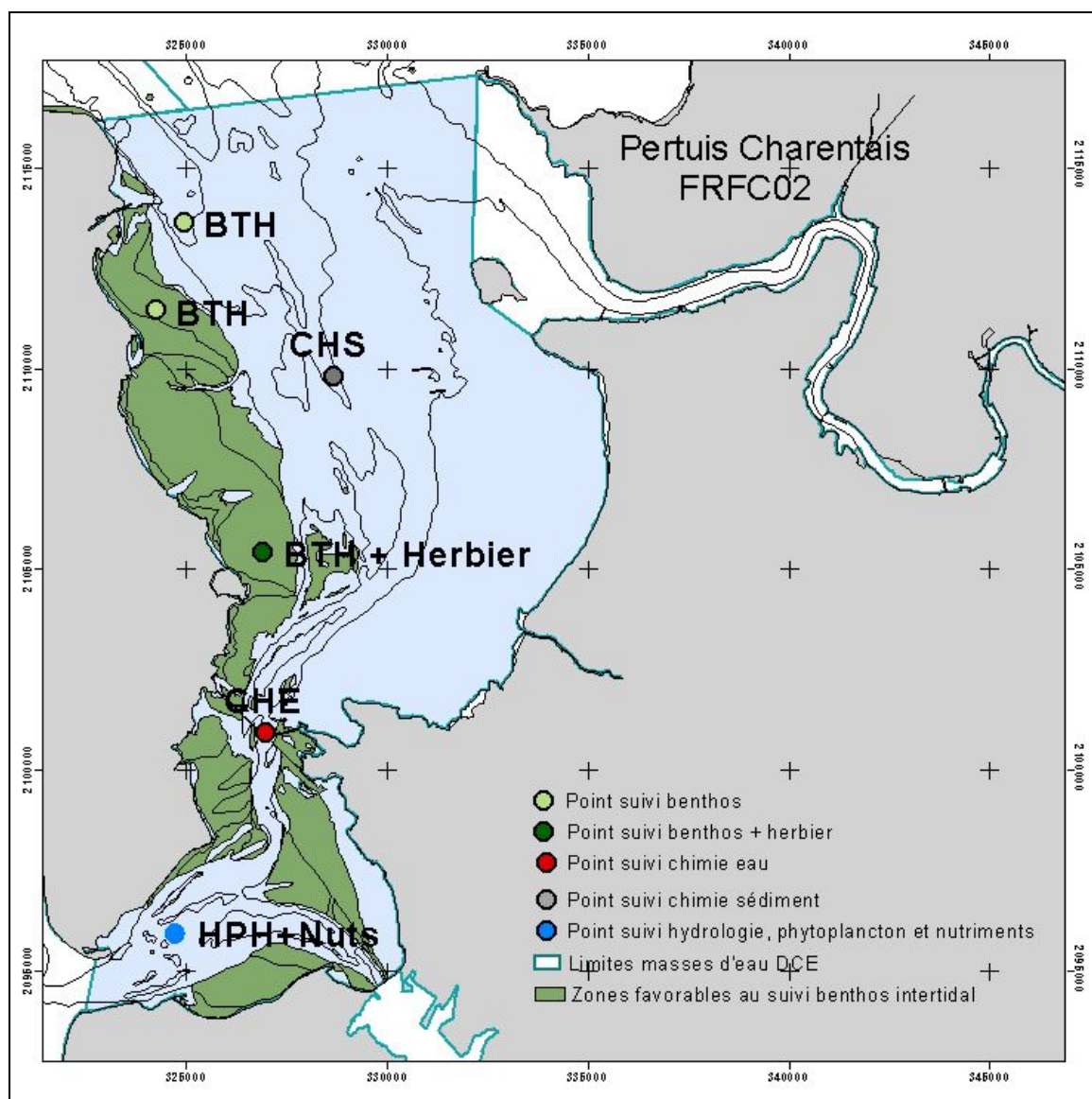


Figure 2 : Masse d'eau côtière « Pertuis charentais » FRFC02

La date de prélèvements du 01/08/2008 a été choisie selon le protocole DCE *Zostera noltii* (Hily et al., 2007) sur la période de biomasse maximale d'août à mi-septembre (**Tableau 1**) et a permis que le dépouillement complet des échantillons se fasse dans les deux semaines suivantes. Le prélèvement a mobilisé trois personnes jour de mer.

Tableau 1 : position de la station et date de prélèvements

Station	Code masse d'eau	Longitude (Lambert Ile)	Latitude (Lambert Ile)	Type de suivi	Type de station	Dates	Nombre personne jour-mer	Opérateurs
Les Doux	FRFC02	325798	2106281	Intertidal Meuble Flore <i>Z. noltii</i>	Point	01/08/2008	3	CNRS L'Houmeau



Figure 3 : Vue de détail de la station « Les Doux » herbier de *Zostera noltii* sur la Masse d'Eau côtière « Pertuis charentais » FRFC02.

2.2. Prélèvements et analyses du sédiment

Le sédiment a été échantillonné selon le protocole DCE *Zostera noltii* (Hily et al., 2007) afin d'effectuer des analyses granulométriques et des estimations de la teneur en matière organique.

Le détail des protocoles est rapporté ci-dessous (**Tableau 2** et **Tableau 3**).

Tableau 2 : Protocole granulométrie

Méthode	
Engin d'échantillonnage	Carottier PVC – 9 cm de diamètre
Dimensions échantillon	9 cm diamètre -5 cm de profondeur
Nombre d'échantillon	3 échantillons, 1 par ligne (3 lignes tracées à 120°)
Analyse	Séchage 48 h en étuve à 60°C – Pesée de 100 g sédiment sec à 0,01 g – Passage humide sur tamis de maille 63 µm – Séchage 48 h en étude à 60°C – Passage à sec sur série de tamis AFNOR (de 4 mm à 63µm) – Pesée de chaque fraction à 0,01 g – Paramètres de distribution obtenus par méthode numérique selon procédure GRADISTAT (Blott & Pye, 2001)

Tableau 3 : Protocole matière organique

Méthode	
Engin d'échantillonnage	Seringue carottier de 3 cm de diamètre
Dimensions échantillon	3 cm diamètre -5 cm de profondeur
Nombre d'échantillon	9 échantillons, 3 par ligne (3 lignes tracées à 120°)
Analyse	Perte au feu (4h – 450°C)

2.3. Prélèvements et analyses des macroalgues

Les macroalgues ont été échantillonnées selon le protocole DCE (Hily et al., 2007).

Le détail des protocoles est rapporté ci-dessous (**Tableau 4**).

Tableau 4 : Protocole macroalgues

Méthode	
Engin d'échantillonnage	Ramassage manuel dans un quadrat
Dimensions échantillon	0,50 m x 1,00 m = 0,50 m ²
Nombre d'échantillon	3 échantillons, 1 par ligne (3 lignes tracées à 120°)
Analyse	Séparation par groupe (algues vertes, rouges et brunes) Biomasse sèche (48 h à 60°C) Biomasse sèche sans cendre (biomasse sèche - cendres, après 4 h à 450°C)

2.4. Prélèvements et analyses de la macrofaune benthique

Le macrofaune a été échantillonnée selon le protocole DCE (Hily et al., 2007) mais selon qu'il s'agit de macrobroueteurs ou de microbroueteurs les protocoles ne sont pas identiques.

Le détail des protocoles est rapporté ci-dessous pour les macrobroueteurs, comme les *Littorina littorea* et *Gibbula umbilicalis* (**Tableau 5**) et microbroueteurs comme *Hydrobia ulvae*, *Rissoa sp.* et *Bittium sp.* (**Tableau 6**).

Tableau 5 : Protocole gastéropodes macrobroueteurs

Méthode	
Engin d'échantillonnage	Ramassage manuel ou au peigne à grosses dents dans un quadrat
Dimensions échantillon	0,50 m x 1,00 m = 0,50 m ²
Nombre d'échantillon	3 échantillons, 1 par ligne (3 lignes tracées à 120°)
Analyse	Séparation par espèce Dénombrement Décoquillage Biomasse sèche (48 h à 60°C) Biomasse sèche sans cendre (biomasse sèche - cendres, après 4 h à 450°C)

Tableau 6 : Protocole gastéropodes microbroueteurs

Méthode	
Engin d'échantillonnage	Carottier PVC - 9 cm de diamètre
Dimensions échantillon	63,62 cm ²
Nombre d'échantillon	9 échantillons, 3 par ligne (3 lignes tracées à 120°)
Analyse	Séparation par espèce Décalcification (HCL sous hotte) puis dénombrement Biomasse sèche (48 h à 60°C) Biomasse sèche sans cendre (biomasse sèche - cendres, après 4 h à 450°C)

2.5. Prélèvements et analyses des zostères

Les zostères ont été échantillonnées selon le protocole DCE *Zostera noltii* (Hily et al., 2007). Le détail des protocoles est rapporté ci-dessous pour les zostères (**Tableau 7**) et leurs épiphytes (**Tableau 8**).

Tableau 7 : Protocole densité & biométrie (sur 10 pieds/échantillon) et biomasse

Méthode	
Engin d'échantillonnage	Carottier PVC – 9 cm de diamètre
Dimensions échantillon	63,62 cm ²
Nombre d'échantillon	9 échantillons, 3 par ligne (3 lignes tracées à 120°)
Analyse	Dénombrement des pieds
	Sur 10 pieds / échantillon : Nombre de feuille / pied
	Sur chaque feuille
	- Longueur totale
	- Longueur gaine
	- Largeur feuille (zone médiane)
	Biomasse sèche (48 h à 60°C) et biomasse sans cendres (4 h à 450 °C)
- Feuille y compris feuille axillaire	
- Gaine	
- Rhizome + racines	

Tableau 8 : Protocole épiphytes sur les feuilles de zostères

Méthode	
Engin d'échantillonnage	Ramassage manuel
Dimensions échantillon	10 pieds
Nombre d'échantillon	3 échantillons, 1 par ligne (3 lignes tracées à 120°C)
Analyse	Raclage pour récupérer épiphytes
	Biomasse sèche (48 h à 60°C) et biomasse sans cendres (4 h à 450 °C)
	- Feuille (sans gaine)
	- Epiphytes



A



B



C



D



E



F

Figure 4 : Détail des prélèvements, carotte pour estimation densité et biomasse des pieds de *Zostera noltii* et des microbrouleurs (A à E) et quadrat de 0,5 m² en cours de raclage pour estimation densité et biomasse macrobrouleurs et macroalgues (E).

3. Résultats

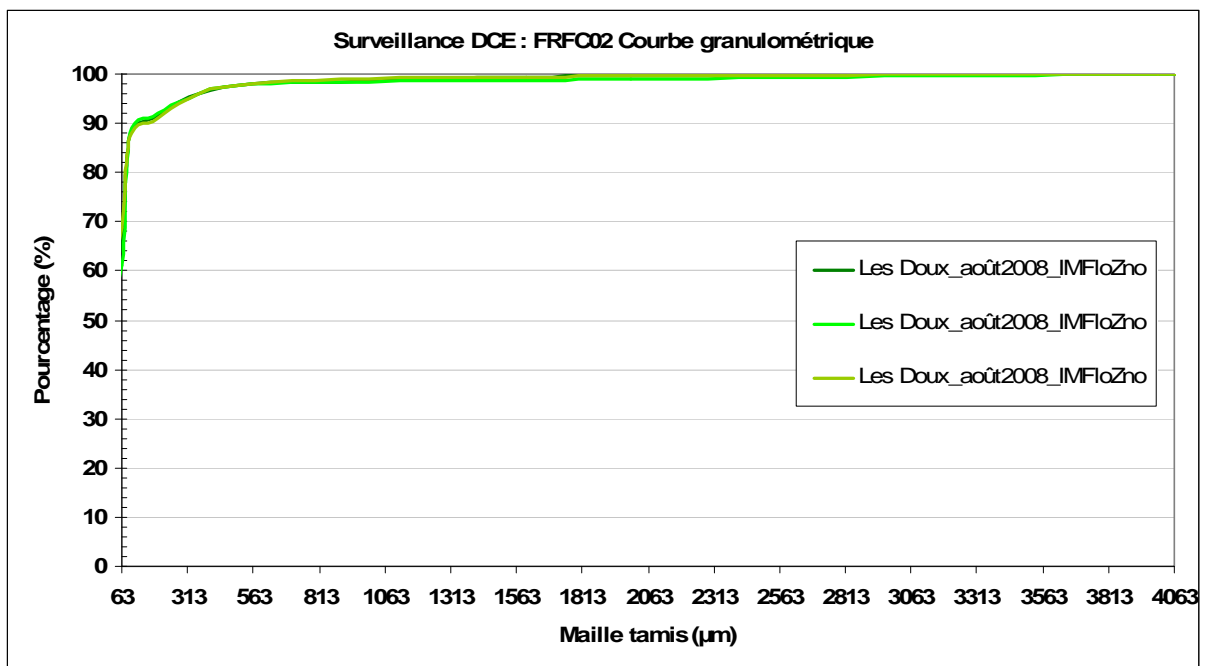
3.1. Le sédiment

Le sédiment collecté dans l’herbier présente un taux élevé en pélites (taille de grain < 63µm) avec un taux moyen en masse de 54 ± 3 %, une médiane proche de 100 µm (90 µm pour les trois l’échantillon) et un taux en masse de $0,8 \pm 0,3$ % d’éléments grossiers issus de débris calcaires coquilliers (**Tableau 9, Fig. 5A**). La distribution en taille est très légèrement bimodale (mode principal à 90 µm et mode accessoire à 600 µm) (**Annexe 3**) et selon la classification bio-sédimentaire usuelle (Chassé & Glémarec, 1976) c’est une vase-sableuse VS (**Fig. 5B**). Des résultats similaires ont été obtenus en 2007.

Les taux de matière organique du sédiment sont en moyenne de $3,3 \pm 0,5$ % (minimum 2,5 et maximum 4,0 %) (**Tableau 9**). Des résultats similaires ont été obtenus en 2007.

Tableau 9 : Variables sédimentaires et teneurs en matière organique (\pm écart type, n)

Sédiment	2008		
Les Doux	Moyenne	\pm Ecart-type	N
Taux de pélites < 63 µm (%)	54,1	2,7	3
Taux de sables 63µm à 2 mm (%)	45,0	2,4	3
Taux de graviers > 2 mm (%)	0,8	0,3	3
Taux de matière organique (%)	3,3	0,5	9



A

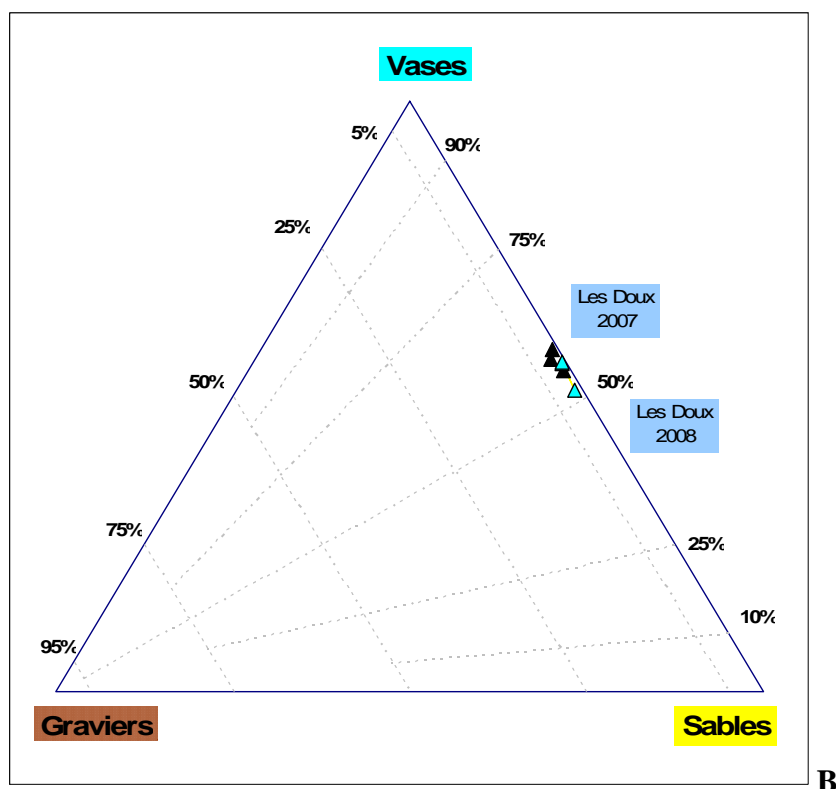


Figure 5 : Courbe granulométrique cumulée (A) et diagramme ternaire (B) des sédiments de la station à herbier de *Zostera noltii*

3.2. Les macroalgues

La présence de macroalgues sur cette station est occasionnelle. Aucune algue n'a été observée sur les trois quadrats échantillonnés en 2008 (**Tableau 10**) alors que par exemple des algues vertes ont pu être observées sur l'herbier aux alentours de la station, mais en très faible quantité et dans quelques flaques seulement (**Fig. 6A**).

Tableau 10 : Biomasse (\pm écart-type, n) des macroalgues dans l'herbier de *Zostera noltii*

Macroalgues	2008		
Les Doux	Moyenne	\pm Ecart-type	N
Macroalgues vertes (g PS m ⁻²)	0*	0	3
Macroalgues brunes (g PS m ⁻²)	0	0	3
Macroalgues rouges (g PS m ⁻²)	0	0	3

* présence notée aux alentours

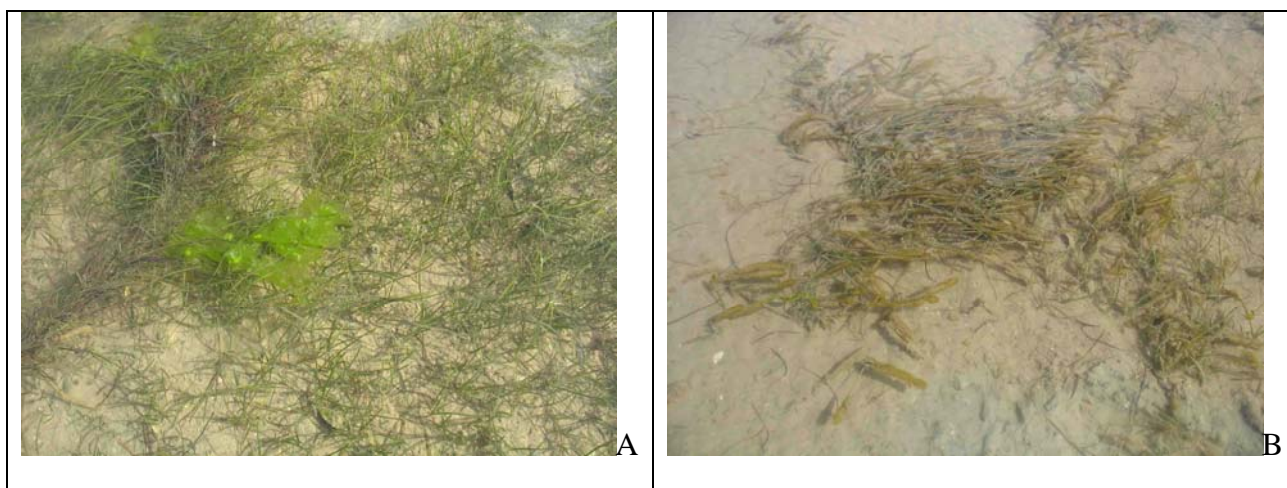


Figure 6 : Présence occasionnelle de macroalgues vertes (A) et d'épiphytes (B) aux alentours de la station à herbier de *Zostera noltii*

3.3. La macrofaune benthique

Sur l'herbier de cette station, les gastéropodes brouteurs sont dominés numériquement par *Hydrobia ulvae* (Tableau 11) avec des densités supérieures à la dizaine de milliers d'individus par m². Cet ordre de grandeur est assez variable car la densité moyenne est de 13200 ± 4600 ind m⁻² soit de 54 à 141 individus par carotte. Les plus grosses espèces (*Gibbula umbilicalis* et *Littorina littorea*) présentent des densités égales ou inférieures à cinq individus par m² soit 1600 fois inférieures à celles des hydrobies. Seule *Littorina littorea* a été récoltée régulièrement dans chacun des trois quadrats de 0,5 m² alors que *Gibbula umbilicalis* n'a été collectée que dans deux des trois quadrats.

La biomasse totale des gastéropodes s'élève approximativement à 9 g PS m⁻² soit 7 g PSSC m⁻² mais le rapport de dominance microbrouteurs macrobrouteurs (1600 pour 1) observé pour les abondances est ici deux ordres de grandeur plus faible (15 pour 1).

Tableau 11 : Densité et biomasse (± écart-type, n) des gastéropodes macro et microbrouteurs dans l'herbier de *Zostera noltii*

Gastéropodes brouteurs	2008		
	Moyenne	± Ecart-type	N
Les Doux			
Densité petits gastéropodes (ind. m ⁻²)			
<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778)	0	0	9
<i>Hydrobia ulvae</i> (Pennant, 1777)	13204	4630	9
Densité gros gastéropodes (ind. m ⁻²)			
<i>Gibbula umbilicalis</i> (Linnaeus, 1758)	3	2	3
<i>Littorina littorea</i> (Linnaeus, 1758)	5	6	3
Biomasse petits gastéropodes (g PS m ⁻²)	8,68	5,00	9
Biomasse gros gastéropodes (g PS m ⁻²)	0,56	0,34	3
Biomasse petits gastéropodes (g PSSC m ⁻²)	6,90	3,88	9
Biomasse gros gastéropodes (g PSSC m ⁻²)	0,37	0,23	3

3.4. Les zostères

En cette station, aucun pied de *Zostera marina* var *angustifolia* n'a été observé.

Les caractéristiques de l'herbier de *Zostera noltii* sont (**Tableau 12**) :

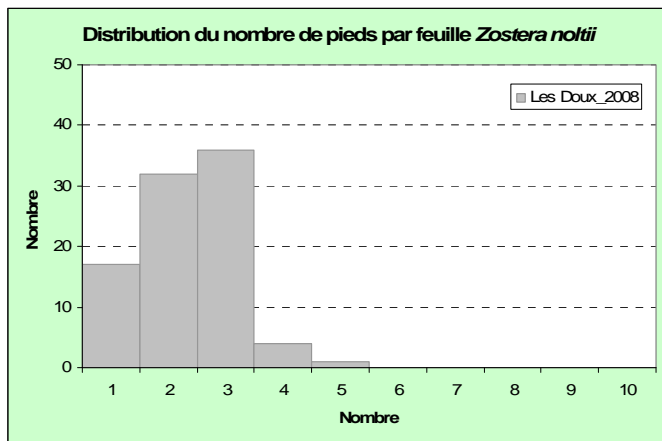
- - Un taux de recouvrement de 100 % même si sur le trajet pour atteindre la station de prélèvements des secteurs à 50-75% de taux de recouvrement existent.
- - La densité de pieds de zostère atteint en moyenne les 8890 ± 2459 pieds m^{-2} .
- - La biomasse épigée (feuille et gaine) est de l'ordre de $53 \text{ g PS } m^{-2}$ ou $46 \text{ g PSSC } m^{-2}$ et la biomasse hypogée (racine et rhizome) de l'ordre de $39 \text{ g PS } m^{-2}$ ou $35 \text{ g PSSC } m^{-2}$. La biomasse épigée est plus élevée que la biomasse hypogée avec un ratio de 1,35 indiquant une biomasse épigée 30 % plus élevée au m^{-2} .

Tableau 12 : Caractéristiques biométriques (\pm écart-type, n) de l'herbier de *Zostera noltii*

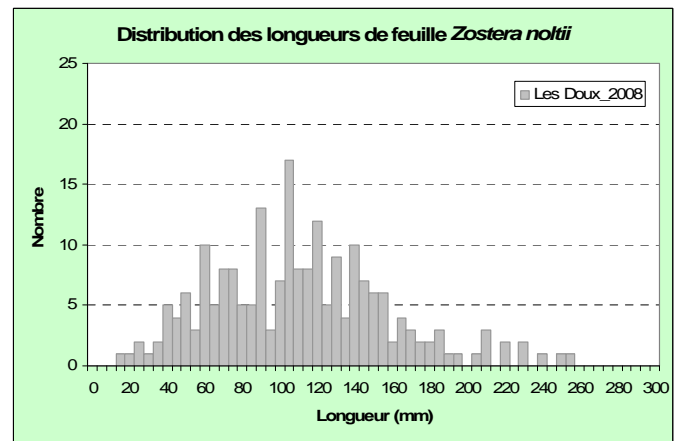
Biométrie foliaire	2008			
Les Doux	Moyenne	\pm Ecart-type	N	
Taux de recouvrement (%)	100		1	
Biomasse vivante				
Densité pieds zostères (N.m ⁻²)	8890	2459	9	
Biomasse épigée (g PS m ⁻²)	52,8	18,2	9	
	Feuille	43,9	17,8	9
	Gaine	8,9	3,6	9
Biomasse épigée (g PSSC m ⁻²)	46,1	16,9	9	
	Feuille	38,4	16,6	9
	Gaine	7,7	3,2	9
Biomasse hypogée (g PS m ⁻²)	39,0	8,0	9	
Biomasse hypogée (g PSSC m ⁻²)	35,0	7,6	9	
Ratio biomasse épigée / hypogée (PS)	1,35			
Ratio biomasse épigée / hypogée (PSSC)	1,32			
Biométrie foliaire				
Nombre de feuilles / pied	2,3	0,9	90	
Longueur de feuille (mm)	109,2	43,4	90	
Largeur de feuille (mm)	1,1	0,2	90	
Longueur de gaine (mm)	22,4	6,9	90	
Rapport surface feuilles / Biomasse PS (cm ² g ⁻¹)	555	-	-	
Rapport surface feuilles / Biomasse PSSC (cm ² g ⁻¹)	634	-	-	

La biométrie foliaire de l'herbier de *Zostera noltii* se caractérise par (**Tableau 12, Fig. 7**) :

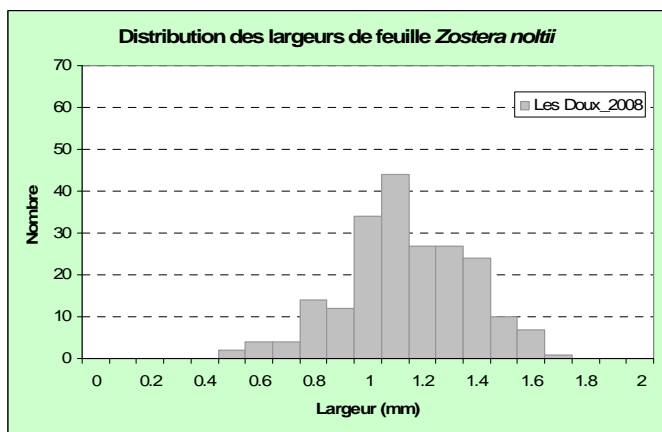
- Un nombre de feuilles par pied en moyenne de $2,3 \pm 0,9$ avec une distribution unimodale à 3 feuilles par pied et une variabilité de 1 à 5 feuilles par pied, mais les pieds à 4 et 5 feuilles représentent respectivement quatre et un pied sur les 90 mesurés.
- Une longueur moyenne de feuille à $109,2 \pm 43,4$ mm mais avec une distribution plurimodale caractérisée par trois modes principaux à 40-80 mm, 120-140 mm et 180-240 mm. Quelques feuilles atteignent les 250 mm.
- Une largeur de feuille dans la partie médiane en moyenne à $1,1 \pm 0,2$ mm avec une distribution bimodale à large variance, un premier mode à 0,8 mm et un second à 1,1-1,2 mm. La largeur minimale est de 0,5 mm et la largeur maximale de 1,7 mm.
- La longueur de la gaine est en moyenne de $22,4 \pm 6,9$ mm avec une distribution plurimodale caractérisée par un premier mode à 10-14 mm, un second mode à 18-22, un troisième à 28-32 mm et un quatrième à 40 mm. Quelques gaines atteignent les 50 mm. Des graines ont aussi été observées.
- Le rapport de la surface des feuilles à leur biomasse sèche est de l'ordre de 550 à 650 $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$.



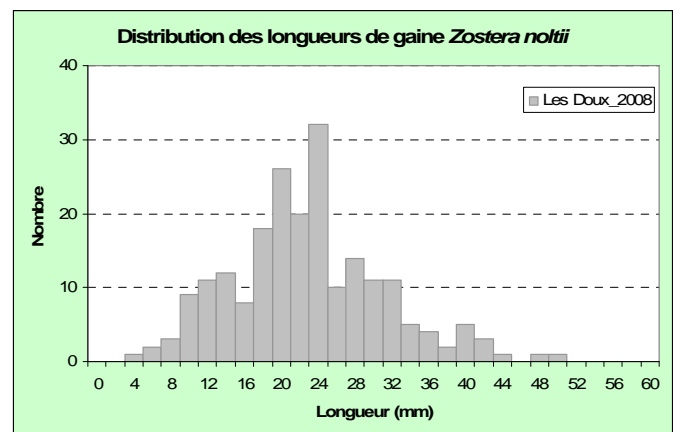
A



B



C



D

Figure 7 : Histogrammes de fréquence pour le nombre de pieds par feuille (A), la longueur (B) et largeur de la feuille (C) et la longueur de la gaine (D) de l'herbier de *Zostera noltii*

Les épiphytes des feuilles de l'herbier de *Zostera noltii* se caractérisent par (**Tableau 13**) :

- Une très faible biomasse relativement à celle des feuilles, le rapport des biomasses d'épiphytes aux feuilles étant dans un ordre de grandeur de 7 % pour la biomasse sèche et de 2 % pour la biomasse sèche sans cendres.
- Les épiphytes sont constitués à 32 % de matière organique et donc de façon prépondérante à 68 % de matières inorganiques, les observations réalisées à la binoculaire lors de leur collecte sur les feuilles le confirmant. Les éléments particuliers collectés se caractérisent par des algues en fins filaments, peu de matières organiques déposées et quelques grains de sables agglutinés qui en proportion de leur masse sont prépondérants.
- Il est cependant possible de trouver aux alentours de la station des feuilles de *Zostera noltii* avec des épiphytes en abondance mais cela reste une exception (**Fig. 6B**).

Tableau 13 : Biomasses des épiphytes sur les feuilles (\pm écart-type, n) de l'herbier de *Zostera noltii*

Epiphytes	2008		
	Moyenne	\pm Ecart-type	N
Les Doux			
Epiphytes / feuilles zostères (g PS g ⁻¹ PS)	0,067	0,030	3
Epiphytes / Surface feuilles zostères (mg PS cm ²)	0,120	-	3
Epiphytes / feuilles zostères (g PSSC g ⁻¹ PSSC)	0,024	0,007	3
Taux organique Epiphytes (% : g PSSC / g PS)	0,32	-	3

3.5. Les oiseaux herbivores consommateurs de zostères

Plusieurs espèces d'oiseaux herbivores consomment des zostères pour tout ou partie de leur régime alimentaire (Dalloyau S., com. pers.). Ce sont avant tout les bernaches cravant et parmi celles-ci principalement la bernache cravant à ventre sombre *Branta bernicla bernicla*. D'autres espèces peuvent être consommatrices occasionnelles de zostères, ce sont les Canards siffleurs *Anas penelope*, les Cygnes tuberculés *Cygnus olor* et les Oies cendrées *Anser anser*. Toutes ces espèces font l'objet de comptages réguliers de la part d'observateurs en liaison avec la réserve naturelle de Moëze-Oléron (Gonin J., com. pers.).

De façon à fournir un premier ordre de grandeur concernant les effectifs de ces espèces, les comptages réalisés à la mi-janvier de chaque année sont utilisés. Ces comptages sont synthétisés par Wetlands International et mis à disposition par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) (<http://www.lpo.fr/etudes/wetlands/index.shtml>) sous forme de fiches spécifiques ou d'analyse de tendance démographique (Deceuninck et al., 1999, Deceuninck & Mahéo, 2000, Deceuninck & Maillet, 2001, Deceuninck et al., 2002, Deceuninck et al., 2003, Deceuninck et al., 2004a, Deceuninck et al., 2004b, Deceuninck et al., 2006, Deceuninck et al., 2007).

Les Bernaches cravant sur le domaine de la réserve naturelle de Moëze-Oléron représentent de 4 à 7 % de la population hivernante en France et plus de 45 % de la population hivernant en Charente-Maritime (Dalloyau, 2008). Les comptages effectués à la mi-janvier laissent apparaître sur la période 2000-2006 une relative stabilité des effectifs dans

une fourchette de variation de 4200 à 6200 individus. De tels effectifs permettent de placer la réserve naturelle de Moëze-Oléron entre le 3^{ème} et le 6^{ème} rang parmi les 10 premiers sites nationaux pour leurs effectifs de Bernaches cravant (**Fig. 8**). Ils permettent à la réserve de remplir un des critères RAMSAR de site d'importance internationale pour cette espèce, les effectifs dénombrés atteignant 1% de la population biogéographique régionale (**Annexe 4**).

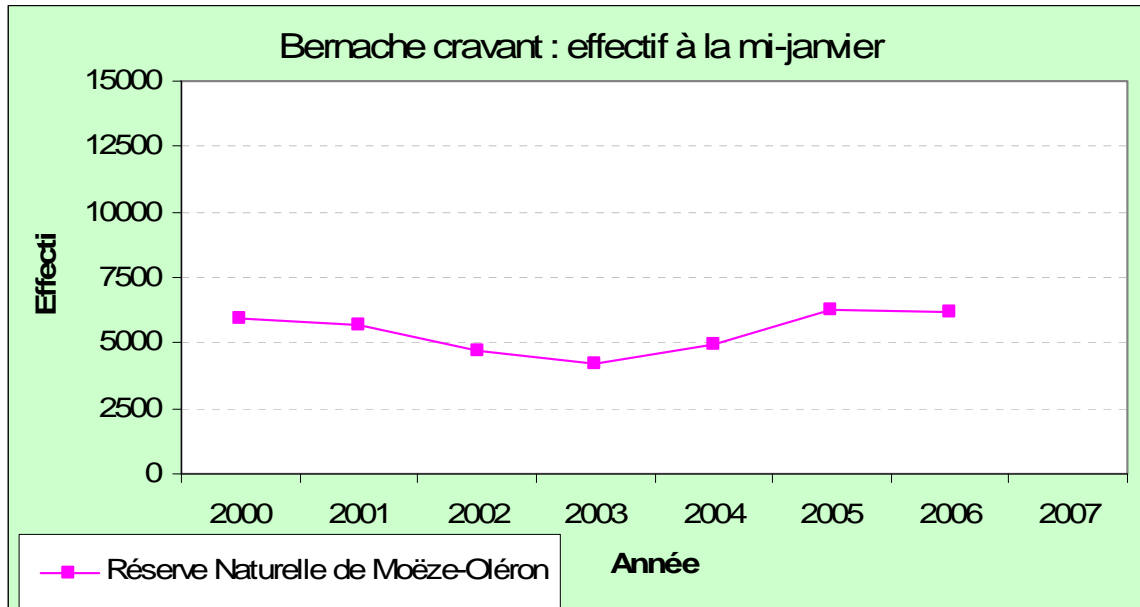


Figure 8 : Effectif à la mi-janvier de Bernache cravant sur le site de la réserve naturelle de Moëze-Oléron sur la période 2000-2006 (d'après Wetlands / LPO)

Les canards siffleurs sur le domaine de la réserve naturelle de Moëze-Oléron représentent de 5 à 8 % de la population hivernante en France. Les comptages effectués à la mi-janvier laissent apparaître sur la période 2000-2006 une relative augmentation des effectifs dans une fourchette de variation de 2100 à 4600 individus. Les plus forts effectifs ont été observés lors de l'hiver 2006 après une année 2005 tout comme 2003 d'effectifs plus faibles. De tels effectifs permettent de placer la réserve naturelle de Moëze-Oléron entre le 2^{ème} et le 3^{ème} rang parmi les 10 premiers sites nationaux pour leurs effectifs de Canards siffleurs (**Annexe 4**).

Les cygnes tuberculés sont présents de façon anecdotique sur l'aire de la réserve naturelle de Moëze-Oléron puisque les comptages de mi-janvier évaluent les effectifs à moins de 20 à 100 individus. L'hiver 2001 est singulier avec un effectif de 260 individus, valeur non observée par la suite sur la période 2000-2006.

Les oies cendrées sur le domaine de la réserve naturelle de Moëze-Oléron représentent de 2 à 5 % de la population hivernante en France. C'est une espèce dont les effectifs nationaux se stabilisent depuis 2003 après une phase exponentielle de croissance qui a duré près de 30 ans (Deceuninck et al., 2006). Les comptages effectués à la mi-janvier laissent apparaître sur la période 2000-2006 une relative stabilité des effectifs depuis 2001 dans une fourchette de variation de 250 à 570 individus.

4. Discussion et conclusion

Le site des Doux a été choisi pour caractériser la masse d'eau "Pertuis charentais" en particulier du fait de sa position à l'intérieur du périmètre de la réserve naturelle de Moëze-Oléron. C'est une garantie nécessaire pour disposer sur le long terme d'un site non soumis ou peu soumis à des perturbations anthropiques de l'herbier, en particulier par la pêche à pied très active en été sur les estrans de la côte d'Oléron. L'absence effective de pêcheurs à pied et de mouillage lors des échantillonnages 2007 et 2008 conforte ce choix.

La prospection faune et flore sur l'herbier de *Zostera noltii* de la masse d'eau FRFC02 « Pertuis charentais » réalisée en 2008 dans le cadre de la DCE a été l'occasion de conforter la faisabilité des méthodes de prélèvement car comme déjà noté lors de la prospection 2007, les protocoles sont simples à mettre en œuvre et faciles à réaliser sur le terrain.

De même, comme déjà noté lors de la prospection 2007, l'hétérogénéité spatiale de l'herbier de *Zostera noltii* est un facteur à prendre en compte mais une attention particulière doit être portée pour estimer l'abondance des macroalgues et des macrobroueteurs :

- La réalisation de 3 réplicats de prélèvements de sédiment et de 9 réplicats pour la matière organique permet de correctement prendre en compte cette hétérogénéité. Il ne semble donc pas nécessaire de modifier le nombre de ces prélèvements.
- La réalisation de 9 réplicats pour l'estimation de la densité de pieds de *Zostera noltii*, abondance et biomasse des microbroueteurs donne aussi des résultats cohérents. Il ne semble donc pas nécessaire de modifier le nombre de ces prélèvements.
- La réalisation de 3 réplicats de 0,5 m² pour l'estimation des abondances de macroalgues est peut être insuffisante dans le cas de très faible couverture algale voire d'absence de couverture algale sur la station. Il est alors suggéré de réaliser des observations complémentaires aux alentours de la station afin de détecter si l'absence ou la très faible abondance est bien une caractéristique de l'herbier à la date d'échantillonnage.
- La réalisation de 3 réplicats de 0,5 m² pour l'estimation des abondances et biomasses des macrobroueteurs peut poser problème dans le cas où une espèce n'est détectée dans aucun de ces quadrats mais est détectée dans une carotte. La différence de surface d'échantillonnage (0,5 m² pour le quadrat et 0,0064 m² pour la carotte) entraîne pour un seul individu détecté dans une seule carotte une estimation d'abondance variant de facto de 0,7 (un individu dans un quadrat sur trois) à 17 (un individu dans une carotte sur neuf) individus par m². Il est alors suggéré dans un tel cas de ne pas extrapoler au m² la donnée chiffrée provenant des carottes mais de considérer que la données chiffrée provenant des quadrats n'est pas nulle et peut être considérée comme inférieure à l'unité provenant des quadrats, soit 0,7 individu par m². Un raisonnement similaire s'applique aux estimations de biomasse en utilisant la biomasse des individus collectés dans les carottes.

La prospection faune et flore sur l'herbier de *Zostera noltii* de la masse d'eau FRFC02 « Pertuis charentais » réalisée en 2008 dans le cadre de la DCE a aussi été l'occasion de conforter la faisabilité et l'intérêt des méthodes d'analyse. Comme déjà noté lors de la prospection 2007, l'acquisition des caractéristiques de biométrie foliaire est simple à exécuter mais assez chronophage. Cependant, disposer de grands échantillons pour la longueur, la largeur des feuilles ainsi que la longueur des gaines s'est avéré utile pour une analyse pertinente des histogrammes de taille.

La comparaison des résultats 2008 avec ceux de la prospection 2007 suggère :

- Sédiment : pas de changement noté, la station se caractérisant par une vase sableuse avec au moins 50 % de pélites (éléments < 63 µm).
- Matière organique : pas de changement noté, les sédiments ayant une teneur en matière organique de 3 à 4 %.
- Macrobrouteurs : deux espèces de gastéropodes brouteurs sont présentes de façon constante *Littorina littorea* et *Gibbula umbilicalis*. Leurs abondances moyennes respectives sont cependant plus faibles en 2008 (moins de 5 individus par m²) qu'en 2007 (de 15 à 20 individus par m²).
- Microbrouteurs : une seule espèce est répertoriée, *Hydrobia ulvae*. Bien que son abondance moyenne en 2008 soit triple de celle de 2007, les valeurs observées restent dans l'ordre de grandeur de ce qui est connu sur l'herbier de l'île d'Oléron (Sauriau et al., 1989, Sauriau, 1992, Bocher et al., 2007), soit entre 1000 à 10000 individus par m².
- Herbier de *Zostera noltii* : la végétation de l'herbier en 2008 est différente de celle de 2007 avec une densité de pieds presque double, une biomasse foliaire presque quintuple, une biomasse rhizome et racine presque quadruple et donc un ratio de biomasse épigée/hypogée très largement en faveur des feuilles contrairement à 2007. Cela induit dans la corrélation abondance des pieds – biomasse de feuilles au m² par un coefficient d'allométrie doublé en 2008 par rapport à 2007, que ce soit en biomasse sèche ou en biomasse sèche sans cendres (Fig. 9).

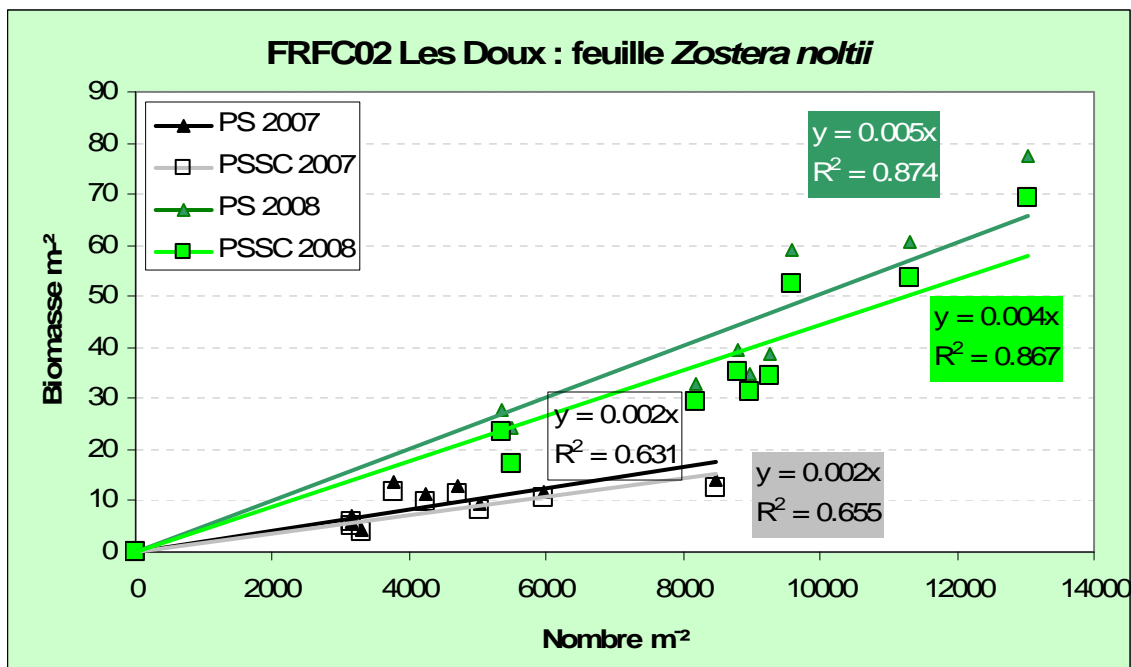


Figure 9 : Relation abondance des pieds – biomasse des feuilles en 2007 (courbes noire & grises) et 2008 (courbes vertes) en poids sec et poids sec sans cendres.

- La biométrie foliaire est assez similaire entre les deux prospections mais les variances associées sont plus fortes en 2008 pour les longueurs de feuilles et longueurs de gaine.
- Le rapport surface - biomasse des feuilles étant moitié plus faible en 2008, cela suggère une épaisseur de feuille très largement supérieure en 2008 par rapport à 2007. Un lien de causalité serait à rechercher vis-à-vis des différences climatiques entre 2007 et 2008.

5. Bibliographie

- Blott, S.J. & Pye, K., 2001. Gradstat: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. *Earth Surface Processes and Landforms*, **26**, 1237-1248.
- Bocher, P., Piersma, T., Dekinga, A., Kraan, C., Yates, M.G., Guyot, T., Folmer, E.O. & Radenac, G., 2007. Site- and species-specific distribution patterns of molluscs at five intertidal soft-sediment areas in northwest Europe during a single winter. *Marine Biology*, **151**, 577-594.
- Bouchet, V.M.P., 2007. Dynamique et réponse fonctionnelle des foraminifères et de la macrofaune benthiques en zone ostréicole dans les pertuis charentais. In *CRELA, UMR CNRS, Ifremer, ULR*, pp. 404. Angers University (France).
- Bouchet, V.M.P. & Sauriau, P.-G., in press. Influence of oyster culture practices and environmental conditions on the ecological status of intertidal mudflats in the Pertuis Charentais (SW France): a multi-index approach. *Marine Pollution Bulletin*.
- Chassé, C. & Glémarec, M., 1976. *Atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de gascogne. Cartes biosédimentaires*. Brest: I.C.A.
- Dalloyau, S., 2008. Réponse fonctionnelle et stratégies d'hivernage chez un anséridé en lien avec la disponibilité de la ressource alimentaire. Cas de la Bernache cravant à ventre sombre (*Branta bernicla bernicla*) en hivernage sur le littoral atlantique (Île d'Oléron – Charente Maritime – 17). In *Laboratoire de Biogéographie et Écologie des Vertébrés, C.E.F.E - E.P.H.E.*, pp. 118 + annexes. Montpellier: Ecole Pratique des Hautes Etudes.
- Deceuninck, B. & Mahéo, R., 2000. Synthèse des dénombrements et analyse des tendances des limicoles hivernant en France 1978 - 1999. pp. 82. Wetlands International - LPO.
- Deceuninck, B. & Maillet, N., 2001. Synthèse des dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2000. (ed. W.I. LPO), pp. 44. Rochefort: Wetlands International - Ligue pour la Protection des Oiseaux.
- Deceuninck, B., Maillet, N. & France, W., 1999. Oiseaux d'eau hivernant en France en janvier 1998. Synthèse des dénombrements de la mi-janvier 1998. *Ornithos*, **6**, 173-177.
- Deceuninck, B., Maillet, N., Kerautret, L., Dronneau, C. & Mahéo, R., 2002. Dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France - Janvier 2001. (ed. W.I. LPO), pp. 41. Rochefort: Wetlands International - Ligue pour la Protection des Oiseaux.
- Deceuninck, B., Maillet, N., Kerautret, L., Dronneau, C. & Mahéo, R., 2003. Synthèse des dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2002. (ed. W.I. LPO), pp. 41. Rochefort: Wetlands International - Ligue pour la Protection des Oiseaux.
- Deceuninck, B., Maillet, N., Kerautret, L., Dronneau, C. & Mahéo, R., 2004a. Synthèse des dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2003. (ed. W. International), pp. 39. Rochefort: Ligue pour la Protection des Oiseaux.
- Deceuninck, B., Maillet, N., Ward, A., Dronneau, C. & Mahéo, R., 2004b. Synthèse des dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2004. (ed. W. International), pp. 41. Rochefort: Ligue pour la Protection des Oiseaux.
- Deceuninck, B., Maillet, N., Ward, A., Dronneau, C. & Mahéo, R., 2006. Synthèse des dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2005. (ed. W. International), pp. 40. Rochefort: Ligue pour la Protection des Oiseaux.

- Deceuninck, B., Maillet, N., Ward, A., Dronneau, C. & Mahéo, R., 2007. Synthèse des dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2006. (ed. W. International), pp. 40. Rochefort: Ligue pour la Protection des Oiseaux.
- Guillaumont, B., 1991. Utilisation de l'imagerie satellitaire pour les comparaisons spatiales et temporelles en zone intertidale. In *Estuaries and coasts: spatial and temporal intercomparisons. ECSA 19 Symposium*, (eds. M. Elliott and J.-P. Ducrottoy), pp. 63-68. University of Caen: Olsen & Olsen, Fredensborg.
- Hily, C., 1976. Ecologie benthique des pertuis charentais. In *Laboratoire d'Océanographie Biologique*, pp. 236. Brest: Université de Bretagne Occidentale.
- Hily, C., Sauriau, P.-G. & Auby, I., 2007. Protocoles suivi stationnel des herbiers à zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) : *Zostera marina* *Zostera noltii*. In *REBENT*, (ed. Ifremer), pp. 8. Plouzané: Ifremer.
- Kang, C.-K., 1999. Structure trophique et production secondaire dans les réseaux benthiques intertidaux en baie de Marennes-Oléron : utilisation du traçage isotopique naturel. In *CREMA, UMR 10, CNRS-IFREMER*, vol. PhD pp. 272. L'Houmeau: Nantes.
- Kang, C.-K., Sauriau, P.-G., Richard, P. & Blanchard, G.F., 1999. Food sources of the infaunal suspension-feeding bivalve *Cerastoderma edule* in a muddy sandflat of Marennes-Oléron Bay, as determined by analyses of carbon and nitrogen stable isotopes. *Marine Ecology Progress Series*, **187**, 147-158.
- Malet, N., 2005. Ecologie alimentaire de l'huître *Crassostrea gigas* : dynamique des compositions isotopiques naturelles. pp. 247. La Rochelle: Université de La Rochelle.
- Malet, N., Sauriau, P.-G., Ryckaert, M., Malestroit, P. & Guillou, G., 2008. Dynamics and sources of suspended particulate organic matter in the Marennes-Oléron oyster farming bay: insights from stable isotopes and microalgae ecology. *Estuarine and Coastal Marine Science*, **78**(3), 576-586.
- Pigeot, J., 2001. Approche écosystémique de la contamination métallique du compartiment biologique benthique des littoraux charentais : exemple du bassin de Marennes-Oléron. In *Laboratoire de Biologie et Environnement Marin*, pp. 307 +annexes. La Rochelle: Université de la Rochelle.
- Pigeot, J., Miramand, P., Guyot, T., Sauriau, P.-G., Fichet, D., Le Moine, O. & Huet, V., 2006. Cadmium pathways in an exploited intertidal ecosystem with chronic Cd inputs (Marennes-Oléron, Atlantic coast, France). *Marine Ecology Progress Series*, **307**, 101-114.
- Sauriau, P.-G., 1992. Les mollusques benthiques du bassin de Marennes-Oléron : estimation et cartographie des stocks non cultivés, compétition spatiale et trophique, dynamique de population de *Cerastoderma edule* (L.). In *Laboratoire d'océanographie Biologique*, pp. 309 pp. Brest: Université de Bretagne Occidentale.
- Sauriau, P.-G. & Kang, C.-K., 2000. Stable isotope evidence of benthic microalgae-based growth and secondary production in the suspension feeder *Cerastoderma edule* (Mollusca, Bivalvia) in the Marennes-Oléron Bay. *Hydrobiologia*, **440**(1-3), 317-329.
- Sauriau, P.-G., Mouret, V. & Rince, J.-P., 1989. Organisation trophique de la malacofaune benthique non cultivée du bassin ostréicole de Marennes-Oléron. *Oceanologica Acta*, **12**(2), 193-204.

6. Annexes

6.1. Zone de protection spéciale ZPS du marais de Brouage, île d'Oléron



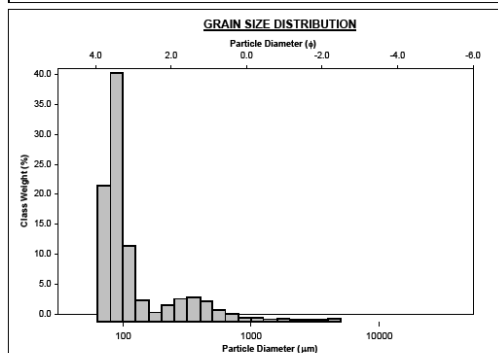
6.2. Vue générale de la station de *Zostera noltii* Les Doux et vol d'oiseaux au bas d'estran en début de marée basse



6.3. Résultats détaillés des analyses granulométriques

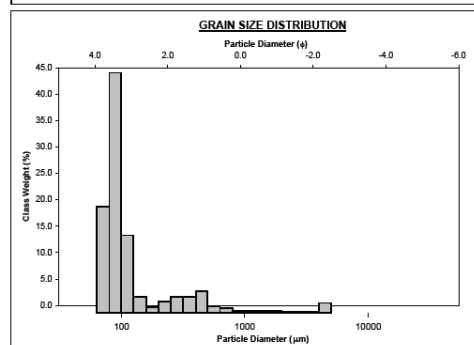
Les Doux 2008, échantillon 1

SAMPLE STATISTICS									
SAMPLE IDENTITY: LesDoux2008G1					ANALYST & DATE: PG_Sauriau, 9/1/2008				
SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted					TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sandy Mud				
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Very Fine Sandy Fine Silt									
		μm		ϕ		GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	90.00	3.483				GRAVEL: 0.8%	COARSE SAND: 1.7%		
MODE 2:						SAND: 43.8%	MEDIUM SAND: 4.9%		
MODE 3:						MUD: 55.4%	FINE SAND: 3.5%		
D_{10} :	8.448	2.648				V COARSE GRAVEL: 0.0%	V FINE SAND: 33.0%		
MEDIAN or D_{50} :	47.81	4.387				COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 8.2%		
D_{90} :	159.8	7.277				MEDIUM GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 8.2%		
(D_{90} / D_{10}) :	24.78	2.750				FINE GRAVEL: 0.3%	FINE SILT: 8.2%		
$(D_{90} - D_{10})$:	151.3	4.631				V FINE GRAVEL: 0.3%	V FINE SILT: 8.2%		
(D_{75} / D_{25}) :	8.567	1.784				V COARSE SAND: 0.7%	CLAY: 9.2%		
$(D_{75} - D_{25})$:	76.49	2.722							
METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD						
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description			
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ				
MEAN (\bar{x}):	119.7	27.22	5.199	35.11	4.832	Very Coarse Silt			
SORTING (σ):	343.6	4.433	2.148	3.588	1.843	Poorly Sorted			
SKWENESS (S_k):	8.824	0.728	-0.728	-0.208	0.208	Fine Skewed			
KURTOSIS (K_k):	94.10	2.509	2.509	0.943	0.943	Mesokurtic			



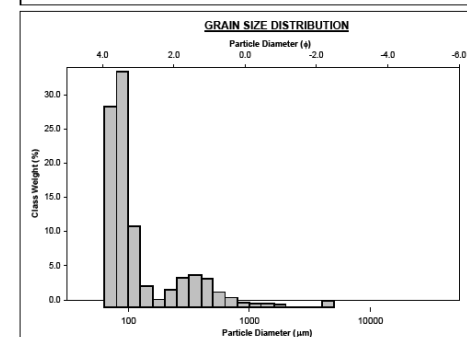
Les Doux 2008, échantillon 2

SAMPLE STATISTICS									
SAMPLE IDENTITY: LesDoux2008G2					ANALYST & DATE: PG_Sauriau, 9/1/2008				
SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted					TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sandy Mud				
SEDIMENT NAME: Slightly Fine Gravelly Very Fine Sandy Very Coarse Silt									
		μm		ϕ		GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	90.00	3.483				GRAVEL: 1.2%	COARSE SAND: 1.2%		
MODE 2:						SAND: 47.9%	MEDIUM SAND: 4.9%		
MODE 3:						MUD: 50.9%	FINE SAND: 3.1%		
D_{10} :	8.735	2.780				V FINE SAND: 38.1%			
MEDIAN or D_{50} :	59.51	4.071				V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 8.5%		
D_{90} :	145.0	7.214				COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 8.5%		
(D_{90} / D_{10}) :	21.61	2.595				MEDIUM GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 8.5%		
$(D_{90} - D_{10})$:	136.8	4.434				FINE GRAVEL: 0.9%	FINE SILT: 8.5%		
(D_{75} / D_{25}) :	8.079	1.759				V FINE GRAVEL: 0.3%	V FINE SILT: 8.5%		
$(D_{75} - D_{25})$:	77.43	2.604				V COARSE SAND: 0.5%	CLAY: 8.5%		
METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD						
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description			
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ				
MEAN (\bar{x}):	138.3	30.45	5.037	38.82	4.893	Very Coarse Silt			
SORTING (σ):	462.0	4.473	2.181	3.541	1.824	Poorly Sorted			
SKWENESS (S_k):	8.210	0.842	-0.642	-0.328	0.328	Very Fine Skewed			
KURTOSIS (K_k):	74.08	2.672	2.672	0.984	0.984	Mesokurtic			



Les Doux 2008, échantillon 3

SAMPLE STATISTICS									
SAMPLE IDENTITY: LesDoux2008G3					ANALYST & DATE: PG_Sauriau, 9/1/2008				
SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted					TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sandy Mud				
SEDIMENT NAME: Slightly Fine Gravelly Very Fine Sandy Fine Silt									
		μm		ϕ		GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	90.00	3.483				GRAVEL: 0.5%	COARSE SAND: 1.9%		
MODE 2:						SAND: 43.7%	MEDIUM SAND: 5.7%		
MODE 3:						MUD: 55.8%	FINE SAND: 3.0%		
D_{10} :	6.424	2.365				V FINE SAND: 32.4%			
MEDIAN or D_{50} :	48.69	4.412				V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 9.3%		
D_{90} :	194.1	7.262				COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 9.3%		
(D_{90} / D_{10}) :	30.22	3.079				MEDIUM GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 9.3%		
$(D_{90} - D_{10})$:	187.7	4.917				FINE GRAVEL: 0.4%	FINE SILT: 9.3%		
(D_{75} / D_{25}) :	6.462	1.769				V FINE GRAVEL: 0.1%	V FINE SILT: 9.3%		
$(D_{75} - D_{25})$:	74.40	2.889				V COARSE SAND: 0.7%	CLAY: 9.3%		
METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD						
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description			
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ				
MEAN (\bar{x}):	116.1	28.83	5.220	34.79	4.945	Very Coarse Silt			
SORTING (σ):	339.2	4.407	2.140	3.803	1.849	Poorly Sorted			
SKWENESS (S_k):	10.16	0.733	-0.733	-0.194	0.194	Fine Skewed			
KURTOSIS (K_k):	123.6	2.471	2.471	0.957	0.957	Mesokurtic			



6.4. Effectifs de Bernaches cravant et Canards siffleurs à la mi-janvier des années 2000 à 2006 sur le site de la réserve naturelle de Moëze-Oléron

D'après les données de Wetlands & LPO

Site	Année	Espèce	Effectif mi-janvier	Rang sur 10 premiers sites nationaux	RAMSAR critère 6
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2000	Bernache cravant	5914	3	Oui
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2001	Bernache cravant	5695	4	Oui
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2002	Bernache cravant	4676	6	Oui
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2003	Bernache cravant	4181	5	Oui
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2004	Bernache cravant	4945	5	Oui
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2005	Bernache cravant	6230	4	Oui
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2006	Bernache cravant	6215	4	Oui
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2007	Bernache cravant			
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2000	Canard siffleur	2104	2	Non
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2001	Canard siffleur	3080	2	Non
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2002	Canard siffleur	2916	3	non
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2003	Canard siffleur	2764	3	non
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2004	Canard siffleur	3728	3	non
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2005	Canard siffleur	2713	3	non
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2006	Canard siffleur	4640	2	non
Réserve Naturelle de Moëze-Oléron	2007	Canard siffleur			