

## Protocole d'échantillonnage et analyse en laboratoire

| ELEMENT DE QUALITE                        | FLORE AUTRE QUE PHYTOPLANCTON   |
|---|---|
| <b>SOUS ELEMENT DE QUALITE</b>            | <b>Angiospermes</b>   |
| SECTEUR GEOGRAPHIQUE                      | Manche/Atlantique   |
| CATHEGORIE DE MASSE D'EAU                 | Côtières  |
| NOM(s) DE(s) L'ESPECE(s)                  | <b><i>Zostera (Zostera) marina</i></b>  |
| SITES CONCERNES                           | Zone subtidale et bas de la zone intertidale  |
| PARAMETRES DESCRIPTIFS                    | Taxa d'angiospermes sensibles aux perturbations, niveau d'abondance des angiospermes  |
| INDICES                                   | Composition taxinomique, extension spatiale de l'herbier, densité de l'herbier  |
| METRIQUES                                 | Composition taxinomique, extension spatiale de l'herbier, densité de l'herbier  |
| PARAMETRES ASSOCIE(S)                     | Granulométrie, matière organique, biomasse des macroalgues, si possible nombre et localisation des oiseaux herbivores consommateurs de <i>Zostera noltei</i> (Bernaches et cygnes)  |
| DOMAINE D'APPLICATION                     | Directive Cadre sur l'eau 2000/60/CE  |
| PERIODE(s) SUIVIE(s)                      | <b>Manche-Bretagne</b> : printemps, <b>Aquitaine</b> : aout- septembre  |
| FREQUENCE DU SUIVI SUR L'ANNEE            | 1 fois  |
| FREQUENCE DU SUIVI SUR UN PLAN DE GESTION | Tous les ans  |
| DOCUMENT(S) DE REFERENCE                  | <p>Auby Isabelle, Sauriau Pierre-Guy, Oger-Jeanneret Helene, Hily Christian, Dalloyau Sebastien, Rollet Claire, Trut Gilles, Fortune Mireille, Plus Martin, Rigouin Loic (2014). Protocoles de suivi stationnel des herbiers à zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) <i>Zostera marina</i> - <i>Zostera noltei</i>. Version 2. <a href="http://archimer.ifremer.fr/doc/00186/29685/">http://archimer.ifremer.fr/doc/00186/29685/</a></p> <p>Blott &amp; Pye, 2001. Gradistat : a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. Earth Surface Processes and Landforms, 26: 1237-1248. <a href="http://www.geo.mtu.edu/~raman/Ashfall/Syllabus/Entries/2009/6/21_GSD_files/GRADISTAT">http://www.geo.mtu.edu/~raman/Ashfall/Syllabus/Entries/2009/6/21_GSD_files/GRADISTAT</a></p> <p>Fournier J., Gallon R.K., Paris R., 2014. G2Sd : un nouveau package fonctionnant sous R permettant l'analyse statistique des sédiments non-consolidés. Géomorphologie : relief, processus, environnement, 2014, n° 1, p. 73-78.</p> |

### TERRAIN : PROTOCOLE

#### PREPARATION

##### CONDITIONS

-

##### MATERIELS REQUIS

Truelle  
 Cadres 0,04 m<sup>2</sup> (20 cm de côté) ou 0,1 m<sup>2</sup> (31,6 cm de côté)  
 Carottiers granulométrie pour granulométrie du sédiment (9 cm de diamètre)  
 Carottiers pour matière organique dans le sédiment (diamètre 3-4 cm)  
 Sachets (pour harmoniser avec Zn) en plastique pour les végétaux  
 Pots pour sédiment  
 1 plaque en formica (ou une feuille de papier pour écriture en milieu humide), avec crayon à papier mine 2B  
 Appareil photo étanche si jugé utile

#### DEROULEMENT PRELEVEMENT/MESURES et CONDITIONNEMENT DES ECHANTILLONS

##### DEFINITION(S)

-

##### POSITIONNEMENT STATION/PREPARATION SUR SITE

##### Positionnement des stations

- Selon l'étendue de l'herbier : 1 à 3 stations
- 3 points par station
- Eviter les bordures
- Le type biosédimentaire doit correspondre à celui décrit lors des précédents échantillonnages
- Codifier chaque point : Code station (initiales de la station)- année-numéro du point

##### OBSERVATIONS/MESURES

-

##### PRELEVEMENTS

 Une demande d'autorisation de prélèvement scientifique auprès de la DREAL peut-être nécessaire

**Paramètre pour le calcul de l'indicateur**

## Zostères et macroalgues

- **Dénombrement des pieds sur le terrain<sup>2</sup>**

Sur chaque point, si le cadrat est de 0,1 m<sup>2</sup> : compter le nombre de pieds de zostères dans deux cadrats

Sur chaque point, si le cadrat est de 0,04 m<sup>2</sup> : compter le nombre de pieds de zostères dans deux fois deux cadrats

Noter ces chiffres sur la plaque en formica

- **Prélèvements des pieds et des macroalgues**

Prélèvement sur 5 à 10 cm de profondeur (à l'aide de la truelle dans deux cadrats de 0,1m<sup>2</sup> ou dans deux fois deux cadrats de 0,04m<sup>2</sup> (zostères et macroalgues).

Mise en poches des échantillons avec marquage code station – année- numéro du point

**Paramètres complémentaires en soutien à l'interprétation des résultats (pas pris en compte dans le calcul de l'indicateur)**

## Epiphytes et « wasting disease »

Autour de chaque point :

- Prélèvement aléatoire de 10 pieds de la feuille jusqu'au rhizome
- Mise en sachets avec marquage code station – année- numéro du point



veiller, dans la mesure du possible, à prendre des pieds intacts avec des feuilles non cassées

## Sédiment

- **Granulométrie**

1 carotte (9 cm de diamètre) par point (3 carottes par station)

Carotter jusqu'à 5 cm de profondeur

Déposer les 3 carottes dans un même pot

=>Le nombre de pots est égal au nombre de stations sur le site

- **Matière organique**

3 carottes (3 cm de diamètre) par point (9 carottes par station)

Carotter jusqu'à 5 cm de profondeur

Déposer chaque carotte dans un pot numéroté

=>Le nombre de pots est égal à la somme du nombre de carottes par station

### DOCUMENT(S) DE REFERENCE

Auby Isabelle, Sauriau Pierre-Guy, Oger-Jeanerret Helene, Hily Christian, Dalloyau Sebastien, Rollet Claire, Trut Gilles, Fortune Mireille, Plus Martin, Rigouin Loic (2014). Protocoles de suivi stationnel des herbiers à zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) Zostera marina - Zostera noltei. Version 2. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00186/29685/>

## LABORATOIRE : PROTOCOLE

### PREPARATION

#### MATERIELS REQUIS

Tamis (maille 1 à 2 mm)  
 Congélateur  
 Règle  
 Papier aluminium  
 Etuve  
 Four  
 Scalpel  
 Sac plastique  
 Matériel pour mesures granulométriques  
 Cupule en céramique

## PRETRAITEMENT

**Zostères et macroalgues**

Tamiser (maille 1 à 2 mm) les prélèvements de zostères et macroalgues

Séparer les zostères des macroalgues

Trier les macroalgues par catégories (vertes, rouges, brunes) : 1 sachet par catégorie

Congeler les sacs de macroalgues à -20°C

**Sédiment (paramètre complémentaire)**

- **Granulométrie**

Réunir et homogénéiser les prélèvements de sédiments destinés à la granulométrie (retirer si nécessaire les coquilles de mollusque et les végétaux)

Congeler l'échantillon à -20°C

=>possibilité de faire ce prétraitement au retour en laboratoire ou bien avant les analyses

- **Matières organiques**

Congeler les échantillons à -20°C

Avant analyse : retirer les débris de végétaux et la faune

**DEROULEMENT ANALYSES EN LABORATOIRE****Zostères et macroalgues****Zostères**

- **Densité**

Pour chacun des échantillons : dénombrer les pieds

- **Biométrie (mesures complémentaires)**

Pour chacun des pieds : nombre de feuilles

Pour chaque feuille : longueur de la gaine (depuis le nœud basal jusqu'en haut de la gaine), longueur du limbe (depuis le haut de la gaine jusqu'en haut de la feuille), largeur de la feuille (mesurée dans la zone moyenne)

=>les feuilles sont numérotées de la plus jeune (plus courte et moins épiphytée) à la plus vieille

- **Biomasses (Mesures complémentaires)**

Pour chacun des échantillons

Déposer l'ensemble des limbes, des gaines et des « rhizomes + racines » dans 3 feuilles d'aluminium distinctes

Sécher les échantillons à l'étuve pendant 48h à 60°C

Mesurer le poids sec des limbes, des gaines et des « rhizomes+racines »

**Macroalgues (Paramètre complémentaire)**

- **Biomasses**

Pour chaque catégorie d'algues (vertes, rouges, brunes)

Déposer chaque catégorie d'algues dans une feuille d'aluminium (1 par catégorie)

Sécher les échantillons à l'étuve pendant 48h à 60°C

Mesurer le poids sec de chaque catégorie d'algues (avec une précision de  $\pm 0,1g$ )

**Epiphytes et « wasting disease » (Paramètre complémentaire)**

Les mêmes pieds sont utilisés pour les deux opérations

- **« Wasting disease »**

Sur chacun des 10 pieds d'un point, on note, en respectant l'ordre d'âge des feuilles sur le pied (de la plus jeune à la plus âgée) :

Longueur des limbes (depuis le haut de la gaine jusqu'en haut de la feuille)

- Largeur des feuilles (mesurée dans la zone moyenne)

- Le pourcentage de zones correspondant à l'atteinte par la maladie sur les limbes

📌 Se référer au référentiel d'images établi pour ce paramètre dans Auby et *al.*, 2014.

- **Epiphytes**

Sur l'ensemble des limbes des feuilles de 10 pieds d'un point

Racler les épiphytes (algue et faune), les déposer dans une feuille d'aluminium (au préalable pesée et gravée)

Sécher les échantillons 48h à l'étuve à 60°C

Mesurer le poids sec des épiphytes (P<sub>Sec</sub>)

Passer les échantillons 4h au four à 450°C

Mesurer le poids de cendre des épiphytes (P<sub>Cendres</sub>)

Calculer le poids sec sans cendres  $PSSC = P_{Sec} - P_{Cendres}$

**Sédiment (Paramètre complémentaire)**

- **Granulométrie**

Granulométrie sur colonne humide (respecter la progression des tailles de tamis AFNOR : 63-80-100-125-160-200-250-315-400-500-630-800-1000-1250-1600-2000-4000 $\mu m$ )

Pour l'interprétation des résultats : possibilité de s'appuyer sur la procédure GRADISTAT (Blott & Pye, 2001) et utilisation du package G2Sd (sous R) (Fournier et *al.*, 2014)

Date de dernière mise à jour : 22/09/2014

- **Matière organique**

Sécher les échantillons à l'étuve pendant 48h à 60°C (dans une cupule en céramique)

Mesurer le poids sec (P<sub>Sec</sub>)

Passer au four pendant 4h à 450°C

Mesurer le poids de cendre (P<sub>Cendres</sub>)

Calculer le poids sec sans cendres **PSSC = P<sub>Sec</sub>-P<sub>Cendres</sub>**

**DOCUMENT(S) DE REFERENCE**

Auby Isabelle, Sauriau Pierre-Guy, Oger-Jeanneret Helene, Hily Christian, Dalloyau Sebastien, Rollet Claire, Trut Gilles, Fortune Mireille, Plus Martin, Rigouin Loic (2014). Protocoles de suivi stationnel des herbiers à zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) Zostera marina - Zostera noltei. Version 2. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00186/29685/>

Blott & Pye, 2001. Gradistat : a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. Earth Surface Processes and Landforms, 26: 1237-1248.

[http://www.geo.mtu.edu/~raman/Ashfall/Syllabus/Entries/2009/6/21\\_GSD\\_files/GRADISTAT](http://www.geo.mtu.edu/~raman/Ashfall/Syllabus/Entries/2009/6/21_GSD_files/GRADISTAT)

Fournier J., Gallon R.K., Paris R., 2014. G2Sd : un nouveau package fonctionnant sous R permettant l'analyse statistique des sédiments non-consolidés. Géomorphologie : relief, processus, environnement, 2014, n° 1, p. 73-78.