

# Suivi des herbiers de zostères

Hily Christian<sup>1</sup>

## Résumé

---

La caractérisation et le suivi de l'évolution des herbiers de zostères, phanérogames marines, sont réalisés par une triple approche : suivi des surfaces occupées par l'herbier, suivi des caractéristiques des populations, suivi de la structure et de la biodiversité des peuplements de faune et de flore associés. Le nombre de stations par site et le nombre de sites de suivi doivent permettre de caractériser la variabilité intra et inter-sites, et d'en dégager les tendances d'évolution aux échelles locale et régionale.

## Mots clés

Herbier, *Zostera marina*, *Zostera noltii*, dynamique de population, dynamique de peuplement.

## Objectifs

---

L'objectif principal est de mesurer les tendances d'évolution à long terme des herbiers de zostères à l'échelle régionale, et d'identifier les anomalies pouvant intervenir localement et/ou temporairement au niveau de l'habitat et des peuplements faune/flore associés.

## Contexte

---

Les zostères sont des plantes à fleurs (phanérogames) marines, qui se développent dans les sédiments sableux et sablo-vaseux des zones intertidales et infralittorales des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique. Leurs populations créent des « herbiers » parfois denses supportant la comparaison avec les prairies terrestres. Les feuilles ont des tailles moyennes de quelques dizaines de centimètres de long (exceptionnellement jusqu'à deux mètres) pour la zostère marine (*Zostera marina*) établie en bas de la zone médiolittorale et le haut de l'infralittoral, et d'une dizaine seulement pour la zostère naine (*Zostera noltii*) qui vit dans le médiolittoral.

Outre l'intérêt botanique, les herbiers forment des écosystèmes particuliers de grand intérêt écologique et patrimonial, reconnus au niveau international et européen en tant qu'habitats remarquables. Ces herbiers, en particulier à *Z. marina*, constituent en effet des habitats privilégiés pour de nombreuses espèces de faune et de flore. Ces zones de très forte diversité biologique jouent un rôle fonctionnel essentiel en tant que zones de reproduction, de nurserie et de nourrissage, abritant à la fois des espèces caractéristiques de cet habitat, un grand nombre d'espèces des communautés environnantes et de nombreuses espèces d'intérêt économique en particulier sous forme de juvéniles et/ou d'adultes reproducteurs. *Z. marina* figure dans le livre rouge des espèces menacées en France et dans l'annexe 1 de la Convention de Berne. Elle fait déjà partie des espèces strictement protégées en Méditerranée.

D'un intérêt écologique moindre en terme d'habitat, la zostère naine présente l'intérêt majeur de constituer la nourriture hivernale principale des oies bernaches et de certains canards.

Ces espèces ont été retenues comme indicateur de la qualité des eaux dans le cadre de la DCE.

Une large majorité des surfaces occupées par ces écosystèmes, en particulier pour les herbiers de *Z. marina*, se situe en Bretagne (Hily *et al.* 2000). Ils constituent un enjeu très fort au niveau de la mise en œuvre de Natura 2000 en milieu marin (ils appartiennent à l'habitat élémentaire 1110-01). Bien que certains herbiers de *Z. marina* se développent jusqu'à des profondeurs de - 5 mètres, ils se situent en grande majorité en zone infralittorale exondable aux cotes 0 à +2.

---

<sup>1</sup> IUEM(UBO)/LEMAR

Ces plantes sensibles aux changements de l'environnement, intègrent l'ensemble des variations de l'environnement. Leur localisation et leur sensibilité les placent dans de nombreux sites en situation de stress. Menacés par la pression anthropique croissante sur l'espace littoral (Hily et Den Hartog, 1997), les herbiers sont d'excellents indicateurs des changements des conditions du milieu à l'échelle locale (pêche à pied, plaisance, marées vertes), régionale (eutrophisation) et globale (climatique). La surveillance de leur état de santé est d'un grand intérêt en soi, mais constitue également un indicateur de l'évolution des conditions de la qualité environnementale de la zone littorale à l'échelle régionale.

Au niveau d'un réseau tel que REBENT, ces écosystèmes méritent donc une stratégie particulière. Les méthodes d'études, tout comme leur fonctionnement et les perturbations dont ils font l'objet, les placent sans conteste dans le cadre des zones intertidales meubles. Une stratégie adaptée doit être à même de dégager les principaux facteurs à l'origine des évolutions constatées. En Méditerranée, une autre espèce de phanérogame marine, la posidonie (*Posidonia oceanica*) est depuis de nombreuses années suivie en tant que bioindicateur de l'état du milieu. Ces espèces ont fait l'objet de nombreuses études et leur biologie et écologie sont bien connues : c'est un atout considérable pour la définition de la stratégie à mettre en œuvre.

## **Méthodologie d'acquisition**

### **Stratégie générale**

Il s'agit de comparer une série de sites répartis dans les principales zones d'herbiers en terme de distribution spatiale, de dynamique de population, de structure et de diversité des peuplements faune/flore associés. Dans une première phase, restreinte au pilote breton, seule *Z. marina* fera l'objet d'un suivi (une dizaine de sites).

Trois grands types d'herbiers de *Z. marina*, correspondant à des situations environnementales particulières peuvent être distingués (Hily et *al.*, 2000) :

- les herbiers des baies abritées sur sédiments envasés,
- les herbiers des côtes basses semi-exposées sur sédiments sableux et sablo-vaseux,
- les herbiers subtidiaux des milieux exposés sur sédiments sableux.

Les stations de suivi sont réparties dans ces différents types.

Compte tenu de son intérêt vis à vis de l'avifaune, la zostère naine fait actuellement l'objet d'un suivi dans le cadre de la « Directive Oiseau » dans le golfe du Morbihan, principal site d'hivernage des bernaches en Bretagne. Le protocole sera basé essentiellement sur le suivi de l'herbier lui-même sans intégrer les peuplements de macrofaune associés. Ce protocole sera le même que celui décrit ci-dessous pour *Zostera marina*.

**Sauf mentionné spécifiquement, les points développés ci-dessous concernent donc la zostère marine.**

### **Méthode**

Dans chaque secteur étudié, 3 points sont suivis parallèlement selon le protocole décrit ci-dessous.

- **Suivi de la dynamique de population**

Protocole

Les paramètres de la dynamique de population de l'herbier sont mesurés au laboratoire : longueur et largeur moyenne des feuilles, longueur des gaines, nombre de feuilles, surface développée, biomasse des feuilles, biomasse des rhizomes (prélèvements de 2 quadrats de 0.05 m<sup>2</sup> par point). Parallèlement à cet échantillonnage, le nombre de pied par m<sup>2</sup> (comptages des densités dans 2 quadrats de 0.1 m<sup>2</sup>) est évalué au niveau de chaque point. Concernant le suivi du Wasting Disease index, 10 pieds sont prélevés sur chaque herbier, l'analyse se fait de retour au laboratoire.

Périodicité

Deux fois par an (équinoxes de printemps et d'automne).

- **Évolution de la flore associée**

Protocole

Parallèlement aux échantillons d'herbier prélevés semestriellement, les biomasses des algues épiphytes sont mesurées par grattage sur une surface connue de feuilles (10 pieds). Les taux de recouvrement des macroalgues associées aux zostères sont évalués par type : algues rouges, vertes (compétition avec les ulves), brunes (en particulier sargasses). Ces mesures sont associées aux radiales de mégafaune (voir ci-après).

Périodicité

Deux fois par an (équinoxes de printemps et d'automne)

- **Évolution de la macrofaune vagile**

Protocole

La macrofaune vagile est échantillonnée par 3 traits de 10 m<sup>2</sup> de filet. (maille de 1 mm) dans une lame d'eau de 15 à 50 cm.

Périodicité

Deux fois par an (équinoxes de printemps et d'automne).

- **Évolution de la macrofaune endogée**

Protocole

La macrofaune endogée est caractérisée à partir de 3 x 3 carottes de 0.01 m<sup>2</sup> (lavées sur tamis de 1 mm de maille) par secteur.

Périodicité

Deux fois par an (équinoxes de printemps et d'automne)

- **Paramètres environnementaux**

Protocole

Granulométrie du sédiment (un échantillon par point) et taux de matière organique (un échantillon par point) sont réalisés à chaque période (carottes de  $6.10^{-4} \text{ m}^2$ ). Les paramètres climatiques du site (insolation, température, pluviométrie) sont obtenus auprès des stations météo les plus proches ; en particulier le point sur les évènements climatiques exceptionnels est indispensable (rôle des houles de tempêtes et des températures exceptionnelles en période de grand coefficient de marée).

Périodicité

Deux fois par an (équinoxes de printemps et d'automne)

- **Recueil de données complémentaires**

Certains paramètres externes doivent faire l'objet de synthèses permettant d'interpréter les évolutions observées. Il en est ainsi, par exemple de l'évolution du nombre de bateaux de plaisance mouillant sur les herbiers, des évolutions de la pêche à pied, des apports en sels nutritifs et des biomasses d'algues vertes.

**Logistique**

- **Préparation**

- GPS, quadrats, carottiers, tamis, haveneau, containers pour les échantillons
- Barre graduée
- Combinaisons ou waders
- Véhicule.

- **Terrain**

Les prélèvements sont réalisés à pied aux basses mers de vives eaux, par des coefficients de marée  $> 90$ .

**Contraintes particulières**

Contraintes marégraphiques.

L'analyse des échantillons se fait au laboratoire après fixation au formol et rinçage. Seules les mesures du Wasting Disease index doivent être réalisées sur du matériel frais quelques heures après récolte.

Les déterminations spécifiques sont faites dans les laboratoires possédant l'assurance qualité requise.

**Méthodologie de gestion et de traitement**

*(voir fiche traitement pour une présentation détaillée)*

- L'archivage des données se fait dans la base de données MARBEN. Elles entrent dans une chaîne standardisée de traitement intégrant des tests statistiques de comparaisons de moyennes et de séries (ANOVA) et des analyses multivariées.
- Les sorties graphiques sont standardisées par secteur et des comparaisons intersecteurs sont effectuées pour certains paramètres.

## **Données produites**

- Graphes d'évolution temporelle des paramètres de l'herbier et des communautés associées.
- Graphes des extractions de tendance.
- Comparaison annuelle intersites.
- Synthèse annuelle intra et intersites.
- Interprétation des résultats et diagnostics.
- Données quantitatives sur les paramètres des communautés benthiques des biocénoses étudiées.
- Métadonnées : localisation des échantillons, dates, navires, profondeur, météo état de la mer, engins, surfaces prélevées, nombre de répliqués.

## **Moyens à consentir et compétences requises**

Le suivi est réalisé par une équipe de deux personnes  
Un point (herbier) par jour.

## **Références**

- Davison D.M., Hughes D.J., 1998. *Zostera* biotopes: an overview of dynamics and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. Report UK Marine SACs Project, Task Manager, AM.M.W Wilson, SAMS, 95pp.
- Den Hartog, C., 1983. Structural uniformity and diversity in *Zostera*-dominated communities in Western Europe. *Marine Techn. Soc. J.* 17 (2): 105-117.
- Den Hartog, C. 1987. Wasting disease and other dynamic phenomena in *Zostera* beds. *Aquat. Bot.* 27: 3-13
- Den Hartog, C. and Hily C., 1997. Les herbiers de Zostères. In *Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantiques Manche et Mer du Nord : synthèse, menaces et perspectives*. J.C. Dauvin (ed.), MNHN, Paris. pp. 140-144.
- Giesen W., 1990. Wasting disease and present eelgrass condition. Report Dutch Ministry Transp. And Waterw. Univ. Nijmegen, The Netherlands, 138pp.
- Glémarec M., 1979. Les fluctuations temporelles des peuplements benthiques liées aux fluctuations climatiques. *Oceanol. Acta*, 2: 351-371.
- Hily C. et M. Bouteille 1999. Modifications of the specific and feeding guild diversity in an intertidal sediment colonised by an eelgrass meadow (*Zostera marina*) (Brittany, France). *C.R. Acad. Sc.Paris. Sci. De la vie/life sci.*; 322 : 1121-1131
- C. Hily, S. Connan, C. Raffin. Atlas des herbiers zostères de Bretagne : Inventaire des sites, de la faune et de la flore, Décembre 1999.– Rapport de contrat DIREN Bretagne/UBO, 229 pp.
- Hily C., Raffin C., Brun A., and C. Den Hartog 2002. Spatio-temporal variability of wasting disease symptoms in Brittany's eelgrass meadows. *Aquatic Botany* 72 : 37-53
- Hily C., van Katwijk M.M., den Hartog C. 2002. Seagrass distribution in Western Europe. Chapter 9pp. in "The World Atlas of Seagrasses: Present Status and Future Conservation", Eds Short F. and Green E., California University Press USA .
- Nienhuis PH, de Bree BHH, Herman PMJ, Holland AMB, Verschuure JM, Wessel EGJ (1996) Twenty-five years of changes in the distribution and biomass of eelgrass, *Zostera marina*, in Grevelingen Lagoon, The Netherlands. *Neth.J.Aquat.Ecol.* 30:107-117

Philippart C.J.M., 1994. Eutrophication as a possible cause of decline in the seagrass *Zostera noltii* of the Dutch Wadden Sea. PhD thesis, University of Wageningen, The Netherlands; 157pp.

Van Katwijk M.M., Hermus DCR, de Jong DJ, Asmus RM, de Jonge VN, 2002. Helgol. Mar. Res. (In press)

Whelan P.M., 1986. The genus *Zostera* in Ireland. PhD thesis, Univ. College Cork, Ireland.

## **Annexes**

---

[Annexe 1 : Suivi de la distribution spatiale d'un herbier](#)