



# Zostera marina Linnaeus

## Zostère marine

Code EUNIS : A2.61, A5.53, A5.54  
Code Corine Biotope : 11.3



Source : <http://unep-wcmw.org>

### Taxonomie

Règne	Plantae
Embranchement	Spermatophyta (Angiospermae)
Classe	Monocotyledones
Ordre	Helobiae
Famille	Zosteraceae
Genre	Zostera



©copyright L'Abbé COSTE

### Statut et mesures pour la préservation

<b>International</b>	Convention de berne	Les herbiers de <i>Z. marina</i> sont identifiés dans le livre rouge des espèces menacées et protégées au niveau méditerranéen (Annexe 1 - Convention de Berne)	
	Convention de Barcelone	Annexe II	
	Convention OSPAR	Les herbiers sont considérés comme habitat prioritaire en Atlantique Nord-Est	
<b>National</b>	Loi littoral	Traduit dans l'article R.146-1 du code de l'urbanisme	
	<b>Régional</b>	Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région <b>Provence-Alpes-Côte d'Azur</b>	Arrêté du 19 avril 1988 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région <b>Poitou-Charentes</b> complétant la liste nationale
		Arrêté du 27 avril 1995 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région <b>Basse-Normandie</b> complétant la liste nationale	Arrêté du 8 mars 2002 en région <b>Aquitaine</b>
<b>Local</b>			
<b>Autres mesures</b>	Plan d'action pour la conservation de la végétation marine en mer méditerranée		

### Description, biologie et écologie de l'espèce

Zostera marina est une plante vivace de la famille des zosteraceae, de couleur vert sombre. Les feuilles sont alternes sur 2 rangs, arrondies au sommet, larges de 4 à 10 millimètres, non denticulées et mesurent de 2 à 12 mm de large et jusqu'à 1,20m de long (parfois plus, jusqu'à 2m (Hily, com. pers.)).

Ses feuilles sont portées par une tige souterraine, ou rhizome, ancrée dans le sédiment sablo-vaseux grâce à des racines adventives. Les rhizomes sont rampants et épais de 2 à 5 mm. Leur accroissement permet une multiplication végétative des pieds de zostères qui forment alors des peuplements denses et étendus, véritables prairies sous-marines,

appelées « herbiers ».

Les fleurs, très discrètes, apparaissent de mai à juillet ou août. Elles sont regroupées en inflorescences en forme d'épi jaunâtre enveloppé dans la gaine d'une feuille (DORIS, 14/12/2008 : *Zostera marina* (Linnaeus, 1758), [http://doris.ffessm.fr/fiche2.asp?fiche\\_numero=695](http://doris.ffessm.fr/fiche2.asp?fiche_numero=695)).

La croissance des rhizomes et des feuilles est fortement conditionnée par la température et les conditions d'éclairement du milieu (Zimmerman et al., 1995 ; Zharova et al., 2001 ; Hauxwell et al., 2006) : dans les zones tempérées, le maximum de production de biomasse coïncide avec le pic annuel d'éclairement solaire (Sfriso & Ghetti, 1998 ; Laugier et al., 1999) et, en terme de répartition spatiale, les paramètres de vitalité tels que la densité de faisceaux, diminuent avec la profondeur (Krause-Jensen et al., 2000). Toutefois, au niveau de sa limite profonde, *Z. marina* peut survivre dans des conditions d'éclairement relativement faibles, comparées aux autres espèces de magnoliophytes marines (irradiance de compensation comprise entre 4 et 35 % de l'éclairement de surface, Dennison, 1987 ; Batiuk et al., 2000).

*Z. marina* est sensible aux conditions de sédimentation : une perte de sédiment peut déchausser l'herbier, et une augmentation peut l'ensevelir. Elle peut vivre dans différentes conditions d'hydrodynamisme et de turbidité, mais supporte mal des changements rapides et prolongés de ces paramètres.

L'augmentation des sels nutritifs dans la colonne d'eau peut provoquer la prolifération d'épiphytes, charge qui sera plus ou moins bien tolérée en fonction de l'intensité du microbrouillage. La prolifération des algues épiphytes (1) réduit l'accès à la lumière ainsi que les échanges de nutriments entre les feuilles de zostères et le milieu ambiant.

*Z. marina* peut perdre l'intégralité de ses faisceaux, les derniers rhizomes meurent à la fin de l'hiver, en revanche les graines présentent un fort taux de germination. Les colonies de *Z. marina* repartent ainsi de pousses nouvelles (Harrison, 1993 ; Hootmans et al., 1987).

### **Alimentation**

La zostère marine est une plante chlorophyllienne. Comme les végétaux terrestres, elle fabrique sa propre matière organique, sa matière vivante, et donc s'accroît, par la photosynthèse\*, grâce à l'énergie solaire, et aux substances minérales : eau, sels minéraux et dioxyde de carbone. Ce dernier, dissous dans l'eau, est capté et assimilé par les feuilles, qui absorbent aussi, comme les racines, l'eau et les sels minéraux ; d'où la nécessité d'eaux claires ou peu profondes. De plus, les réactions chimiques qui permettent la croissance de la plante dégagent de l'oxygène, qui est utilisé pour la respiration de tous les êtres vivants aérobies\*.

### **Reproduction**

La zostère dispose de deux modes de reproduction qui sont fonction des conditions rencontrées dans le milieu.

#### ***Multiplication sexuée***

Bien que peu visibles, les épis de fleurs jaunâtres, pas plus larges que les feuilles, longs d'environ 4 à 5 cm, apparaissent au printemps. Elles donnent formation à des graines dont la dissémination par les courants est à l'origine de l'implantation de nouveaux pieds, dans un milieu favorable.

Ces épis de fleurs, bisexués\*, sont enveloppés dans des feuilles portées par une tige dressée. **Les fleurs mâles**, représentées par une étamine à deux loges polliniques jaunes alternent régulièrement avec **les fleurs femelles** plus vertes formées d'un ovaire oblong et d'un style\* court prolongé par deux stigmates\* en fourche. Ces derniers peuvent ainsi arrêter les « grains » de pollen. Ils ont en réalité la forme de longs filaments, libérés en paquets dans l'eau par éclatement des loges polliniques (cf. photo). Cette forme filamenteuse tout à fait particulière favorise ainsi leur capture par les stigmates lors de leur libération.

Après fécondation, chaque ovule produit une graine. Le fruit résultant de l'ovaire se libère par décomposition de sa paroi. Emportée par le courant, elle germera sur un substrat favorable pour redonner un nouveau pied de zostère, un peu plus loin.

---

<sup>1</sup> Organisme qui se développe sur les végétaux sans en tirer sa nourriture (donc qui n'est pas parasite)

### **Multiplication végétative**

Toutefois, l'extension des herbiers se fait surtout grâce à la multiplication végétative. Celle-ci s'opère très efficacement par le rhizome qui s'allonge, se ramifie et donne naissance à partir de ses bourgeons à d'autres pieds de zostère. Tous ces individus, nés à partir d'un même pied, ont donc le même patrimoine génétique, et forment un « clone\* ».

### **Répartition géographique**

*Zostera marina* L. est une Magnoliophyte marine à affinité froide, très largement répandue dans l'hémisphère Nord : Pacifique (Japon, USA, Mexique), Atlantique Nord, Mer Noire, elle est la seule magnoliophyte marine à atteindre le cercle polaire (Den Hartog, 1970 ; Duarte et al., 2002) ; la limite méridionale de son aire de répartition se situe au niveau de la péninsule californienne (30°N) (Ibarra Obando et al., 1997 ; Cabello-Pasini et al., 2003). *Z. marina* est rare en Méditerranée, localisée principalement dans le nord de la Méditerranée occidentale, où elle est généralement observée en herbier mixte avec d'autres espèces de magnoliophyte telles que *Zostera noltii* ou *Cymodocea nodosa*. *Z. marina* y est confinée à des biotopes infralittoraux superficiels et très abrités comme les lagunes littorales ou, en mer ouverte, dans les fonds de baies (Golfe de Fos).

Elle peut se développer plus en profondeur que *Z. noltii*, mais reste généralement limitée à des profondeurs inférieures à 5 m (Boudouresque et al., 2006a). Toutefois, *Z. marina* a été observée jusqu'à 10 m de profondeur dans la mer Noire (Milchakova & Phillips, 2003) et jusqu'à 18 à 30 m sur la côte pacifique des Etats-Unis (Hartog, 1970). Comme *Zostera noltii*, *Z. marina* est une espèce euryhaline que l'on peut rencontrer dans des eaux marines part entière, ainsi que dans des eaux plus ou moins saumâtres d'étangs littoraux où elle tolère des salinités comprises entre 5‰ et 32‰ (Hartog, 1970). Dans les lagunes elle est principalement rencontrée à proximité des graus (lieux de communication avec la mer), là où la salinité est la plus stable au cours de l'année. Lorsqu'elle est présente dans les estuaires, soumis à de fortes variations de salinité, son extension est limitée par l'isohaline moyenne 25 (Hartog, 1970).



Figure 1 : répartition mondiale de la zostère marine. les secteurs verts représentent les zones connues d'herbier de zostère, tandis que la zone rosée présente les secteurs où l'on peut retrouver la zostère (carte : UNEP-WCMC, corinna Ravillous, 2004)

### **Intérêt et caractéristique de l'espèce au sein du site**

Les herbiers de zostères contribuent à la sédimentation des particules en suspension, ils filtrent également l'eau et fournissent une grande source de matière organique, en ce sens, les herbiers de zostères forment un habitat exceptionnel. En effet, ces prairies sous-marines constituent un refuge pour quantité d'animaux adultes qui viennent y chercher un havre ou un lieu de reproduction : labridés, hippocampes, seiches, bigorneaux, lièvres de mer... Après les naissances, les jeunes se trouvent protégés dans ce que l'on peut qualifier de nurserie.

Les feuilles aux lanières assez larges, peuvent servir de support pour des anémones ou des étoiles de mer . Leur base permet l'installation d'éponges, d'ascidies ou de jeunes moules, ainsi que d'algues rouges et brunes comme les gracilaires ou les cystoseires.

Les herbiers jouent un rôle essentiel pour l'oxygénation des eaux grâce à leur fonction photosynthétique et sont une espèce de référence pour le suivi de l'atteinte du bon état écologique des masses d'eau en application de la Directive cadre sur l'eau.

Ils contribuent ainsi à lutter contre les phénomènes d'eutrophisation dommageables aux activités traditionnelles de pêche et de conchyliculture.

Le prédateur essentiel de l'herbier dans la lagune de Thau est l'oursin noir qui par broutage peut décimer un herbier en quelques mois (communication personnelle des prud'hommes de Thau).

#### **Stratégie reproductive :**

A Thau, les cas de germination sont rares et l'effort de reproduction serait plus développé chez l'espèce qui n'est pas dominante dans les herbiers mixtes. Ces observations sont en accord avec le fait que les phanérogames marines s'investissent dans la reproduction sexuée en cas de situation perturbée ou de stress (Laugier et al., 1999, Auby et al., 1996).

La germination des graines de zostères serait dépendante de la salinité du milieu (Loques et al., 1990), avec un taux de succès de germination supérieur à faible salinité (1 à 10<sup>0/9</sup>).

#### **Importance économique et écologiques des herbiers et menaces**

L'utilisation directe des zostères par l'homme est anecdotique : elles ont été utilisées comme matière d'emballage dans le nord de la Hollande (Martinet, 1782), comme intrant dans l'agriculture ou comme fibre dans la composition de matelas et d'oreillers. Très récemment, les possibilités d'utilisation des feuilles de *Z. marina* dans la composition de matière plastique composite ont été décrites (Sapalidis et al., 2007). Toutefois, on considère aujourd'hui plutôt les avantages que les herbiers de magnoliophytes apportent au point de vue écologique (Asmus & Asmus, 2000a, 2000b ; Terrados & Borum, 2004 ; Polte et al., 2005 ; Pihl et al., 2006). Ainsi il est reconnu que : (i) les herbiers, par leur système racinaire et leur canopée, constituent l'habitat d'une nombreuse faune vagile<sup>2</sup> et jouent un rôle de protection pour les juvéniles. Ils se trouvent à la base de nombreuses chaînes alimentaires, par la production de biomasse (producteurs primaires et secondaires) ; (ii) la présence d'herbier tend à stabiliser le sédiment grâce au réseau très dense formé par les rhizomes et les racines et contribuent de ce fait à améliorer la transparence de l'eau et à protéger le littoral contre l'érosion ; (iii) les herbiers participent, à l'enrichissement de l'eau en oxygène dissous ; enfin, (iv) les herbiers constituent une source de nourriture pour certains oiseaux migrateurs ou en période d'hivernage.

Les herbiers de *Zostera*, comme la plupart des autres magnoliophytes, sont pourtant en régression (Short & Wyllie-Echeverria, 1996 ; Short et al., 2006) ; on estime à 18 % la part d'herbiers de magnoliophytes ayant disparu à travers le monde (Duarte et al., 2004). Les principales causes en sont de natures anthropiques, directes et indirectes : eutrophisation, modifications des milieux sédimentaires, dégradations mécaniques et pollutions.

Des phénomènes naturels peuvent également être à l'origine de dégradations massives d'herbier, tel le "wasting disease" dû à l'organisme pathogène *Labyrinthula macrocystis* (Oobiontes, Straménopiles), responsable de la disparition d'importantes surfaces d'herbier de *Z. marina* dans les années 1920-1930. Cet organisme a également été identifié chez *Z. noltii* (Vergeer & Hartog, 1991). Cependant l'explication de ce phénomène reste peu claire. Il semblerait que cette destruction était la conséquence d'un stress plutôt que la cause, résultat d'une conjonction de variations climatiques et de perturbations

---

<sup>2</sup> Qualifie un organisme benthique capable de se déplacer sur le fond (marche, reptation, saut...) ou de nager à son voisinage immédiat.

environnementales locales (diminution de l'ensoleillement pendant la période de croissance durant deux ans associée à une élévation de la température de la mer et aménagements anthropiques) (Hily et al., 2002). Il faut remarquer que pendant cet épisode aucun autre biotope majeur n'a été affecté, ce qui souligne la vulnérabilité des herbiers aux facteurs luminosité, température et stabilité du sédiment.

Enfin, le contexte général de réchauffement climatique apparaît actuellement comme une cause possible des régressions passées et à venir des herbiers de magnoliophytes marines (Boudouresque et al., 2006b).

Les nombreuses pressions anthropiques subies par les herbiers font d'eux d'excellents indicateurs des changements de conditions du milieu, que ce soit à l'échelle locale (pêche à pied, plaisance, marées vertes) régionales (eutrophisation) ou globale (climatique).

### **Diagnostic synthétique**

Les zostères marines sont essentiellement présentes dans la partie nord de la lagune où on note sa présence à plus de 6m de fond, dans la crique de l'angle où sa densité est la plus forte : 300 pieds/m<sup>2</sup> et de façon anecdotique dans l'étang des eaux blanches notamment dans des zones de moyenne profondeur (entre 1,5 m et 3m). Le secteur du lido présente des herbiers mixtes entre 1,5 et 3 m et au-delà seule Z. marina est présente.

### **Mesures de gestion conservatoire**

### **Conséquences éventuelles de cette gestion sur d'autres espèces**