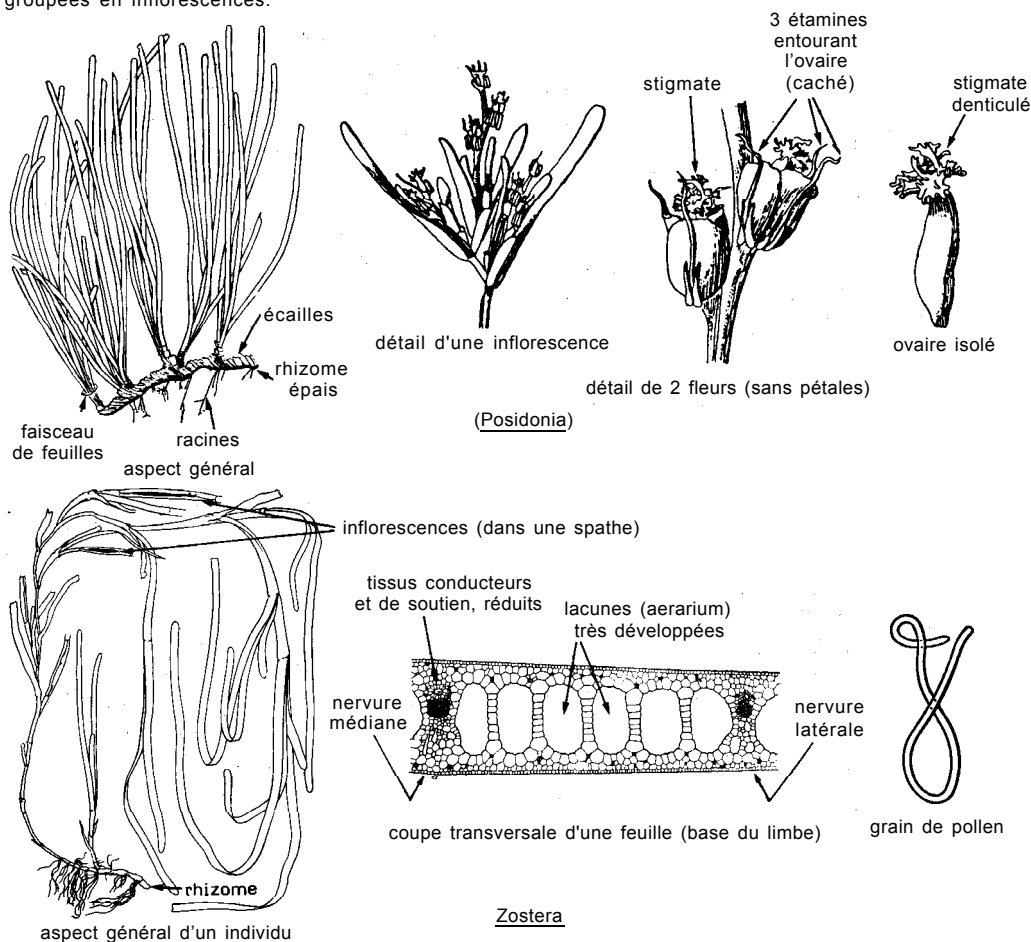


PHANEROGAMES MARINES (Herbes marines)

CARACTERISTIQUES UTILES POUR L'IDENTIFICATION

Ces végétaux sont encore nommés Spermatophytes (ou Spermaphytes) marines, Angiospermes marines, Monocotylédones marines et même plus simplement "herbes marines". En effet (voir Tableaux II et III, pages 19 et 20) ils possèdent d'une part des fleurs avec étamines et pistils (Phanérogames), même si celles-ci sont peu colorées et plus ou moins visibles, et d'autre part des graines (Spermatophytes ou Spermaphytes). Ils se distinguent du groupe des Gymnospermes par leurs fleurs plus évoluées à pistils pourvus de styles et stigmates qui les font appartenir aux Angiospermes. Au sein de ce dernier groupe, ils font partie des Monocotylédones en raison de leur graine à 1 seul cotylédon les opposant aux Dicotylédones.

L'appareil végétatif des Phanérogames marines est évidemment bien différent de celui des "algues" et des Cyanobactéries puisqu'il se compose de vraies racines, tiges et feuilles. Ces végétaux sont, pour la plupart, organisés selon le schéma suivant: une tige rampante généralement souterraine (rhizome), terminée par des bouquets (faisceaux) de feuilles linéaires, longues et étroites, avec des nervures parallèles; les rhizomes portent des racines (jusqu'à un mètre de long). Les fleurs, vertes et de petite taille (à l'exception des *Thalassia*), sont groupées en inflorescences.



Les Phanérogames marines descendent d'ancêtres continentaux, retournés au milieu marin il y a environ 200 millions d'années. Elles y conservent les perfectionnements acquis à l'air libre: tiges, feuilles, racines, fonctionnelles tout en montrant d'intéressantes modifications adaptatives à la vie en milieu aquatique: (a) un réseau de canaux aérifères (aerarium) parcourt l'ensemble du cornus, des feuilles à l'extrémité des racines, de telle sorte que les tissus conservent l'environnement gazeux habituel aux végétaux terrestres; (b) les tissus

spécialisés dans la conduction de la sève et les tissus de soutien sont réduits ainsi que le nombre des stomates; (c) les modalités de la pollinisation sont bien différentes de celles rencontrées dans le milieu terrestre où le vent et les insectes jouent un rôle primordial; ici les grains de pollen, transportés passivement par l'eau, s'entortillent sur les stigmates des ovaires et présentent diverses morphologies (souvent filiformes, muqueux et pouvant constituer des amas de plusieurs centimètres). Par ailleurs il faut noter l'importance de la multiplication végétative dans la propagation de ces espèces, qui constituent des peuplements denses appelés herbiers (voir écologie).

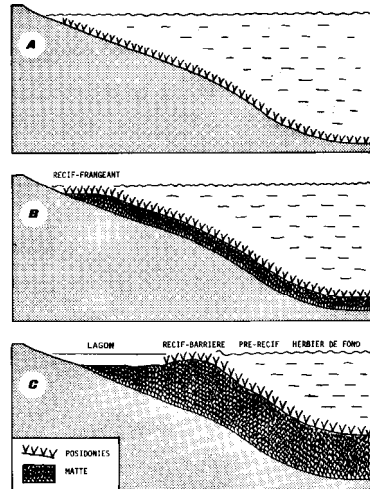


Les Phanérogames marines ne regroupent qu'une cinquantaine d'espèces seulement (moins de 1/4000 du nombre des espèces terrestres), réparties entre une douzaine de genres appartenant eux-mêmes à 2 familles (Hydrocharitaceae et Potamogetonaceae). Les critères utilisés pour distinguer ces différents genres portent sur le rhizome (structure et mode de ramification) les racines (nombre par noeud), les feuilles (forme, nervation, denticulation, ligule, cellules sécrétrices encore appelées cellules à tannins) et le système floral. Quatre genres (*Cymodocea*, *Halophila*, *Posidonia*, *Zostera*) sont présents dans la zone. Pour tous compléments voir l'ouvrage de référence: C. den Hartog, 1970. *The Sea-grasses of the world*.

ÉCOLOGIE ET UTILISATION

Halophila stipulacea, espèce commune en mer Egée, mérite une mention spéciale en raison de ses remarquables possibilités d'adaptation aux variations de salinité. En effet, elle est l'une des rares qui ont immigré en Méditerranée, à partir de la mer Rouge, dès la première décennie après le percement du canal de Suez, en 1869. A cette époque les eaux étaient très hyperhalines sur une grande partie du parcours (jusqu'à 50‰ en surface et 80‰ en profondeur) alors qu'elles étaient très dessalées à Port-Saïd, en raison des apports du Nil.

Malgré leur nombre comparativement faible par rapport aux algues, les Phanérogames marines, partout où elles existent, jouent un rôle de premier plan dans les équilibres littoraux et se comportent en "bâtisseurs d'écosystèmes": production primaire exceptionnellement élevée, structuration de l'espace induisant une richesse floristique et faunistique élevée, abri, frayère ou source de nourriture pour de nombreuses espèces animales, exportation d'une partie de la production primaire vers d'autres écosystèmes moins favorisés, contrôle des flux sédimentaires (et de là des profils d'équilibres de la côte). L'herbier à Posidonies, par exemple, constitue sûrement une des particularités les plus remarquables de l'écosystème côtier méditerranéen et son évolution reste l'objet de très nombreuses études; d'ailleurs, dans certains pays riverains, on continue à appeler "alga" cette herbe marine, comme pour perpétuer l'idée propre aux civilisations latines anciennes qui la considéraient comme "le" représentant des végétaux marins. La protection des herbiers de Phanérogames marines apparaît donc comme un impératif majeur de la gestion des espaces littoraux, dans toutes les régions où elles existent, et tout particulièrement en Méditerranée.



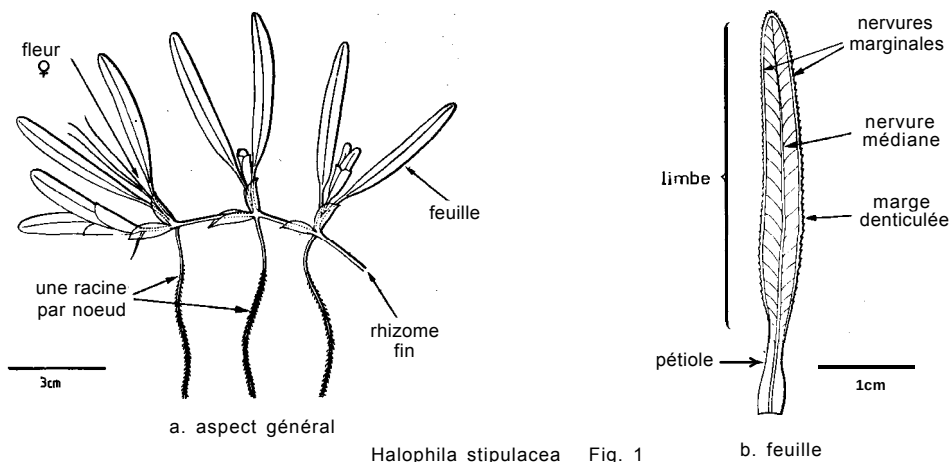
l'herbier bâtisseur d'écosystème

Il faut aussi signaler l'intérêt récemment démontré des Posidonies pour des études de datation. En effet, chez cette espèce, les bases des feuilles (pétioles) sont persistantes sur les rhizomes (sous le nom d'écailles) après la chute des limbes. Le long d'un rhizome, on observe des variations cycliques de l'épaisseur des écailles et de toute une série de paramètres anatomiques; ces cycles correspondent à une année; de plus, les rhizomes, comme les écailles, étant peu putrescibles, se conservent longtemps dans l'épaisseur des sédiments. L'analyse de ces variations cycliques dans les écailles (lépidochronologie) constitue un outil puissant pour l'étude des herbiers à *Posidonia oceanica* (dynamique, vitalité, production, etc.) et justifie de très nombreuses recherches en cours.

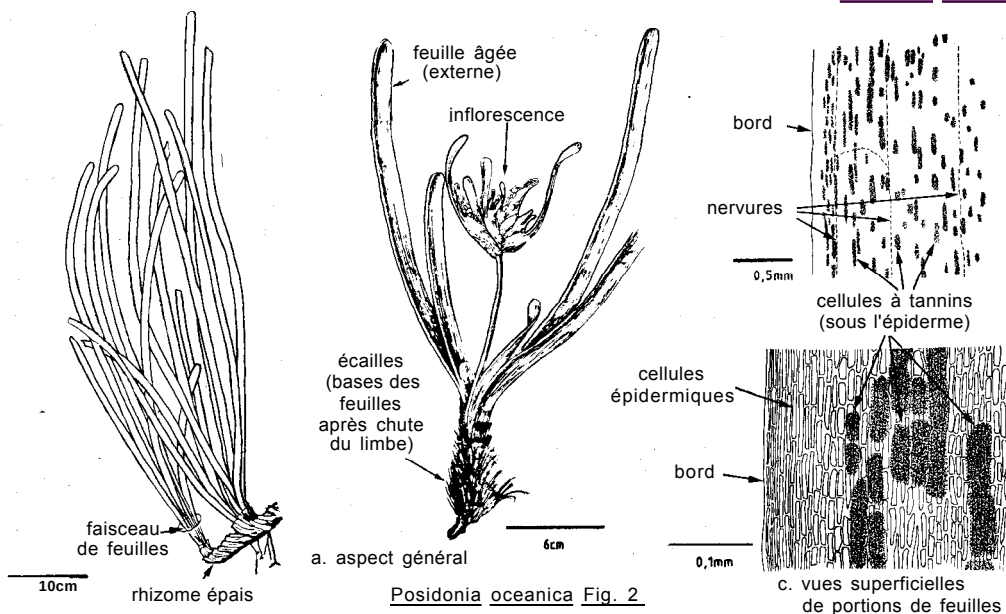
Les Phanérogames marines ont été souvent utilisées par les peuples méditerranéens, tant dans l'alimentation animale, qu'en agriculture sous forme d'engrais (feuilles) et aussi comme litières ou matériaux isolants; il peut être intéressant de rappeler que, pendant des siècles, les exportateurs vénitiens emballaient leur célèbre verrerie dans des feuilles de Posidonies.

CLE D'IDENTIFICATION DES ESPECES DE LA ZONE*

1. Feuilles sans ligule Famille **Hydrocharitaceae**
 1.1 Feuilles par paires ou pseudo verticilles, ovales allongées ou linéaires (souvent différenciées en pétiole et limbe). Rhizome fin (Fig. 1) **Halophila stipulacea**

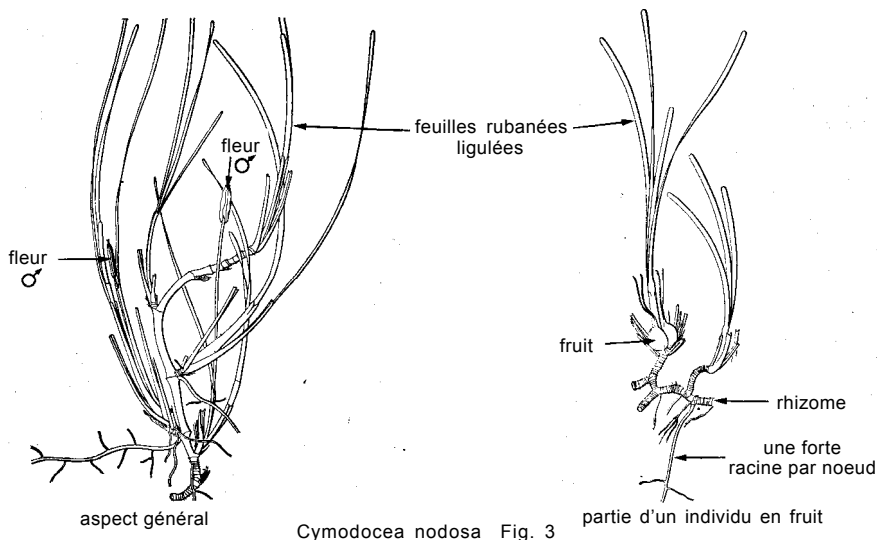


2. Feuilles pourvues de ligule (Fig. 6) Famille **Potamogetonaceae**
 2.1 Feuilles avec de nombreuses cellules à tannins (Fig. 2b, c). Rhizome monopodial herbacé, avec de courts rameaux latéraux. Gainés foliaires persistantes après la chute du limbe
 2.1.1 Rhizome très épais, ramifié. A la base de chaque faisceau de feuilles, persistance d'un paquet d'écaillés fibreuses comme de la paille. Sommet des feuilles non denticulé (Figs 2, 7a) **Posidonia oceanica**

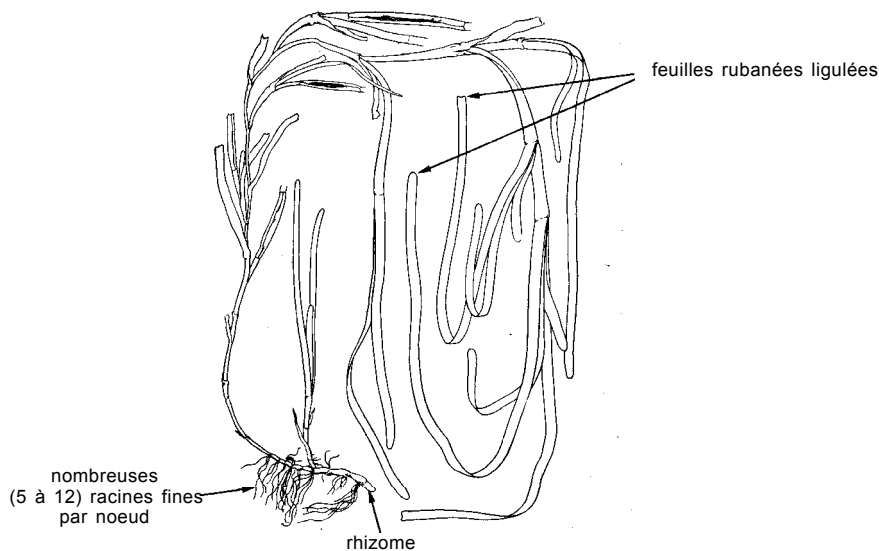


* Les espèces considérées ici sont strictement marines, nous excluons d'autres plantes aquatiques (comme Ruppia maritima) rencontrées dans les eaux saumâtres de la zone mais qui sont d'affinité dulçaquicole

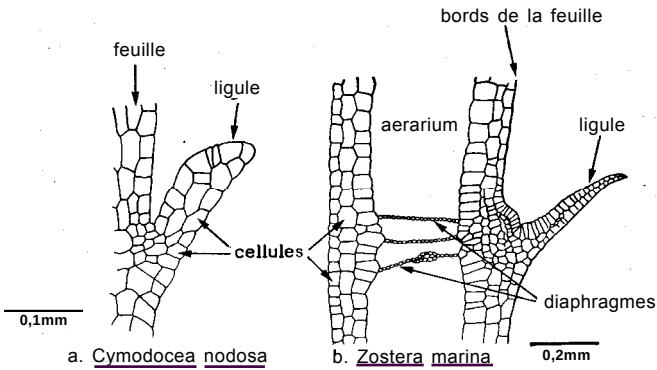
- 2.1.2 Rhizome fin avec une courte pousse dressée à chaque noeud. Feuilles aplaties plus ou moins rubanées, de 2-4 mm de largeur, à 7-17 nervures et à bords denticulés (Figs 3, 6a, 7b) Cymodocea nodosa



- 2.2 Feuilles sans cellules à tannins. Rhizome monopodial, herbacé avec une courte pousse à chaque noeud. Rhizome à entre-noeuds allongés avec (1) 2 (ou plus) longues et fines racines à chaque noeud. Limbe foliaire fin, translucide, à marge entière (légèrement denticulée). Gaine foliaire caduque; parfois persistance d'une partie basale écailleuse (Figs 4, 5) Zostera
- 2.2.1 Feuilles larges (plus de 2 mm), arrondies au sommet, avec 3-7 (9) nervures; rhizomes avec racines groupées par 5-12 (Figs 4, 6b, 7c) Zostera marina



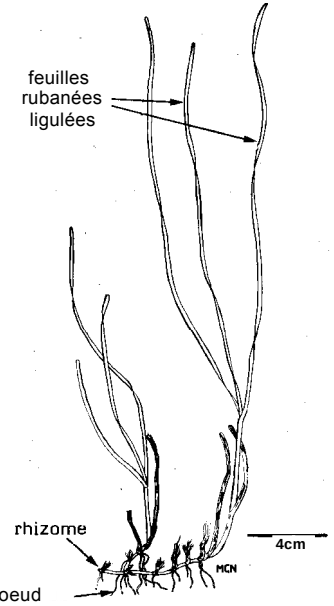
2.2.2 Feuilles étroites (de 2 ou 3 mm de largeur), échancrées au sommet, avec 1-3 nervures; rhizomes avec racines groupées par 2-3 (Figs 5, 7d) Zostera noltii



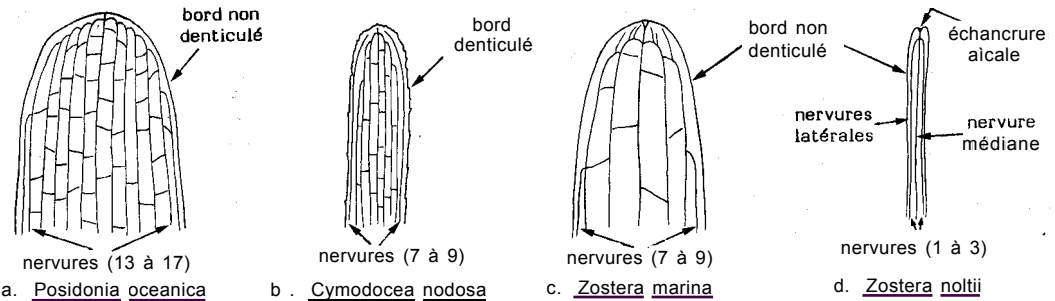
coupes longitudinales de feuilles
au niveau de la ligule

Fig. 6

2 ou 3 racines fines par noeud



Zostera noltii Fig. 5



extrémité des feuilles rubanées Fig. 7

LISTE DES ESPECES STRICTEMENT MARINES DE LA ZONE

(Les codes sont attribués aux seules espèces décrites en détail)

Famille Hydrocharitaceae

Halophila stipulacea (Forsskål) Ascherson

Famille Potamogetonaceae

Cymodocea nodosa (Ucria) Ascherson
(= Phycagrostis major Cavolini)

Posidonia oceanica (Linnaeus) Delile
(= Posidonia caulini Koenig)

Zostera marina Linnaeus

Zostera noltii Hornemann
(= Zostera nana Roth)
(= Phycagrostis minor Cavolini)

PM Pos 1

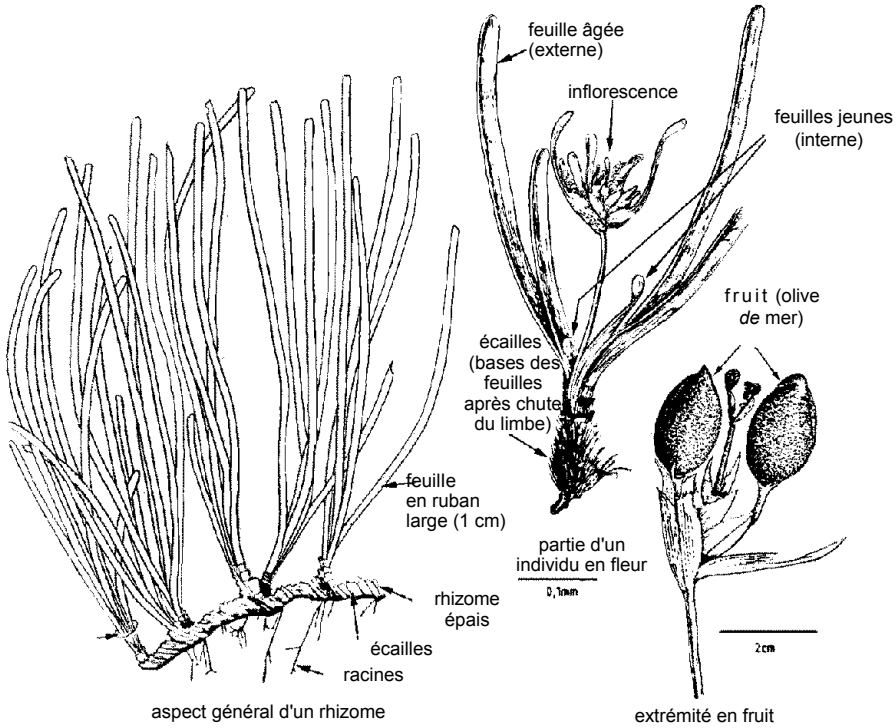
PM Zost 1

Posidonia oceanica (Linnaeus) Delile, 1813

PM Pos 1

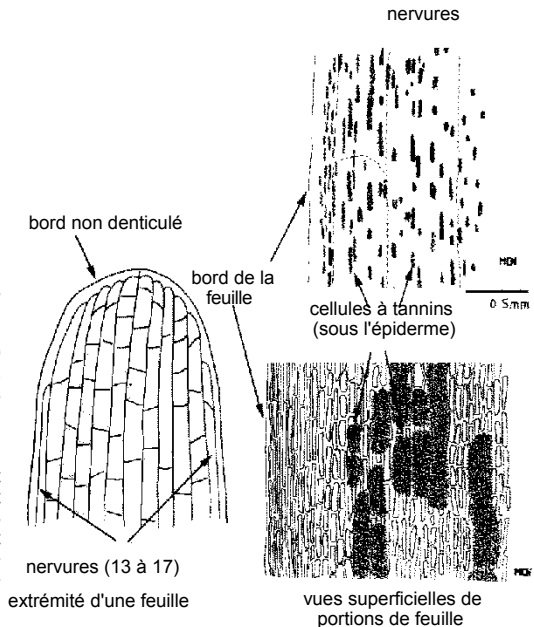


Autres noms scientifiques encore en usage : Aucun.



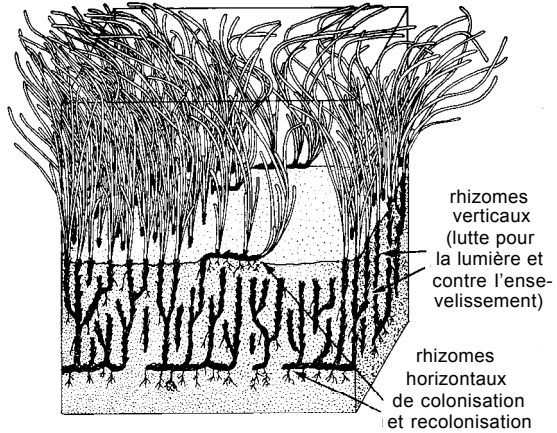
Noms vernaculaires : FAO: **An** - Neptune-grass; **Es** - Alga de vidrieros; **Fr** - Posidonie méditerranéenne. Nationaux:

Caractères distinctifs : Rhizomes rampants ou dressés, épais de 4 à 6 mm, légèrement aplatis, couverts d'écailles. Bouquets de feuilles terminaux à l'extrémité des rhizomes (de 5 à 7 feuilles); feuilles larges de 7 à 11 mm, longues de 40 à 120 cm, en forme de lanières; nervures nombreuses, parallèles, peu visibles. Chaque point végétatif produit de 6 à 10 feuilles par an, vivant chacune de 5 à 13 mois, et de 0 à 4 rhizomes-fils par an; l'allongement des rhizomes plagiotropes (rampants) est de 5 à 12 cm/an, celui des rhizomes dressés de 0,3 à 7,0 cm/an. La floraison intervient à l'automne; elle est rare (les années 1982, 1983 et 1986 ont été marquées par des floraisons) et toujours très localisée; les fruits ("olives de mer") sont mûrs de la fin de l'hiver au printemps; ils flottent, puis le péricarpe s'ouvre pour laisser la graine couler et tomber sur le fond. En fait, la multiplication végétative (par boutures) semble le principal moyen de dissémination de l'espèce.



Taille : Les limites d'un individu sont difficiles à déterminer chez cette espèce qui constitue de vastes prairies nommées "herbiers", plusieurs dizaines de mètres carrés correspondant certainement à un seul individu.

Habitat et écologie : Espèce marine qui craint la dessalure, les températures supérieures à 29° C et inférieures à 11°C, ainsi que la pollution. Vit entre 0 et 30-40 m de profondeur. L'évolution des herbiers est bien étudiée: les rhizomes croissent dans le plan horizontal (colonisation) mais aussi dans le plan vertical, pour résister à l'ensevelissement sous le sédiment piégé par les feuilles, édifiant un type de fond original, la "matte" (ensemble constitué par les racines et rhizomes, morts ou vivants, et le sédiment qui colmate les interstices). La lente montée de la matte vers la surface, au cours des siècles, peut conduire des herbiers au voisinage de la surface, où ils constituent des récifs-frangeants, des récifs-barrières, ou des formations récifales (France continentale, Corse, Italie, Tunisie). En revanche, si l'équilibre apport sédiment/croissance est rompu, l'herbier se détruit.



bloc diagramme d'une matte

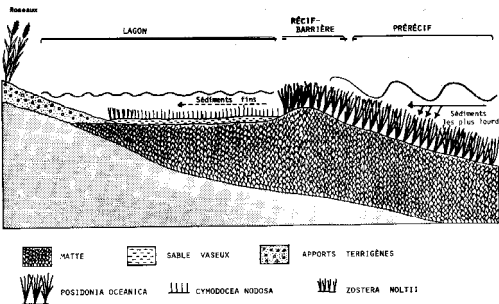
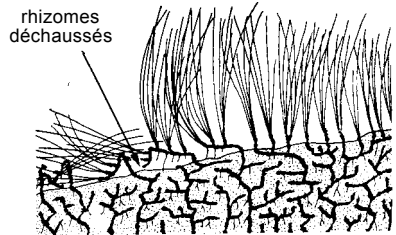
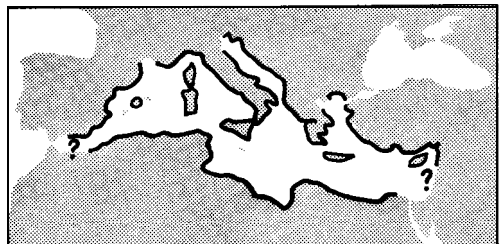
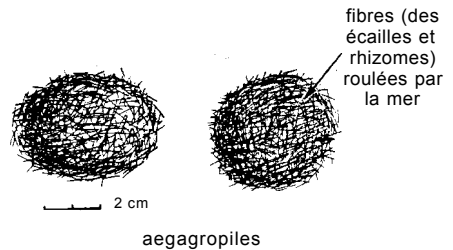


schéma d'un herbier en croissance
(avec le temps, le récif barrière se déplace vers la droite)



herbier en destruction
par déficit sédimentaire)

Récolte et utilisation : Les "olives de mer", rejetées sur les plages, ont été utilisées dans l'alimentation animale (Corse, Tunisie). Les feuilles sèches, également rejetées sur les plages, mais en quantités colossales (elles y constituent des "banquettes" hautes de 1 à 2 m), ont été de tout temps utilisées par l'homme pour la confection de litières en raison de leurs qualités hygiéniques (les parasites ne s'y mettent pas). Par ailleurs, ces feuilles ont été utilisées comme engrais (plus probablement comme réteneur d'humidité et agent d'allègement pour des sols lourds) jusqu'au début du siècle, et comme matériaux d'isolation thermique dans la construction traditionnelle (Corse, Afrique du nord). De nombreuses bergeries, en Corse, comportent encore, dans le double toit, une couche de feuilles de Posidonies. Des tentatives ont eu lieu (Italie, Grèce, Corse) pour relancer l'usage des feuilles des Posidonies dans le bâtiment, en raison de leurs qualités ignifuges: isolants thermiques ou isolants phoniques. Compte tenu des quantités rejetées sur les plages (Corse, Sardaigne, Sicile), il y a là certainement une possibilité d'activité d'appoint. Mentionnons enfin les "pelotes de mer" (aegagropiles) fréquentes sur les plages, et qui ont longtemps intrigué les riverains avant qu'ils ne comprennent leur origine.

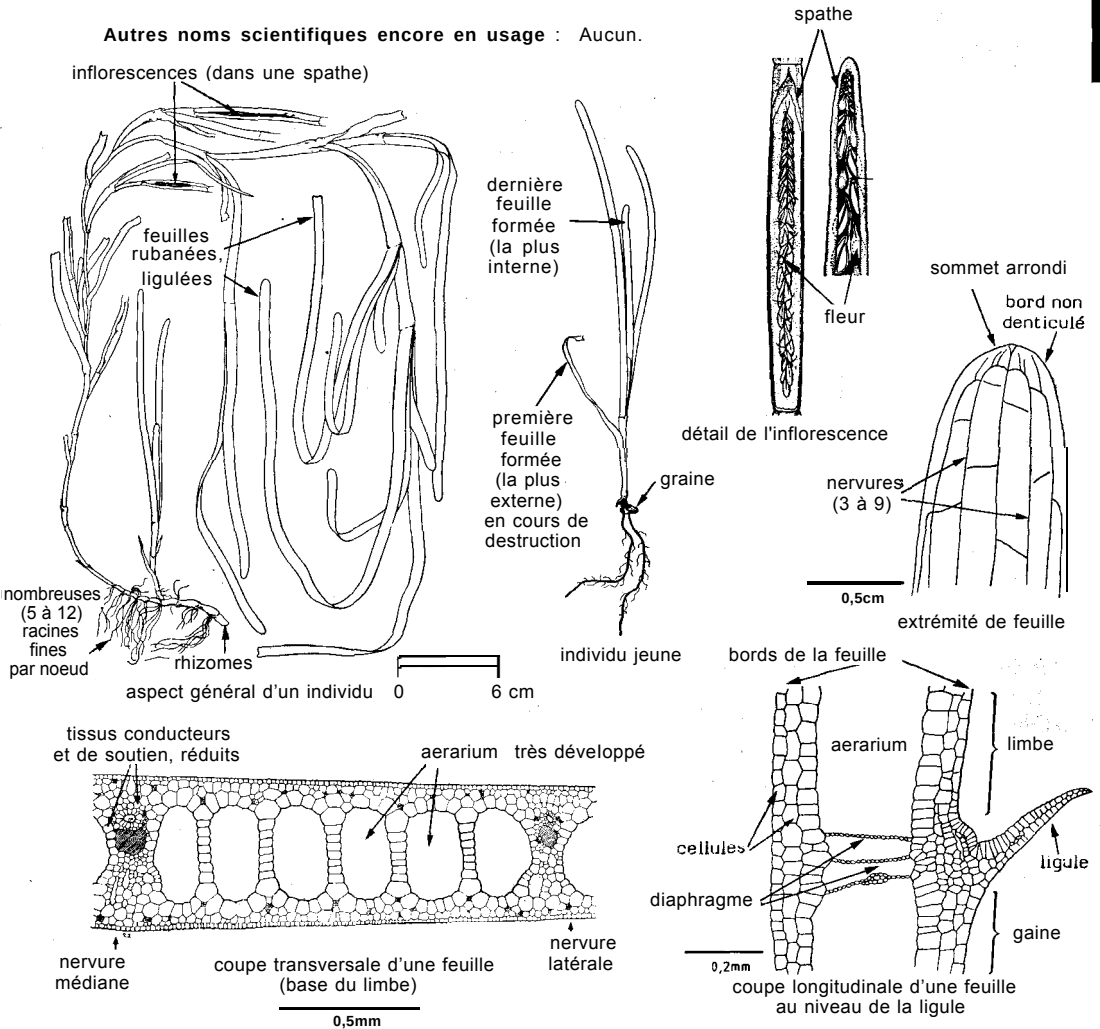


Espèce endémique méditerranéenne

Zostera marina Linnaeus, 1753

PM Zost 1

Autres noms scientifiques encore en usage : Aucun.

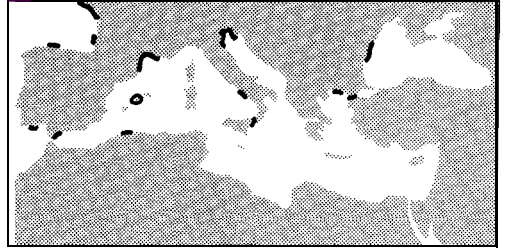


Noms vernaculaires : FAO: An - Eel-grass; Es - Gran zostera; Fr - Grande zostère (Pailleule).
Nationaux:

Caractères distinctifs : Rhizomes larges de 2 à 5 mm, portant des faisceaux de 3 à 8 feuilles larges de 2 à 12 mm, longues de 30 à 90 cm, parcourues par 5 à 11 nervures. Les bases des feuilles ne sont pas persistantes sur les rhizomes. Pédoncule des inflorescences en partie coalescent avec l'axe; les inflorescences sont enveloppées dans une spathe et se forment au printemps.

Taille : Maximum: 1 m de hauteur un même individu peut être suivi (rhizomes rampants ou partiellement redressés) sur plusieurs mètres.

Habitat et écologie : Espèce littorale qui vit entre 0 et 2-3 m de profondeur, dans les étangs littoraux et à proximité de l'embouchure des grands fleuves. La croissance est maximale entre 10 et 20° C; accepte une forte dessalure. C'est la seule "herbe marine" qui s'étend jusqu'au cercle arctique.



Egalement en Atlantique

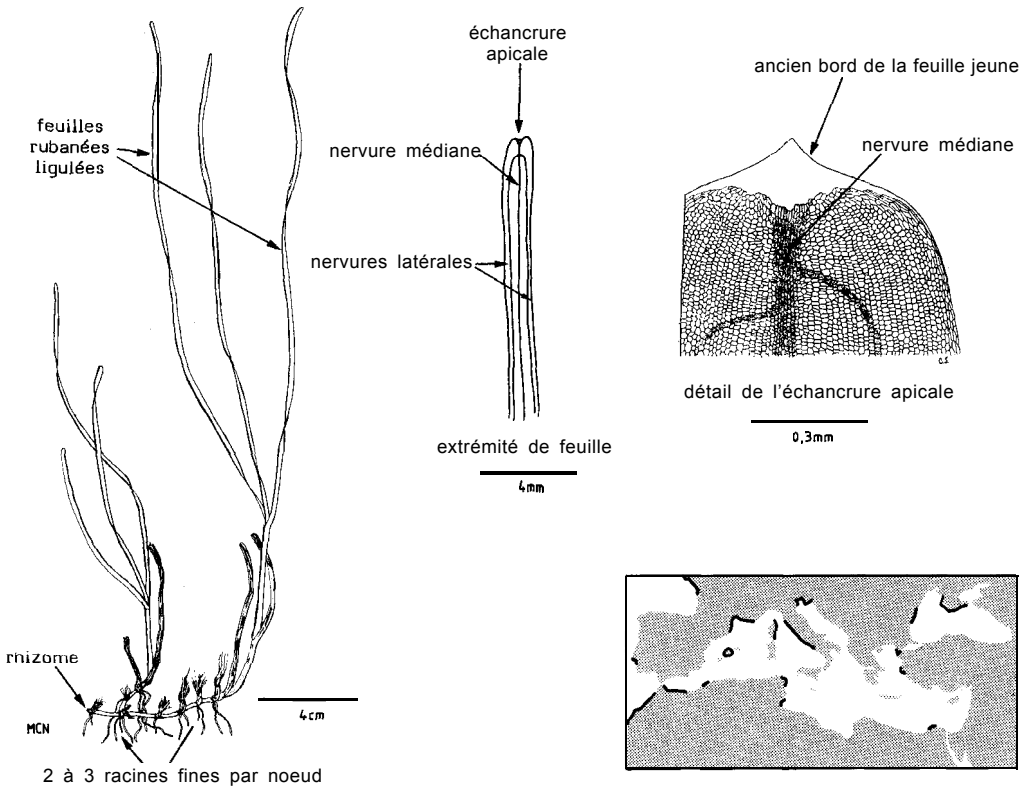
Récolte et utilisation : Si l'espèce a été utilisée jusqu'au début du siècle sur les côtes atlantiques d'Europe, avec les mêmes usages que Posidonia oceanica (litière humaine et litières animales, engrais), sa relative rareté en Méditerranée explique qu'elle n'ait guère été exploitée.

Autres espèces du genre :

Zostera noltii Hornemann, 1832 **An** - Dwarf eel-grass; **Es** - Zostera enana; **Fr** - Zostère naine.

Autres noms encore en usage: Zostera nana Roth; Phycagrostis minor Cavolini

Cette espèce se distingue de la précédente, en particulier, par ses feuilles plus étroites à 1-3 nervures. Elle présente une aire biogéographique plus réduite que Z. marina et, en Méditerranée, se développe surtout dans les étangs et lagunes subissant de grandes variations de salinité (elle est la seule phanérogame marine à coloniser les mers continentales reliques comme la mer Caspienne ou la mer d'Aral); la récolte est souvent faite sous forme d'épaves; utilisation semblable à celle de Z. marina, comme engrais, litières, etc.



Egalement en Atlantique