



## Manuel de formation sur les herbiers marins



## Objectif général de la formation

Les participants étudieront la biologie des herbiers marins, apprendront leur taxonomie, discuteront de leur écologie, acquerront des connaissances en matière de suivi, et deviendront compétents dans la réalisation d'activités de suivi sur le terrain. Cette formation s'adresse aux scientifiques / gestionnaires qui envisagent de créer de nouveaux sites de suivi, d'animer et de coordonner des activités de suivi, de cartographier les herbiers marins, de collecter des données, et de sensibiliser les communautés locales / utilisateurs finaux aux herbiers marins.

## Objectifs spécifiques

Au terme de la formation, tous les participants doivent:

- Comprendre les caractéristiques des herbiers marins, leur biologie et leur écologie;
- Comprendre où différentes espèces sont présentes et pourquoi;
- Comprendre les fonctions, les rôles et l'importance des herbiers marins;
- Connaître les principales lacunes en termes de gestion des herbiers marins dans la sous-région et être capables de proposer des solutions visant à combler ces lacunes;
- Comprendre les menaces qui pèsent sur ces herbiers;
- Connaître les principales initiatives de gestion au niveau sous régional;
- Devenir des communicants confiants et développer des messages ciblés pour divers publics.

## Module 1: Aperçu général sur les herbiers marins – apprendre leur biologie et leur écologie

Qu'est-ce que les herbiers marins? Où les trouve-t-on? Combien d'espèces existe-t-il en Afrique de l'Ouest?

Les herbiers sont des plantes à fleurs qui poussent dans les sédiments du fond marin, avec des feuilles droites et allongées et une forme de structure racinaire enterrée (rhizomes). Veuillez-vous reporter à la Figure 1 ci-dessous pour un aperçu des caractéristiques morphologiques des herbiers, dont beaucoup sont utilisées à des fins taxonomiques.

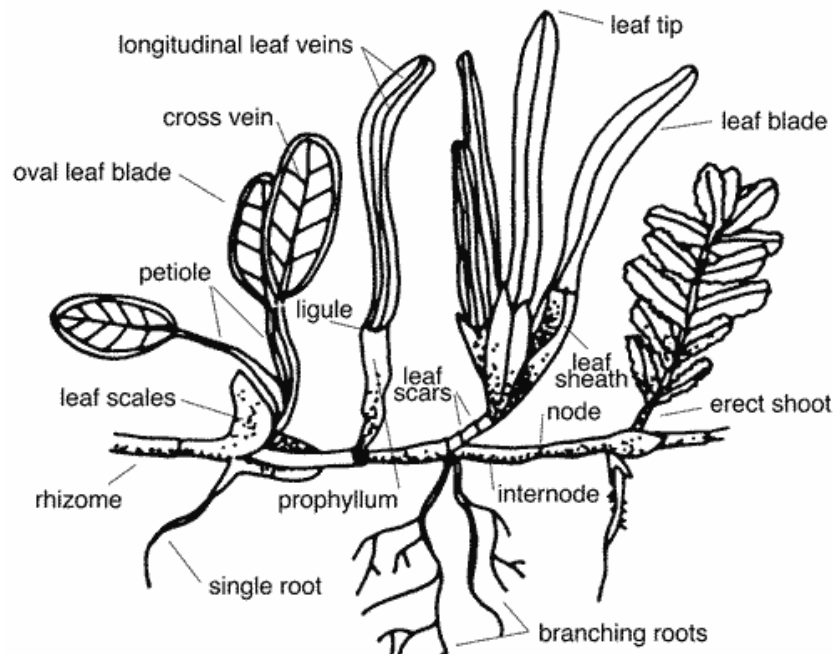


Figure 1. Illustration composite montrant les caractéristiques morphologiques utilisées pour distinguer les principaux groupes taxonomiques d'herbiers marins (d'après Lanyon, 1986).

Il existe environ 70 espèces d'herbiers marins décrites de par le monde, réparties dans 12 genres, 4 familles et 2 ordres. Il existe 3 espèces d'herbiers marins répertoriées en Afrique de l'Ouest: *Zostera noltii*, *Cymodocea nodosa* et *Halodule wrightii*. Le petit nombre d'espèces ne reflète toutefois pas l'importance de ces écosystèmes, qui constituent un habitat protégé et riche en nutriments pour une faune et une flore variées. Au niveau le plus large, les herbiers marins sont différenciés en espèces tempérées et tropicales (Fig. 2). Les espèces d'herbiers marins peuvent également différer en termes d'ampleur de leurs aires de répartition (étendue ou restreinte), de stratégies de reproduction (par exemple, semis rapide, réserves de semences et reproduction végétative), de degré de persistance (éphémères ou pérennes), de physiologie (par exemple en termes de dynamique de

croissance, de cycle de nutriments ou de réponse aux perturbations) et dans leurs interactions écologiques (par exemple influence du broutage, de la structure de la canopée, de la production de détritiques et de la production d'épiphytes). Les assemblages d'espèces résultent en une série de prairies d'herbiers marins dynamiques, variables dans le temps et dans l'espace. Les changements dans la composition d'espèces de ces prairies peuvent indiquer des changements lents mais importants dans l'environnement, et constituent un indicateur idéal pour suivre la qualité de l'eau et de l'habitat.

### Generic Seagrass Model

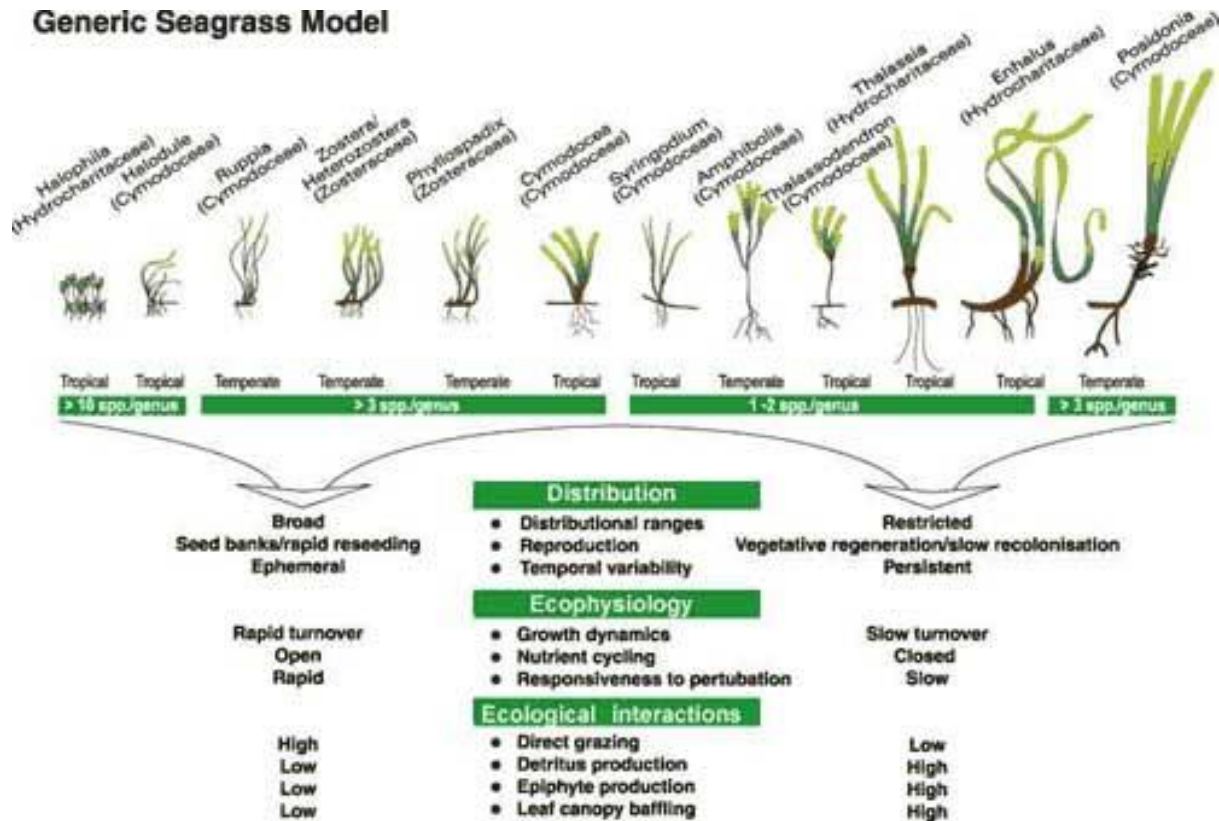


Figure 2. Modèle générique d'herbiers marins: regroupement d'herbiers marins sur la base de formes de croissance (Source : Marine Botany, Centre for Marine Studies, University of Queensland).

Les herbiers marins occupent une variété d'habitats côtiers. Les prairies se trouvent généralement dans la plupart des côtes et estuaires à faible profondeur, abrités et à fond meuble. Ces prairies peuvent être mono-spécifiques ou être composées de communautés multi-spécifiques, avec jusqu'à parfois 12 espèces présentes par site, comme par exemple en Asie du Sud-Est. La plage de profondeur des herbiers marins est généralement déterminée par la quantité de lumière disponible pour la photosynthèse au niveau le plus profond. L'exposition à marée basse, l'action des vagues et la turbidité associée, ainsi que la faible salinité résultant de l'afflux d'eau douce, déterminent la survie des espèces d'herbiers dans les zones peu profondes. Les herbiers marins survivent en zone intertidale, en particulier dans les sites abrités de l'action des vagues, ou bien dans ceux où l'eau reste retenue à marée basse (par exemple plates-formes récifales et cuvettes avec marées résiduelles), les protégeant ainsi de l'exposition à la chaleur ou au séchage durant marée basse. La plupart des espèces tropicales, comme en Afrique de l'Ouest, se trouvent dans des eaux de moins de 10 m de profondeur. Les herbiers marins sont souvent étroitement liés à d'autres types

d'habitats. Sous les tropiques, les associations sont fréquemment des interactions avec des forêts de mangroves et des systèmes de récifs coralliens. Un certain nombre de paramètres environnementaux sont essentiels à la croissance et à la pérennité des herbiers. Ceux-ci comprennent des paramètres physiques qui régulent l'activité physiologique des herbiers (température, salinité, vagues, courants, profondeur, substrat et longueur du jour), des phénomènes naturels qui limitent l'activité photosynthétique des plantes (lumière, nutriments, épiphytes et maladies) et les intrants anthropiques qui entravent l'accès à la lumière disponible pour la croissance (dépôt de nutriments et de sédiments). Diverses combinaisons de ces paramètres favorisent, encouragent ou compromettent la présence d'herbiers marins sur un site spécifique.

**Exercice pratique: herbiers marins en Afrique de l'Ouest, où les trouver et comment les identifier.**



***Zostera noltii:***

***Cymodocea nodosa:***

***Halodule wrightii:***

## Module 2. Importance des herbiers marins et menaces

La complexité des habitats au sein des écosystèmes des herbiers marins augmente la diversité et l'abondance des animaux présents parmi ceux-ci. Les herbiers marins sur fonds de récifs et à proximité d'estuaires servent également de puits de nutriments, limitant ou filtrant les apports de nutriments et de produits chimiques dans l'environnement marin, protégeant ainsi ce dernier. Les taux de production primaire élevés des herbiers sont étroitement liés aux taux de production élevés de pêcheries associées. Ces plantes supportent de nombreuses chaînes alimentaires d'herbivores et de détritivores, et sont considérées comme des prairies marines très productives. Les valeurs économiques associées aux herbiers marins sont importantes, bien qu'elles ne soient toutefois pas toujours simples à quantifier. Les prairies d'herbiers marins / d'algues sont considérées comme le 3ème écosystème le plus précieux au monde (sur une base par hectare), uniquement précédés par les estuaires et zones humides. La valeur globale moyenne des herbiers marins associée à leurs services de recyclage de nutriments et à la matière première qu'ils fournissent, est estimée à 19 004 USD / ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup> (Costanza et al. 1997). Cette valeur serait nettement supérieure si tous les services, avantages et biens fournis par les herbiers marins étaient inclus.

### **Services écosystémiques, avantages et biens fournis par les herbiers marins**

Les écosystèmes d'herbiers marins fournissent un large éventail de services qui contribuent au bien-être humain dans le monde entier. Il est estimé qu'au moins 1 milliard de personnes vivent dans un rayon de 100 km d'une prairie d'herbiers marins. Ceux-ci jouent un rôle important pour la sécurité alimentaire, l'atténuation du changement climatique, la biodiversité, la purification de l'eau et le contrôle des maladies. En raison de ces services et avantages, les herbiers marins sont considérés comme l'un des écosystèmes marins les plus précieux et importants pour le bien-être humain.

#### *Sécurité alimentaire*

Les herbiers marins soutiennent d'essentielles pêcheries commerciales et artisanales, ainsi que les communautés et les économies qui en dépendent. Les herbiers marins revêtent une importance fondamentale pour la production halieutique mondiale de vertébrés et d'invertébrés de manières différentes. Les herbiers marins constituent une précieuse nurserie pour plus d'un cinquième des plus importantes pêcheries du monde. Dans les cas où les herbiers marins sont situés à proximité de communautés, la prairie constitue souvent un habitat important pour les pêcheries et ainsi comme source d'approvisionnement alimentaire local. Les pêcheries de ramassage d'invertébrés pratiquées dans les herbiers marins sont considérées comme une activité de pêche accessible, principalement en raison de l'environnement peu profond et proche du rivage dans lesquels ces herbiers sont localisés, et en raison de la facilité de collecte de cette faune.

#### *Maintien d'un climat sain*

Les herbiers marins représentent moins de 0,2% du fond des océans mondiaux, mais stockent près de 10% du carbone absorbé par ceux-ci chaque année. Jusqu'à 19,9 Pétagramme (milliards de tonnes) de carbone organique est stocké dans les écosystèmes d'herbiers marins; deux fois plus que le carbone stocké dans les forêts tempérées et

terrestres. Ceci en fait un élément essentiel de la lutte contre le changement climatique à échelle globale.

#### *Amélioration de la qualité de l'eau*

Les herbiers marins contribuent à la santé de l'humanité et des océans. Ceux-ci produisent de l'oxygène comme sous-produit de la photosynthèse, ce qui aide à débarrasser les eaux des agents pathogènes et des bactéries qui pourraient être nocifs pour la santé humaine. Les prairies d'herbiers marins régulent également la chimie de l'eau de mer par l'absorption de dioxyde de carbone dissous. Ceci aide à réguler le pH de l'eau de mer, la rendant moins acide et moins nocive pour les organismes marins dotés de squelettes de carbonate de calcium tels que les coraux et les crustacés.

#### *Maintien d'une riche biodiversité*

Les herbiers marins constituent des habitats qui abritent un nombre incroyable de plantes et d'animaux. L'abondance de crustacés et de poissons est sept à vingt fois plus élevée dans les herbiers marins que dans les zones de sable nu adjacentes. De nombreuses espèces de poissons de mangroves et de récifs d'importance commerciale dépendent des herbiers marins comme zone de nurserie et aires d'alimentation. Les herbiers marins constituent également une source de nourriture essentielle pour les espèces menacées telles que les tortues de mer, les lamantins et les dugongs.

#### *Avantages culturels et sens du lieu*

À l'échelle mondiale, de nombreux moyens de subsistance et traditions culturelles sont intimement liés aux prairies d'herbiers marins. Ceux-ci constituent une ressource culturelle importante pour les communautés côtières, et font partie intégrante du paysage socio-économique et culturel de celles-ci. Les herbiers marins offrent également de nombreux avantages et opportunités en matière d'éducation, de loisirs et de tourisme.

### **Menaces pour les herbiers marins et bonnes pratiques de gestion à travers le monde**

Des pertes d'herbiers marins ont été signalées dans la plupart des régions du monde, parfois du fait de causes naturelles, telles que des tempêtes de forte intensité ou encore les maladies. Ces pertes ont plus couramment été le résultat d'activités humaines, telles que la conséquence de phénomènes d'eutrophisation, de la création de nouveaux espaces de terre par assèchement d'eau, ou plus généralement de changements d'occupation des sols. Les impacts anthropiques sur les herbiers marins continuent de détruire ou de dégrader ces écosystèmes côtiers, et de diminuer leur rendement en ressources naturelles. Il est important de **documenter la distribution et l'abondance de la diversité d'espèces d'herbiers marins**, afin de pouvoir identifier les zones nécessitant des mesures de conservation. Une gestion réactive basée sur des informations adéquates contribuera à éviter toute perte d'autres zones et espèces importantes. Pour déterminer l'importance des écosystèmes d'herbiers marins et pour détecter les changements provoqués par des perturbations (d'origine humaine ou naturelle), il est nécessaire de **commencer par cartographier la répartition et la densité des herbiers marins existants**. Ces résultats doivent être suivis afin de déterminer la variabilité naturelle des étendues d'herbiers marins (par exemple, le cycle saisonnier de croissance) avant de pouvoir estimer les pertes ou les gains liés à de potentielles perturbations. Les agences de gestion des zones côtières doivent



savoir quels niveaux de changement sont susceptibles d'avoir des répercussions écologiques ou économiques, et les plans d'échantillonnage pour les enquêtes de référence et de suivi doivent être développés de manière à pouvoir mesurer des changements statistiquement significatifs. **Les changements spatiotemporels d'abondance d'herbiers marins et des compositions d'espèces** doivent être mesurés et interprétés par rapport aux conditions environnementales prédominantes. Celles-ci peuvent nécessiter d'être mesurées sur une base saisonnière, mensuelle ou hebdomadaire, en fonction de la nature de leur variabilité et des objectifs de l'étude. Les paramètres physiques importants pour la croissance et la survie des herbiers comprennent la lumière (turbidité, profondeur), le type et la chimie des sédiments et les niveaux de nutriments. La cartographie des prairies d'herbiers marins constitue un premier pas vers la compréhension de ces communautés végétales. Des études détaillées des changements dans la structure des communautés d'herbiers marins sont essentielles pour comprendre le rôle de celles-ci et les effets de perturbations sur leur composition, leur structure et leur taux de régénération.

**Discussion (répartissez-vous en groupes et discutez les points suivants):**

**1) Comment les herbiers marins sont-ils gérés en Afrique de l'Ouest, dans votre pays, sur votre site?**

**2) Quels sont les moyens de sensibiliser les gestionnaires et les décideurs?**

## Module 3. Cartographie et suivi des herbiers marins

### Session 1. Collecte de données existants

**Cartographie participative de la présence des herbiers marins avec les acteurs suivants:**

- Experts en biodiversité et communautés locales (pêcheurs) de la région
- Autres experts et acteurs clés

### Session 2. Évaluation rapide et cartographie de la distribution des herbiers marins

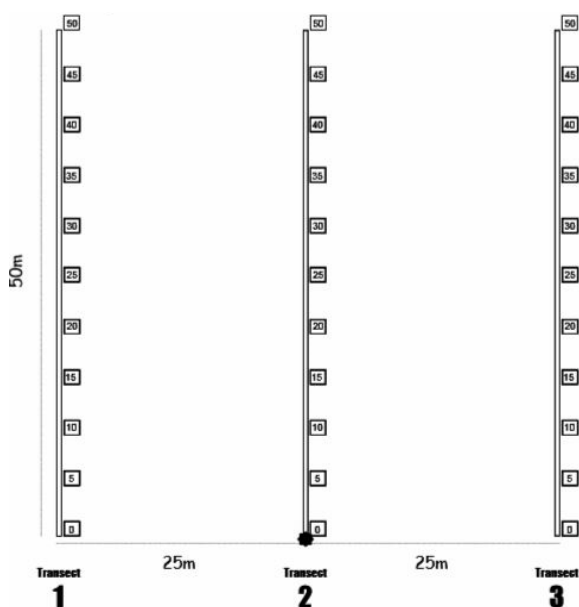
- Détermination de la taille de la zone et de l'échelle appropriée
- Identification des limites de distribution
- Collecte des données sur la présence ou l'absence de données

### Session 3. Suivi de l'état des herbiers

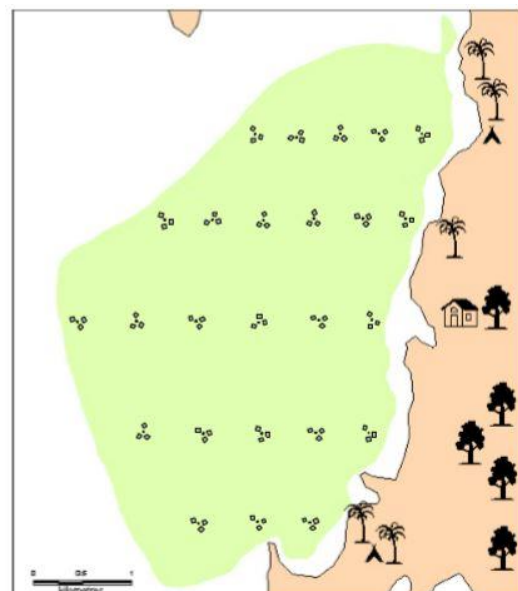
Conception d'un plan de suivi et détermination de la fréquence (annuel au minimum, trimestriel au maximum)

- A) Transects fixes
- B) Points au sein d'une zone définie

#### A) Transects fixes



#### B) Points au sein d'une zone définie



## **Module 4. Collecte et analyse de données**

### **Session 1. Collecte de données**

#### **Étape 1. Préparer le site**

A) Disposez les trois transects de 50 m parallèles les uns aux autres, distants de 25 m et perpendiculaires à la côte (comme pour l'aménagement du site ci-dessus). Effectuez une lecture GPS au début du transect.

B) Choisissez un certain nombre de points dans la prairie d'herbiers marins pour un échantillonnage maillé, et non de manière aléatoire. Les points doivent être séparés par une distance de 100-500 m (selon la taille du site). Placez 3 quadrats de 50 cm x 50 cm de manière aléatoire autour du point dans un rayon de 5 m.

#### **Étape 2. Prendre une photographie du quadrat**

Prenez la photographie d'un angle aussi vertical que possible, et assurez-vous de l'inclusion totale du quadrat. Évitez les ombres ou les taches de réflexion. Les photographies sont généralement prises aux 5m, 25m et 45m le long de chaque transect, ou au niveau de tout quadrat présentant un intérêt particulier.

#### **Étape 3. Décrire la composition des sédiments**

Creusez vos doigts dans le centimètre supérieur du substrat et évaluez la texture. Décrivez le sédiment en notant la taille du grain (sable, sable fin, boue, coquillages, par exemple).

#### **Étape 4. Estimation du pourcentage de couverture d'herbiers marins**

Estimez le pourcentage total de couverture d'herbiers dans le quadrat.

#### **Étape 5. Estimation de la composition et de la couverture des espèces d'herbiers marins**

Identifiez les espèces d'herbiers marins dans le quadrat et estimez le pourcentage de contribution de chaque espèce à la couverture totale.

#### **Étape 6. Mesurer la hauteur de la canopée**

Mesurez la hauteur de la canopée de l'espèce dominante en ignorant les 20% de feuilles les plus hautes. Mesurez depuis le sédiment jusqu'à l'extrémité de la feuille d'au moins 3 pousses.

#### **Étape 7. Commentaires supplémentaires**

Par exemple, estimez le pourcentage de couverture d'algues ou d'épiphytes dans le quadrat, qui pourraient couvrir les feuilles d'herbiers marins. Enregistrez la densité des fleurs ou la densité des pousses.

Si vous prélevez un échantillon d'herbier marin, assurez-vous de disposer de toutes les parties de la plante, y compris les rhizomes, les racines et les fleurs le cas échéant. Placez l'échantillon dans un sac en plastique contenant de l'eau de mer.

### **Exercice pratique:**

- Comment ajouter vos points de données au SIG
- Comment créer une carte
- Comment analyser vos données de suivi

