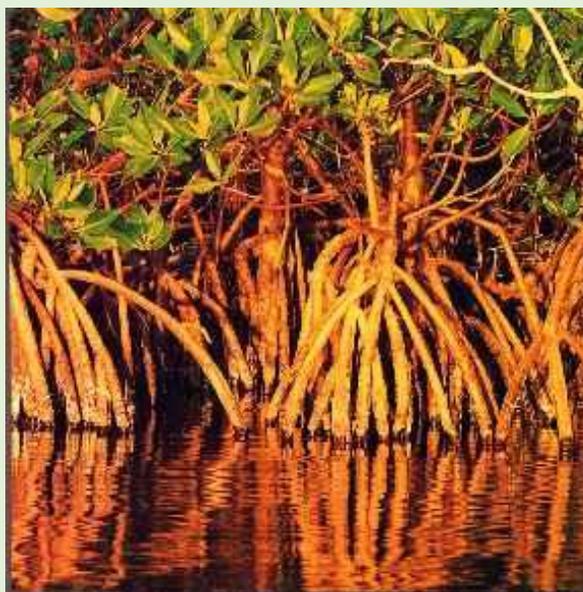


Projet de mangrove anti-tempête et nourricière

Région de Brickaville et de Toamasina, côte Est de Madagascar.



Projet présenté par Benjamin LISAN,

Créé le 16/04/2014. Mise à jour le 07/06/2015. Version V1.1.

Projet de mangrove anti-tempête



Certaines informations contenues dans ce diaporama proviennent des dossiers ou guides :

- 1) « *Espèces de palétuviers dans les mangroves de Toliara* », de M. Serge Tostain, FORMAD ENVIRONNEMENT,
- 2) *Le Guide technique comment reboiser la mangrove ?*, Oceanium de Dakar,

que nous remercions ici.

Initié par l'Association UN REGARD UNE VIE (URUV).

Site : <http://www.un-regard-une-vie.org/>

(<http://www.u-r-u-v.asso-web.com/>)

0. Sommaire

0. Sommaire

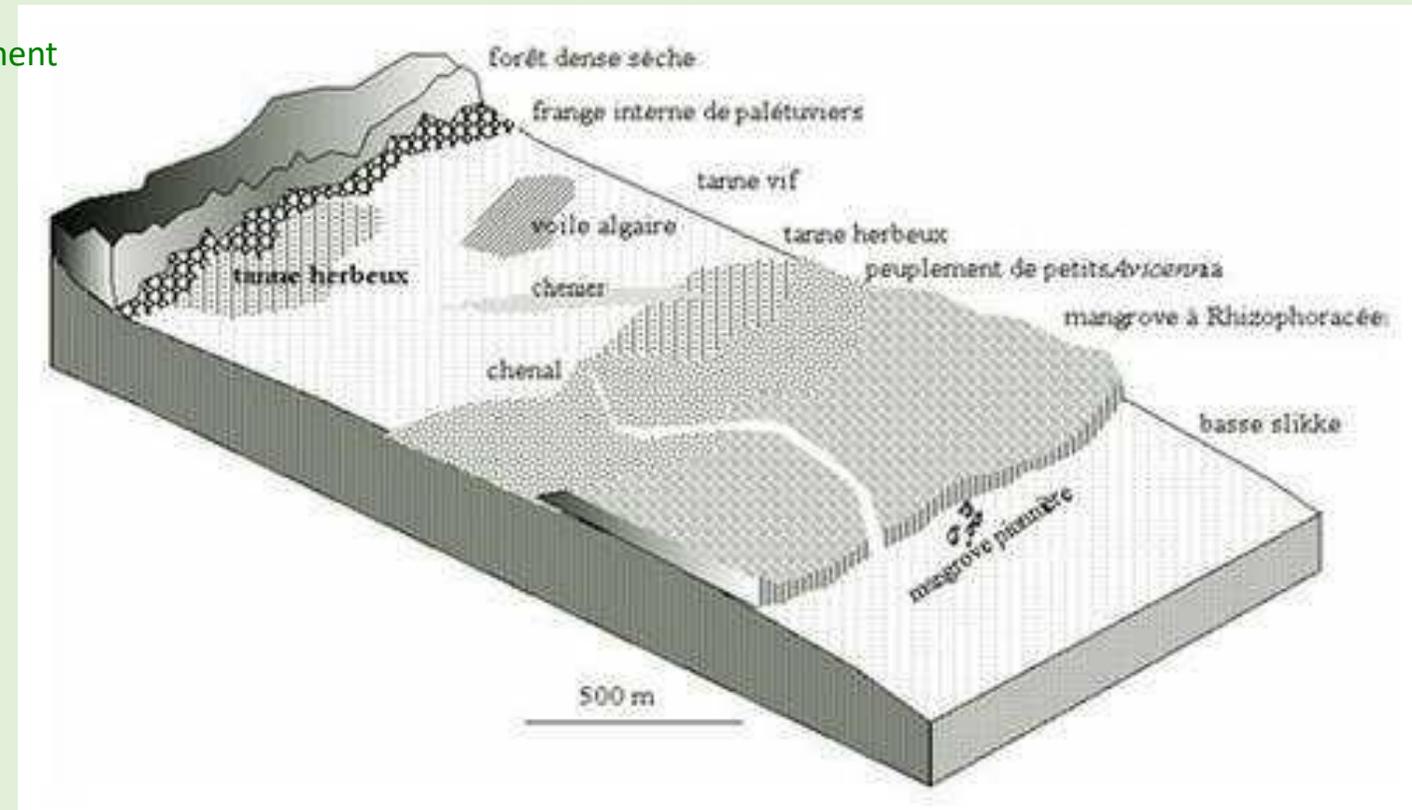
0bis. Localisation de la mangrove

1. Introduction
2. Productivité de l'océan et des mangroves
3. Qu'est-ce une mangrove ?
4. Où sont-elles localisées, dans le monde ?
5. Leur résistance au sel
6. Les facteurs physiques influençant la croissance et le développement des mangroves
7. Les facteurs de stress
8. Physiologie
9. Racines et pneumatophores
10. Caractéristiques des plantes de la mangrove
11. Rôles écologiques de la mangrove
12. Usages de la mangrove pour l'homme et la nature
- 12bis. Chaîne alimentaire
13. Menaces sur la mangrove
14. Les mangroves de Madagascar
15. Les palétuviers de Madagascar
16. Cachiman-cochon, Mamain ou Mammier (*Annona glabra*)
- 16b. *Nypa* buissonnant ou arbustif (*Nypa fruticans*)
17. La mangrove, un écosystème utile
18. La reforestation
19. Campagne de sensibilisation



Plantation de palétuviers au lac Ahémé (Bénin).

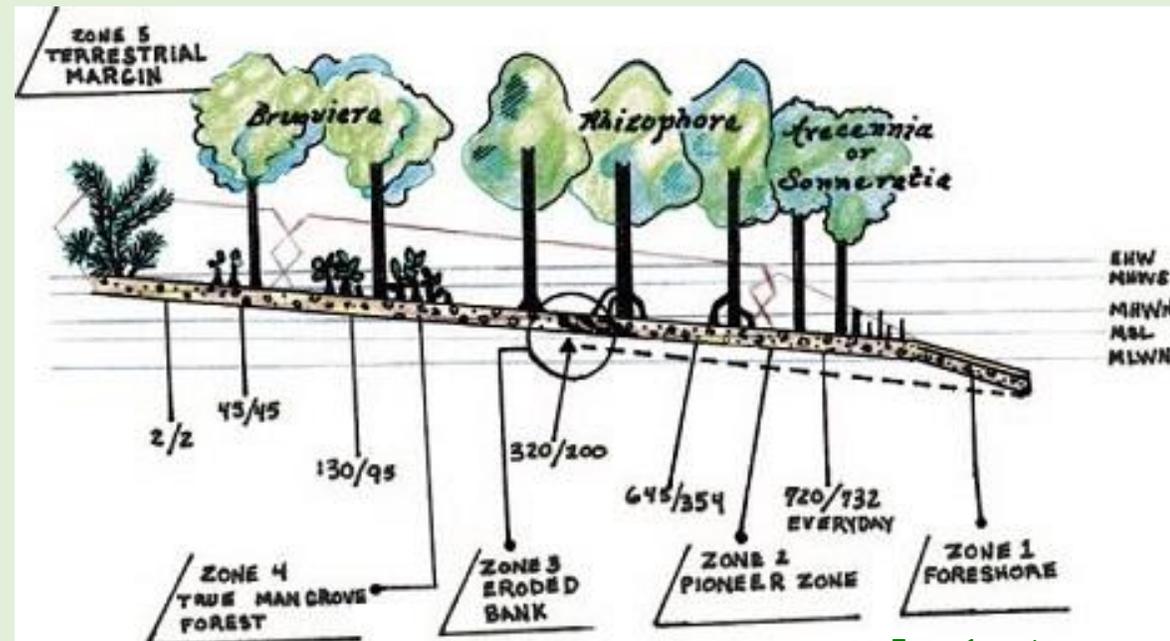
Source : <http://www.ecobenin.org/Plantation-de-paletuviers-au-lac.html>



0. Sommaire (suite)

- 20. Techniques de reboisement de la mangrove [*Rhizophora sp.*]
 - 20.1. ETAPE 1 : Organiser les équipes
 - 20.2. ETAPE 2 : Choisir la zone de reboisement
 - 20.3. ETAPE 3 : Délimiter la zone de plantation
 - 20.4. ETAPE 4 : Récolter les propagules
 - 20.5. ETAPE 5 : Trier les propagules
 - 20.6. ETAPE 6 : Quadriller le terrain
 - 20.7. ETAPE 7 : Planter !
 - 20.8. ETAPE 8 : Prendre soin des jeunes plants
- 21. Des projets de reboisement de mangroves dans le monde, sources d'inspiration
- 22. Soins et entretiens dans une pépinière
- 23. Budget prévisionnel
 - A1. Annexe : Lexique
 - A2. Annexe : zonations
 - A3. Annexe : Bibliographie

Zone 5 : marge (lisière/bord) terrestre



Zone 4 : Vraie forêt mangrove

Zone 3 : rive ou grève érodée (?)

Zone 2 : zone pionnière

Zone 1 : estran

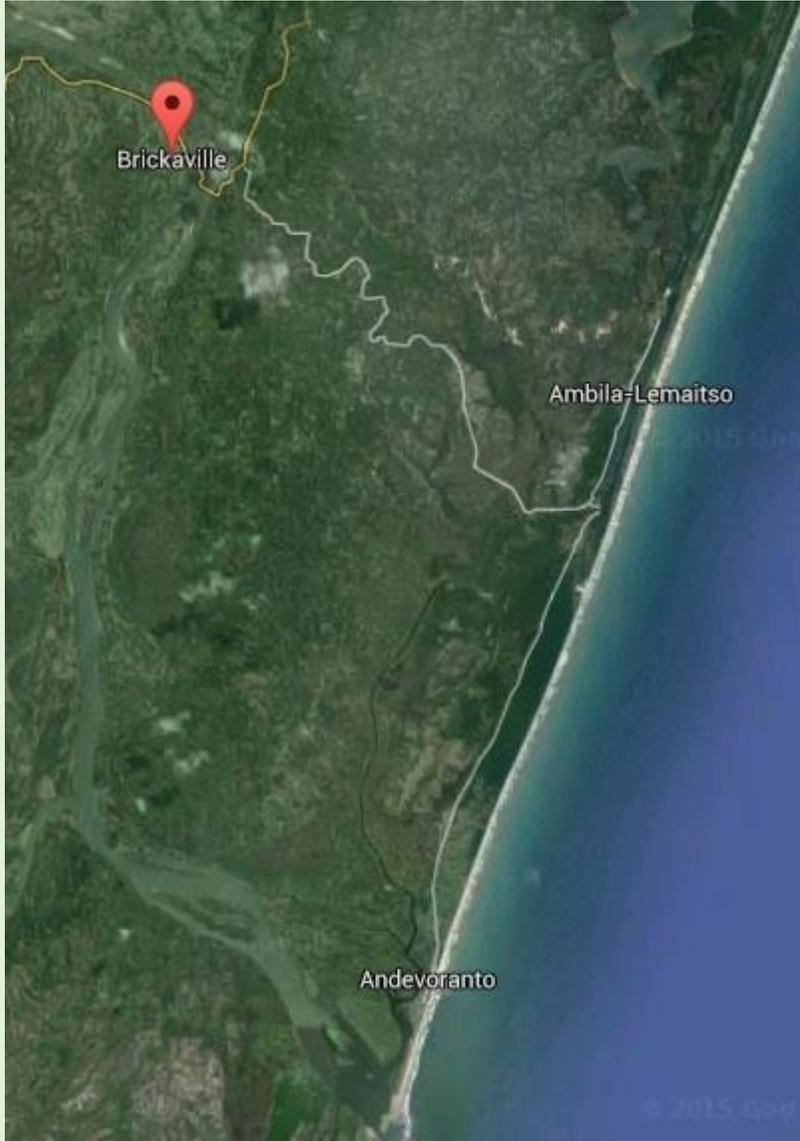


Propagules de *Rhizophora mangle*



Propagule de *Avicennia germinans*





Mangrove d'Anderovanto, à l'embouchure du fleuve Rianila
(-18.978201, 49.103053)

Mangrove d'Anderovanto, à l'embouchure du fleuve Rianila
(-18.978201, 49.103053)

1. Introduction

La **mangrove** est un *écosystème* incluant un groupement de végétaux principalement ligneux spécifique, ne se développant que dans la zone de balancement des marées, appelée « estran », des côtes basses des régions tropicales. On trouve aussi des marais à mangroves à l'embouchure de certains fleuves.

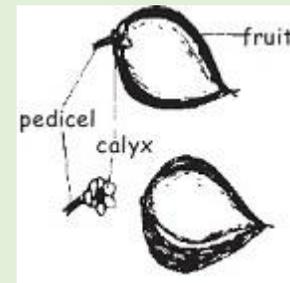
Les espèces ligneuses les plus notables sont les **palétuviers**, des arbres ou arbustes tropicaux avec leurs pneumatophores et leurs racines-échasses, appartenant à diverses espèces, capables de prospérer le long des rivages marins dans la zone de balancement des marées.

Les mangroves y sont l'un des écosystèmes les plus *bioproductifs* du monde. Ce sont les seules grandes espèces à survivre sur des vases dépourvues d'oxygène.

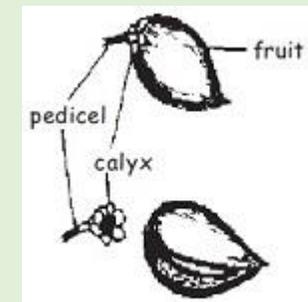
Ces milieux procurent des **ressources importantes** (forestières et halieutiques) pour les populations vivants sur ces côtes. Ils y constituent un véritable barrage vert qui devient le support et l'abri d'une faune importante, et **qui protège les littoraux instables des assauts de la mer et des tempêtes**.

2. Productivité de l'océan et des mangroves

- océan ouvert < 50 g C/m²/an
- Les récifs coralliens **1000** g C/m²/an
- Mangroves **500** g C/m²/an
- Plate-Forme Continentale:
- Les herbiers **1000** g C/m²/an
- Les estuaires et les marais salants **800** g C/m²/an



Avicennia officinalis



Avicennia marina

3. Qu'est-ce une mangrove ?

C'est un groupe diversifié d'arbres tolérants au sel (halophyte) et en général toujours verts.

4. Où sont-elles localisées, dans le monde ?

- Estrans des régions tropicales et subtropicales peu profonds et protégés,
- Les mangroves se localisent le long des rivages tropicaux, en eau marine et saumâtre (parfois douce),
- Il y a des mangroves de front de mer, d'îlots, d'estuaire et de lagunes,
- Les mangroves s'installent généralement sur substrat meuble.
- Restreintes aux habitats marins et intertidaux adjacents,
- Plage de température: 10 ° C à 20 ° C.

Source : Bouillon et al., 2008. Global Biochemical Cycles, 22 (GB2013) : 1-12

5. Leur résistance au sel

Les mangroves ont une tolérance élevée en sel. Ils peuvent survivre bien dans un sol avec une salinité de 90‰. La moyenne de l'océan est de 35 ‰.

Ils ont besoin de se prémunir de la perte d'eau par soit :

- l'excrétion du par feuilles
- l'exclusion du sel dans les racines
- l'excrétion du sel et l'abscission (en supprimant les organes chargés de sel)



Avicennia officinalis

6. Les facteurs physiques influençant la croissance et le développement des mangroves

- L'action des vagues : vent de la côte au vent (plus de flux de marée) vs. vent de la côte sous le vent (plus de conditions de anoxiques, de stagnation, de prolifération d'algues),
- Les nutriments,
- Le flux de la marée (la force de la marée),
- Le flux fluviale (la force du fleuve),
- Le couvert forestier,
- sol: sa faible teneur en oxygène (anaérobie), sa haute teneur en sulfure d'hydrogène, les sols à grains fins (boueux),
- les bactéries anaérobies de réduction du soufre,
- Les coquilles calcaires de mollusques sont utilisées par les bactéries de soufre --- qui, à leur tour, fournissent les nutriments Ca ++ que la mangrove et d'autres animaux ont besoin, mais qui augmentent également l'alcalinité du sol.

7. Les facteurs de stress

- Canalisation, drainage, et envasement
- ouragan
- Les herbicides et défoliants
- Pesticides et pollution
- Charge thermique (chaleur)



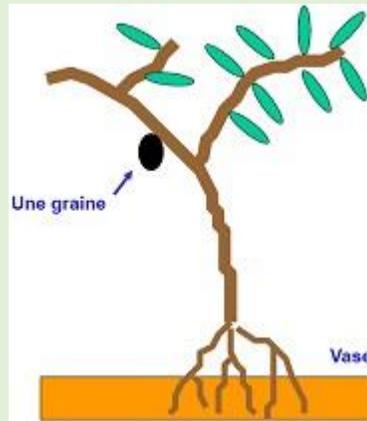
Jeune plant d'*Avicennia marina*

8. Physiologie

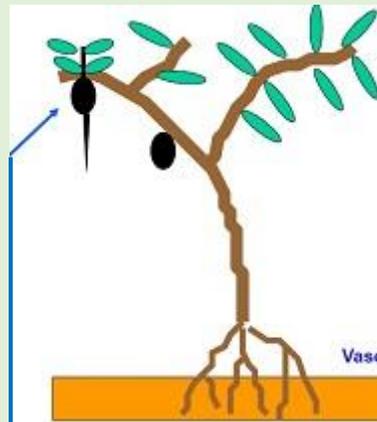
- La plupart des mangroves sont vivipares, leurs propagules tombent des branches et sont emportés par les vagues.
- pas d'étape de repos des graines : le corps fructificateur (la propagule) est un semis.
- Les palétuviers présentent un certain nombre **d'adaptations** au milieu très particulier dans lequel ils vivent. Leurs **graines** sont souvent vivipares : elles germent sur l'arbre afin de se ficher dans la vase quand elles tombent (*Rhizophora*, *Avicennia*)



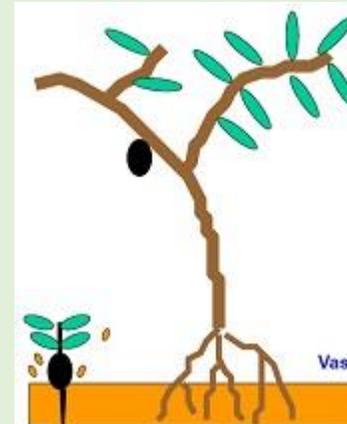
Propagules de *Rhizophora* sp.



Une graine



Une graine germée sur l'arbre (vivipare)



Une graine germée (plantule) fichée dans la vase



Graines d'*Avicennia germinans*

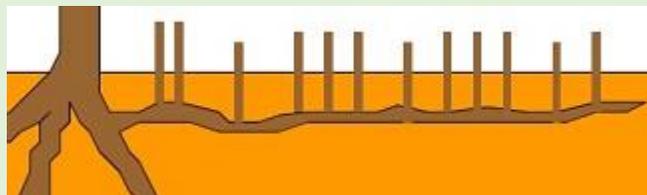


Propagules de *Rhizophora mangle*

9. Racines et pneumatophores

Les **racines aériennes** aident à soutenir l'arbre. Ce système racinaire peut être très étendu →

↓ Les **pneumatophores** ont une fonction respiratoire. Le sol est très anaérobie, de sorte que les pneumatophores se maintiennent au-dessus de la surface et capture l'oxygène O₂. Ils fonctionnent aussi en repoussant les nutriments vers la couche supérieure du sol ↙



↑ Paillason de pneumatophores d'*Avicennia marina*
Source image : FORMAD Environnement

← pneumatophores

↑ Pneumatophores de *Sonneratia alba*
Source image : FORMAD Environnement

10. Caractéristiques des plantes de la mangrove

Caractéristiques des plantes se développant dans la mangrove, adaptées à un milieu hostile :

- Une salinité élevée,
- Des racines immergées,
- Une faible oxygénation du sol due à la vase,
- Un sol instable,
- Des eaux chaudes.

Source : Wikipedia 2010.



Pneumatophores d'*Avicennia germinans*



Racines échasses (Nouvelle-Calédonie : baie de Prony).
Source image : FORMAD Environnement



Propagules de *Rhizophora sp.*
Source image : FORMAD Environnement

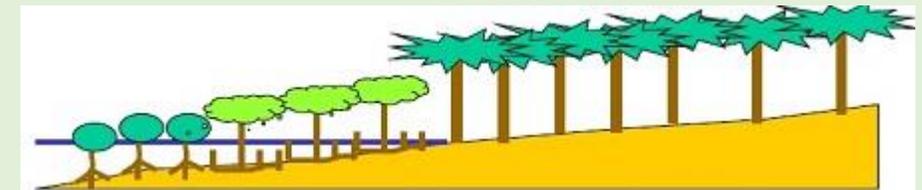
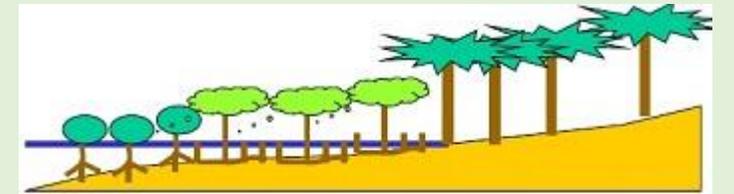
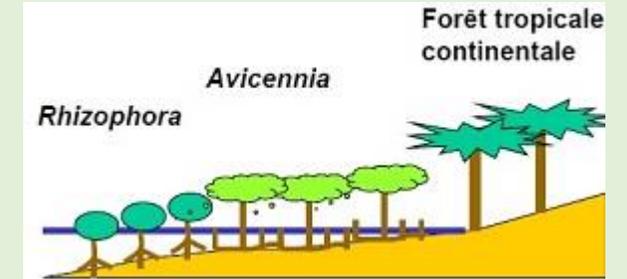
Les *racines échasses* et les *pneumatophores* peuvent porter les huitres et autres coquillages.

11. Rôles écologiques de la mangrove

- stabiliser les sédiments
- Accumuler la matière étrangère détritique ou autre
- Servir d'habitat pour des épiphytes
- Servir de nurserie pour les poissons et les invertébrés
- Servir de perchoirs et de sites de nidification pour les oiseaux
- A un rôle limité en tant que source alimentaire directe.
- Contributeur majeur à la chaîne alimentaire détritique.

Les mangroves favorisent la **sédimentation** : 0.5-20 mm/an. Le sol s'exhausse, donc le rivage avance et la mangrove se déplace vers le large →

La mangrove vit dans la zone de transition écologique entre milieu continental et milieu marin.



la litière dans une mangrove →

12. Usages de la mangrove pour l'homme et la nature

- pisciculture de poissons et de crevettes,
- tampons naturels contre les ouragans (éviter que les rizières soient envahies par l'eau salée),
- principale source détritique,
- nurserie pour de nombreux animaux différents (poissons, crabes, crevettes ...),
- nourriture pour : les personnes, les crabes, les champignons, les bactéries, autres animaux,
- Charbon de bois,
- matière tannante,
- Miels de qualité.

La mangrove permet la reproduction du poisson (pisciculture possible), des coquillages, des huitres (ostréiculture possible), la possibilité de remettre en culture des rizières précédemment envahies par l'eau salée, la production de bois d'œuvre ou bien un excellent miel que les abeilles produisent à partir des fleurs du palétuvier.



Mangrove restaurée, **protégeant un village des assauts de la mer** ↑
(au Guyana, Amérique du Sud).

Source : Le programme SmartFish (°) en appui à l'exploitation du crabe de mangrove, Août 2014, Madagascar, NJARATIANA RAKOTONIAINA, <http://ecoaustral.com/le-programme-smartfish-en-appui-l'exploitation-du-crabe-de-mangrove> →
(°) SmartFish est un programme régional de pêche mis en œuvre conjointement par la Commission de l'océan Indien et l'Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). SmartFish opère dans 20 pays de la région océan Indien-Afrique australe et orientale →



Production de poissons



Production de coquillages

12bis. La chaîne alimentaires

- La plus grande partie de la production primaire, non exportée [par les courants marins ...], des palétuviers, est consommée par des animaux détritivores.
- Les Crabes en Australie accélèrerait (x 10-20) la biodégradation de 70-80% de la litière.



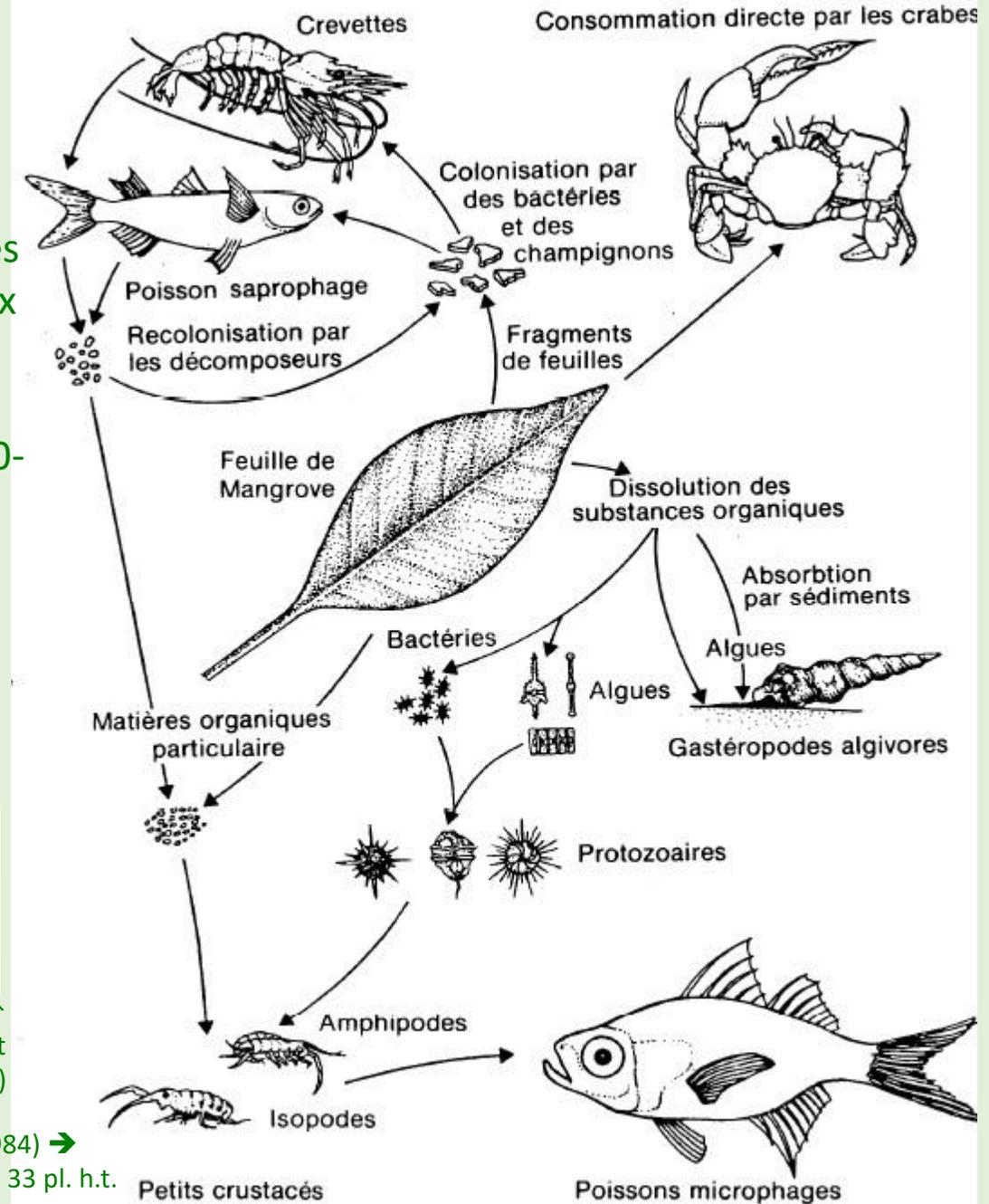
Chenille se nourrissant de plantule d'*Avicennia*



Sphaeroma serratum ↑
Crustacé, de la famille des cloporte, xylophage foreur des palétuvier.



Littorina sp. ↑
Escargot herbivore (un bigorneau), vivant sur les branches et racines aériennes du palétuvier rouge (*Rhizophora mangle*)



Chaînes alimentaires médiolittorales issues des feuilles de palétuviers (d'après Lear et Turner in Ramade (1984) →
D'après Ramade, 1984. *Éléments d'écologie. Ecologie fondamentale.* McGraw Hill publ., Paris : i-ix + 1-403 + 33 pl. h.t.

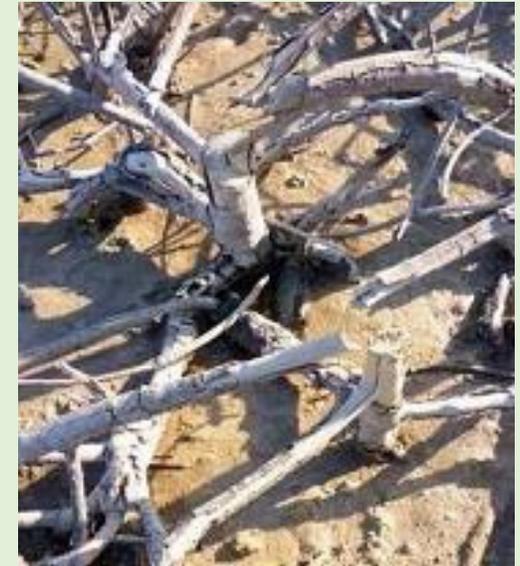
13. Menaces sur la mangrove

La dégradation rapide de certaines mangroves, dans le monde entier, _ surexploitées pour leur bois, le fourrage _ est devenue préoccupante, parce qu'elles constituent des *stabilisateurs efficaces pour certaines zones côtières fragiles* qui sont maintenant menacées, et parce qu'elles contribuent à la *résilience écologique des écosystèmes après les cyclones et tsunamis* et face aux effets du dérèglement climatique, incluant la montée des océans.



Zone de mangrove fortement dégradée. Photo *Oceanium*.

Source image : <https://planetevivante.wordpress.com/2009/01/09/renaissance-de-la-mangrove-en-casamance-senegal/>



Coupe de bois de *Rhizophora*, pas de repousse.

Source image : FORMAD Environnement

13. Menaces sur la mangrove (suite et fin)



Stocks de rondins de palétuviers coupés pour leur bois (au Guyana).



Arasement / nivellement d'une mangrove, à Tahun anggaran (Indonésie)



Les coupes à blanc pour la production de charbon de bois met les villages face aux risques de l'augmentation de l'impact des vagues, du vent et des inondations. Les villages le long du côté ouest (au vent) de cette île, en Indonésie, ont tous connu des inondations. Elles ont augmenté en raison de la coupe à blanc des mangroves côtières; pour la production de charbon de bois et le développement de bassins piscicoles.



Feu de forêt dans la mangrove (au Guyana).
A cause de l'homme.



↑ Mangrove à *Sonneratia* très « attaquée » par l'homme, pour la récolte du bois de feu (sur la route entre Tuléar et Ifaty. Côte Ouest de Madagascar).



Pour éviter la surexploitation du bois des mangroves, certaines ONG apprennent à construire et à utiliser des cuiseurs performants et économes en bois. Ces initiatives peuvent contribuer encore plus à ce que les communautés locales s'engagent encore plus dans la préservation de leur mangrove.

14. Les mangroves de Madagascar

- Les mangroves de Madagascar appartiennent par leur flore au domaine oriental indo-Pacifique. Elles sont floristiquement semblables à celles de l'Afrique orientale.
- A Madagascar, la mangrove occupe 0.3-0.4 Mha (**mais elle est en déclin**).

Source : Bouillon et al., 2008. Global Biochemical Cycles, 22 (GB2013) : 1-12



Source : http://www.routard.com/photos/madagascar/35443-promenade_chargee_dans_la_mangrove.htm



Dans la mangrove de l'île Sainte-Marie. Source : <http://omalareunion.over-blog.com/2014/11/chroniques-malgaches-15-de-tamatave-a-l-ile-sainte-marie.html>

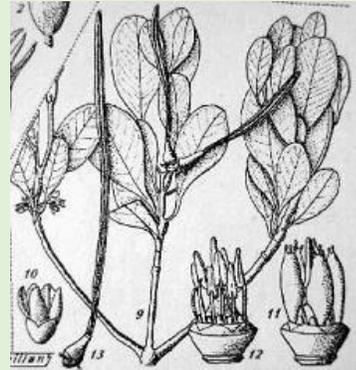


Mangrove près de Tsangajoly, région de Toliara, Madagascar (19°50'S - 44°31'E). Source : http://www.yannarthusbertrand2.org/index.php?option=com_datsogallery&Itemid=27&func=detail&catid=60&id=2109&l=1440

15. Les palétuviers de Madagascar

Projet de mangrove anti-tempête

18



Propagules



Feuilles



Tronc rougeâtre.



↑ Propagules courtes, larges avec des côtes

Ceriops tagal Arn. (malgache Tangalahy)
Famille : Rhizophoraceae
Synonyme : *Ceriops condolleana* ou *Ceriops boviniana*, palétuvier jaune.

Écologie : résiste à la sécheresse

Pneumatophores : coudés

Utilisation : mât de pirogue, maison, chaise, table, lit, charbon, clôture, bois de chauffe, chaux.

Bruguiera gymnorhiza Lam. (malgache Tangavavy). Famille : Rhizophoraceae
Synonyme : Tangapoly, palétuvier orange [, mangrove noire]. Exposition : soleil à miombre.
Feuilles : Feuilles elliptiques, coriaces, mesurant jusqu'à 12 cm de long, et de couleur vert pomme brillant, puis jaune avec l'âge. Port / taille : Forme conique puis irrégulière. Environ 10 à 14 m [30 m] de hauteur.
Fruits : Fruits sous forme de baies charnues de couleur verte. Graines germées sur l'arbre (propagules).
Fleurs : Fleurs solitaires d'environ 4 cm de diamètre, de couleur blanc crème, rosissant avec le soleil.
Utilisation : bois de chauffe, pour être mangés, les propagules doivent être pelés, lavés, éventuellement macérés (dans la vase), râpés et longuement cuits. On relève parfois un goût amer que l'on fait disparaître en les faisant bouillir avec de la cendre. On fabrique à partir des propagules une pâte riche en protéines.

15. Les palétuviers de Madagascar (suite)



Feuilles



Petites fleurs blanches



Fruits verts caduques

Fruits en cours de murissement
(caduques)

Tronc jaunâtre écailleux

*Avicennia marina* Forssk (malgache afiaty)Famille : *Acanthaceae* (ex *Aviceniaceae*)Synonyme : palétuvier gris.

4-10 m de hauteur.

Racines : à pneumatophores de 6 à 30 cmUtilisation : les fruits sont mangés par les zébus

et les chèvres, cercueil, clôture, médicament

(feuille séchée ou verte contre maux de ventre

et jaunisse), roue de charrette, chaux.

15. Les palétuviers de Madagascar (suite)



Echasses de l'arbre



Port de l'arbre



Propagules ↑ ↗ →



Rhizophora mucronata L. (malgache Tangamarotana)

Famille : Rhizophoraceae

Synonyme : Tanga marotagna, palétuvier rouge.

Salinité : 7,753 g à 42,410 g / l

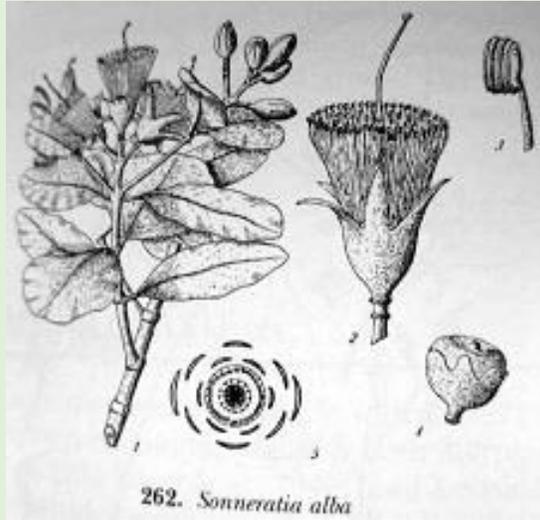
Plantule : propagule germée

10-12 m de hauteur

Racines : en échasses au dessus du sol

Utilisation : bois de chauffe, mât de pirogue, maison, chaise, table, clôture, roue de charrette, bois de chauffe ; Les jeunes feuilles de *Rhizophora* sont susceptibles soit d'être mangées bien cuites, soit de servir à donner un goût original à un plat. Elles sont réputées riches en acides aminés, thiamine, riboflavine, acide folique et choline. En Floride, on utilise les feuilles de *Rhizophora mangle* préalablement séchées pour fabriquer le "Maritime Tea". Des tablettes protéinées sont élaborées à partir de ces mêmes feuilles (blog Lebigre 2009).

15. Les palétuviers de Madagascar (suite)



Port de l'arbre



Pneumatophores droits ou coudés



Fruit sec contenant de très nombreuses petites graines (elles germent difficilement en pépinière)



Fleurs



↑ Photos Bemahafaly Randriamanantsoa ©



Fruits en formation



Fruits



Feuilles

Sonneratia alba L. Sm. (malgache Songere)

Famille : Lythraceae

Synonyme : Songery.

Salinité : 13,920 g à 35,190 g / l

6 m à 8-10 m de hauteur.

Tronc : 90 à 118 cm de diamètre

Pneumatophores : droits ou coudés, gros en forme de cône, 49 à 247 par m²

Fruits : ronds, graines difficiles à faire germer en pépinière), pas de dormance

Utilisation : bétail, charbon, chaux, cercueil, bois de chauffe

15. Les palétuviers de Madagascar (suite et fin)

Projet de mangrove anti-tempête



← ↖ ↑ Contreforts et racines

Feuilles composées



Port



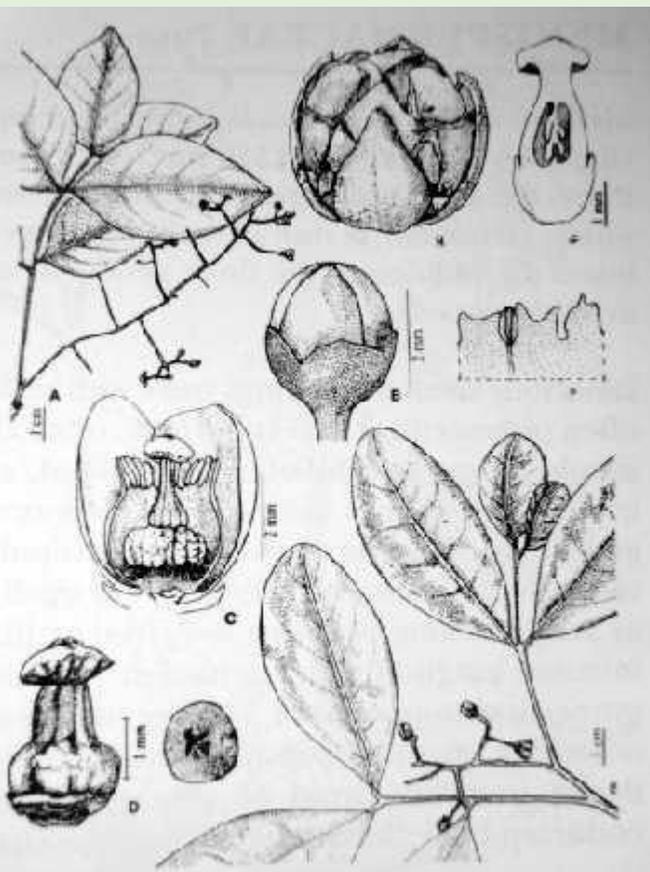
Arbres coupés



Fleurs



Fruits sur les arbres



301. Xylocarpus



Graine sèche



Plantule



Fruits sur les arbres



Xylocarpus granatum J. König (malgache Fobo)
 Famille : *Meliaceae* (ex *Combretaceae*)
 Synonyme : *Carapa obovata*, palétuvier casse-tête.

6-9 m de haut ; 65 à 75 cm
 Racines : à contrefort
 Pneumatophores : absents

Fruits : très gros fruits sphériques, légers
 Utilisation : bois de chauffe
 Dormance : pas de dormance



16. Cachiman-cochon, Mamain ou Mammier (*Annona glabra*)

En Anglais, **pond apple**, **alligator apple** (parce que les alligators mangent ses fruits), **swamp apple**, **corkwood**, **bobwood**, ou **monkey apple**. C'est un petit arbre de la famille des [Annonaceae](#), de 3 à 5 m (exceptionnellement de 6-7 m), souvent à contreforts à la base. Il se rencontre dans les Petites Antilles (Martinique, Guadeloupe), les Grandes Antilles, dans les zones côtières du Mexique au Sud du Brésil et en Afrique occidentale. C'est un arbuste des lieux marécageux (arrière mangrove, forêts à [Pterocarpus](#)) ou sableux humides. **Il est tolérant à l'eau salée, mais ne peut pas se développer dans un sol sec.** La pulpe du fruit à maturité est jaune à orangé. Le fruit est comestible pour l'homme et **son goût rappelle le melon.**

Encore appelé corossolier ou annone des marais, il peut être transformé en [confiture](#) et il est un ingrédient populaire de nouvelles [boissons aux fruits](#) aux [Maldives](#). La pulpe orange, aromatique et agréable au goût, est très appréciées des crabes et sert d'appâts pour la pêche.

Une étude réalisée en 2008 dans la revue, *Anticancer Research*, suggère que les extraits alcooliques de ses graines contiennent des composés anticancéreux qui pourraient être utilisées pharmaceutiquement. Les feuilles du cachiman-cochon sont réputées calmer les diarrhées.

Il est une espèce envahissante dans le nord du Queensland en Australie et au Sri Lanka, où il pousse dans les estuaires et étouffent les zones marécageuses des mangroves. Il est présent à Madagascar (source : <http://www.cabi.org/isc/datasheet/5811>).

Sources : a) https://en.wikipedia.org/wiki/Annona_glabra, b) https://fr.wikipedia.org/wiki/Annona_glabra



Projet de mangrove anti-tempête



16b. *Nypa buissonnant ou arbustif (Nypa fruticans)*

Le palmier *Nypa* pousse dans la vase ou la boue, où le courant de la marée lui apporte les nutriments nécessaires à sa croissance. Le palmier peut se disséminer aussi loin que le courant parvient à déposer les graines. Haut de 8-9 m, il est courant sur les côtes et les rivières de l'[Océan Indien](#) et de l'[Océan Pacifique](#) du [Bangladesh](#). Zone tropicale humide. Zone 12.

Usages : Les feuilles longues du palmier *Nypa* sont utilisées par les populations comme chaume pour recouvrir les maisons, ou comme matériel pour la construction des habitations. Les feuilles sont également utilisées pour la production de biens artisanaux comme les paniers. L'[inflorescence](#) sert, avant sa floraison, à récolter une douce [sève](#) comestible grâce à laquelle on produit une boisson alcoolisée. Les jeunes plants sont également comestibles et les [pétales](#) des fleurs peuvent être infusés pour donner une tisane aromatique. *Attap chee* est le nom [malaisien](#) pour les [fruits](#) immatures qui sont des **boules douces, translucides et gélatineuses utilisées comme ingrédient dans les desserts**. Sur certaines îles, on donne le palmier *Nypa* à manger aux [cochons](#) durant la saison sèche. **Emplacement** : soleil, mi-ombre **avec les pieds dans l'eau**.

Il peut devenir envahissant, colonisant les espaces.

Fruit : grosse noix hérissée à l'écorce externe dure à l'endosperme blanc comestible avec un noyau central. **Sol** : marais tourbeux **d'eau saumâtre** ou d'eau douce. **Multipliation** : **attention uniquement par semis à chaud de graines très fraîches, car le pouvoir germinatif est vraiment de très courte durée entre 2 et 4 semaines surtout si le stockage n'a pas été fait dans les règles pour éviter le dessèchement**. Sources : a) http://nature.jardin.free.fr/1105/nypa_fruticans.html, b) <https://fr.wikipedia.org/wiki/Nypa>, c) https://en.wikipedia.org/wiki/Nypa_fruticans



Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Nypa>

Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Nypa>

17. La mangrove, un écosystème utile

On y trouve des crabes, des poissons, des crustacés, des huîtres fameuses et de délicieux mollusques :

- Escargots : *Terebralia palustris* L., famille des Potamididae (synonyme : *Pyrasus palustris*), gastéropode marin. On les consomme et on les utilise comme appâts pour la pêche. Leurs coquilles servent à produire de la chaux.
- Crabe : crabe violoniste (*Uca pugilator*) famille des Ocypodidae.
- Poissons : périophtalmes. Les périophtalmes sont des poissons qui vivent dans les mangroves des zones intertropicales, ils peuvent tenir jusqu'à 2 jours et demi d'affiler hors de l'eau, leurs nageoires pelviennes sont réunis en une ventouse ventrale qui permet de grimper sur les troncs d'arbres pour attraper des proies.



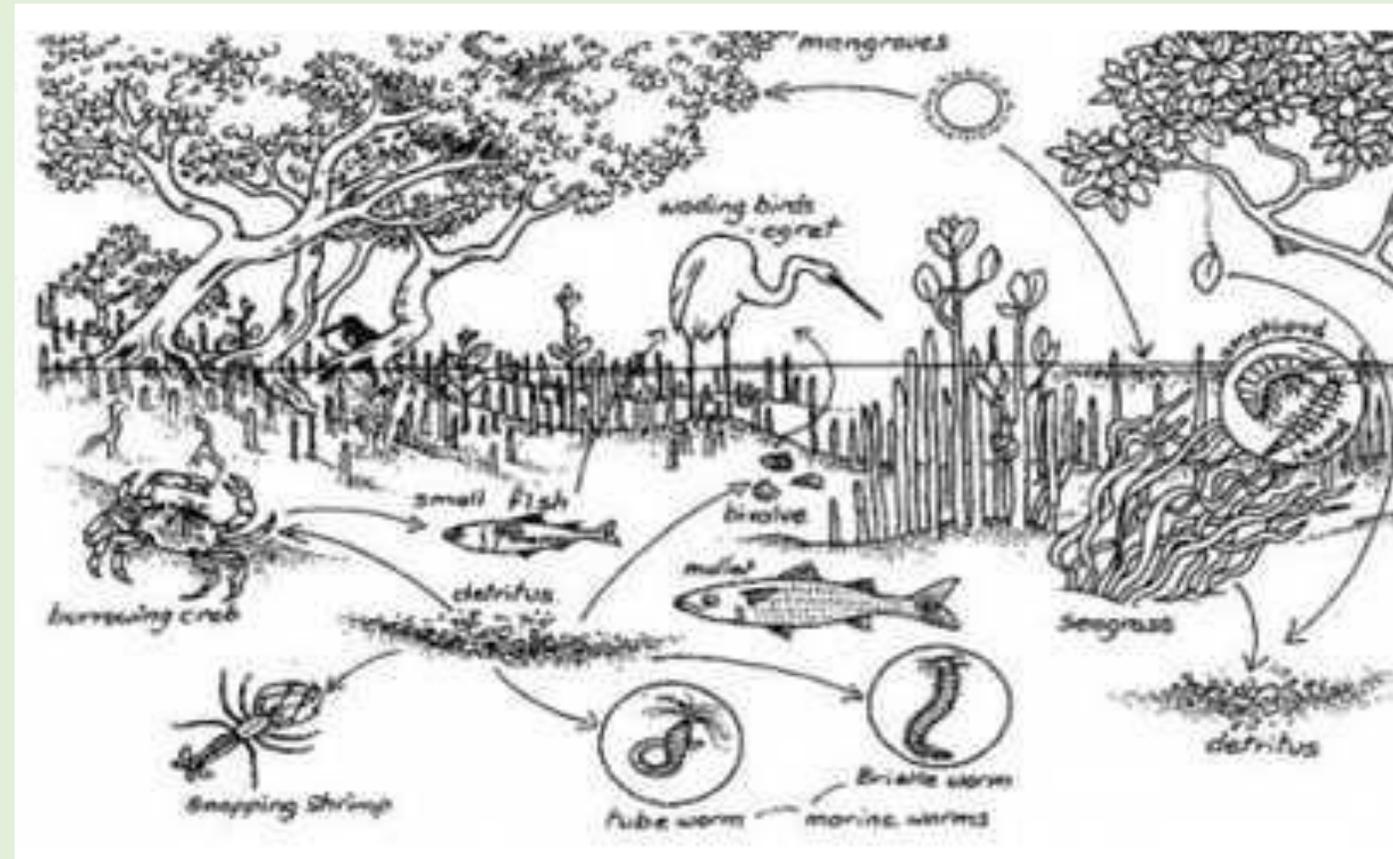
Périophtalmes



Crabe violoniste
(*Uca pugilator*)



Terebralia palustris



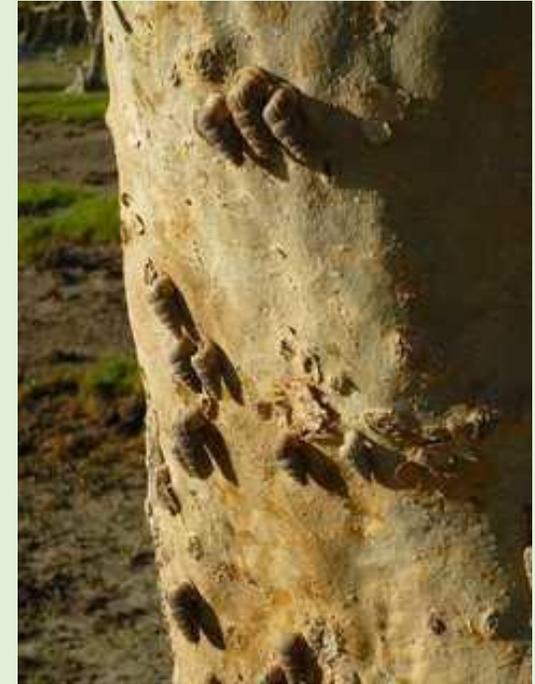
18. La reforestation



Plantation de *Rhizophora* à Luçon aux Philippines



Récolte d'hypocotyles de *Rhizophora* au Honduras pour restaurer les mangroves détruites en 1998 (cyclone Mitch)



Terebralia palustris



Plantation à Saint Augustin en mars 2010 de palétuviers par plusieurs ONG

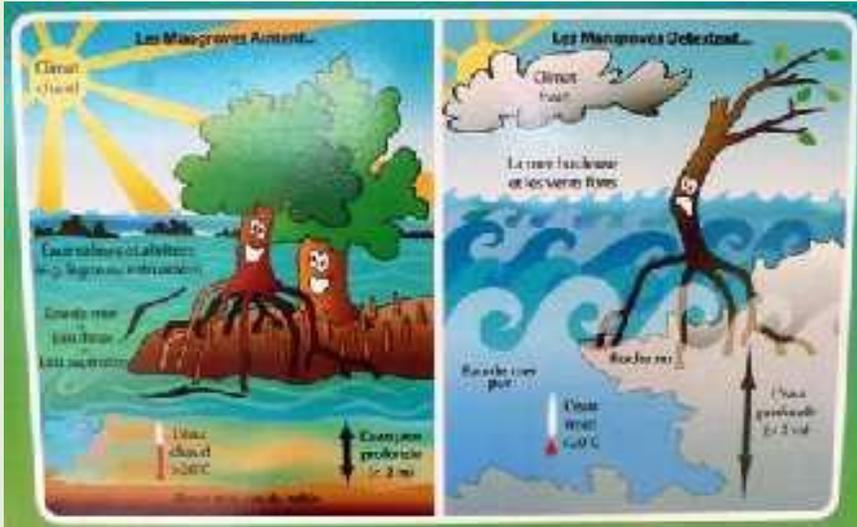


Plantation de propagules (marée haute) (Madagascar).

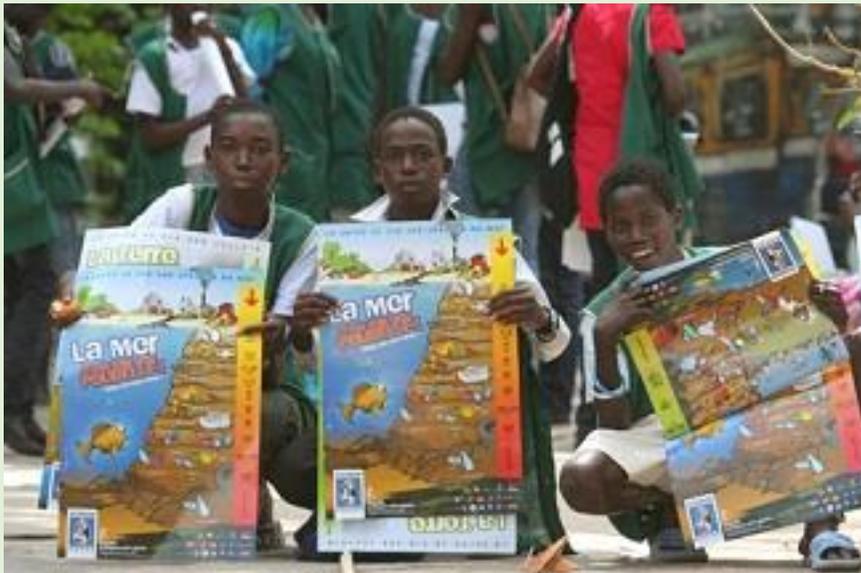


Terebralia palustris

19. Campagne de sensibilisation



Un des panneaux de sensibilisation



Opération Casamance

Projet de mangrove anti-tempête



Opération Casamance de restauration de la mangrove au Sénégal, menée par Haïdar El Ali, responsable de l'Association Océanum. Source image : <https://planetevivante.wordpress.com/2009/01/09/renaissance-de-la-mangrove-en-casamance-senegal/>

La campagne de sensibilisation est menée grâce à des opérations d'information et de sensibilisation (projection de films, séances d'éducation environnementale dans les écoles, sessions d'échanges-formation pour les acteurs locaux).

20. Techniques de reboisement de la mangrove [pour *Rhizophora sp.*]

20.1. Etape 1 : Organiser les équipes

Pour commencer, il est important de bien s'organiser. Un responsable du village doit déterminer le rôle de chacun pour le jour j du reboisement :

1. une équipe formée d'anciens et de jeunes enfants s'occupera du tri des propagules,
2. un groupe d'hommes ou de femmes tracera les limites de reboisement,
3. les jeunes hommes costauds joueront le rôle de porteur,
4. le reste du village formera le groupe des planteurs.

Attention :

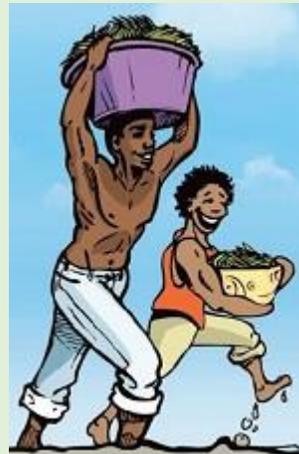
- n'oubliez pas de prévoir des bidons et des bouteilles d'eau pour que tout le monde puisse boire.
- apportez aussi des seaux, des Calebasses ou tout autre récipient pour transporter les propagules.



Traceurs



Trieurs



Porteurs



Planteurs



Ne pas oublier de l'eau pour boire

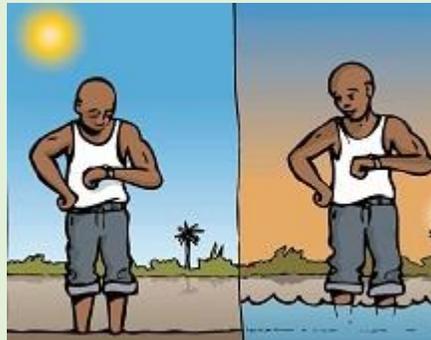
20. Techniques de reboisement de la mangrove [pour *Rhizophora sp.*] (suite)

20.2. Etape 2 : Choisir la zone de reboisement

- Pour vous donner toutes les chances de réussir le reboisement, **il faut choisir en priorité des zones où poussent déjà (ou ont déjà poussé) des palétuviers.**
- Attention, **les propagules ne pousseront pas dans n'importe quel sol. La zone doit être impérativement immergée à chaque marée haute, y compris lors des petites marées en saison sèche.**
- Enfin, il faut choisir un **sol vaseux (poto-poto) sinon les palétuviers auront très peu de chance de pousser dans un sol trop dur (sur un tanne sec, dans du sable dense, etc.).**



Choix d'une zone où la mangrove a déjà poussée



Choix d'une zone immergée à marée haute

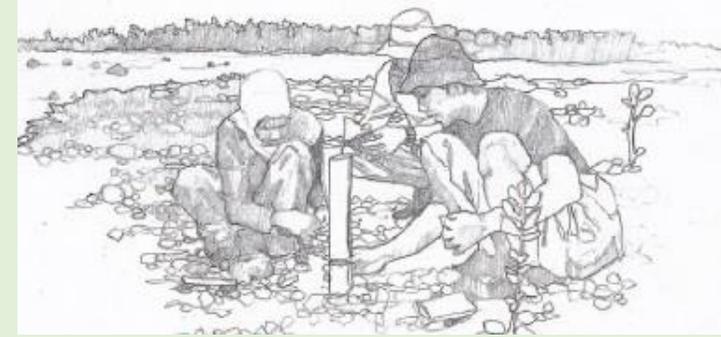


Choix d'un sol vaseux

20. Techniques de reboisement de la mangrove [pour *Rhizophora sp.*] (suite)

20.3. Etape 3 : Délimiter la zone de plantation

- L'étape suivante consiste à délimiter la zone de reboisement.
- Cette opération doit être faite **en fin de saison sèche**, quand le coefficient de marée est au plus bas (c'est à dire quand la lune n'apparaît qu'à moitié dans le ciel).
- Sur la zone, attendez que la marée soit au plus haut et plantez des piquets sur cette limite.
- Cela vous permettra d'être sûr que les jeunes plants que vous allez planter seront immergés à chaque marée haute, y compris pendant les périodes les plus dures de la saison sèche.
- *Déterminer aussi la durée de l'inondation des marées et sa fréquence - en supposant qu'il y a deux marées hautes quotidiennes, au cours d'une année entière.*



Former à délimiter le niveau moyen de la mer



La marée monte.



La marée est au plus haut



La marée redescend



20. Techniques de reboisement de la mangrove [pour *Rhizophora sp.*] (suite)

20.4. Etape 4 : Récolter les propagules

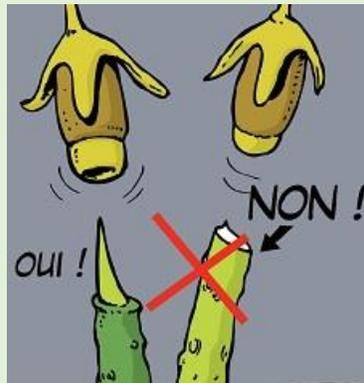
A partir du mois de décembre [dans l'hémisphère Sud], formez une délégation pour aller vérifier si les propagules sont assez mûres pour être cueillies. La récolte ne pourra commencer que si :

- certaines plantules sont déjà tombées au sol,
- les propagules sont de couleur vert foncé (vert clair = pas assez mûres),
- lors du décapsulage un petit bourgeon apparaît (si le bourgeon se casse, la propagule n'est pas bien mûre).

Une fois les bonnes conditions réunies, formez des équipes pour la collecte. Les enfants et les plus souples peuvent se faufiler dans la mangrove pour extraire un maximum de plantules. Les autres ramassent celles tombées au sol ou facilement accessibles. Il faut prendre soin de **choisir les propagules les plus belles, les plus mûres et les moins abîmées et de les ranger soigneusement à horizontal dans des sacs** (sacs de riz) pour ne pas les abîmer. Attention ! Une fois la récolte terminée, si le repiquage ne peut se faire le jour même, **il faut stocker les sacs bien à l'ombre, dans l'eau de mer, sans oublier surtout de bien les refermer.**



Récolte des propagules



Propagules avec ou sans bourgeons.
Il faut qu'elle ait son bourgeon.



Rangement des propagules à l'horizontale dans le sac.



Bien fermer les sacs



Stockage des sacs dans l'eau de mer

20. Techniques de reboisement de la mangrove [pour *Rhizophora sp.*] (suite)

20.5. Etape 5 : Trier les propagules

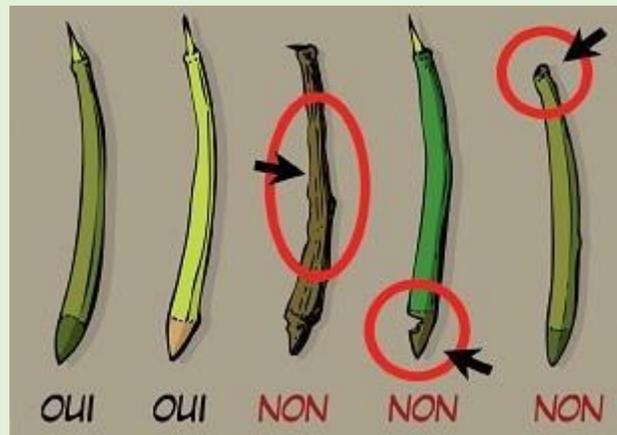
C'est l'heure du reboisement !

Prenez le chemin de la zone pour rejoindre l'équipe sur place. Equipez-vous de **seaux**, de **calebasses** ou de **bassines** ; ils vous serviront à transporter les propagules. Une fois les sacs vidés, l'équipe des trieurs *sélectionne les meilleures plantules*, puis *les décapsule*, afin de mettre à jour le petit **bourgeon** qui deviendra grand.

© Images / dessins Oceanium Dakar



Apporter des récipients avec soi.



Bons ou mauvais propagules.



L'équipe des trieurs



Le trieur décapsule la propagule.

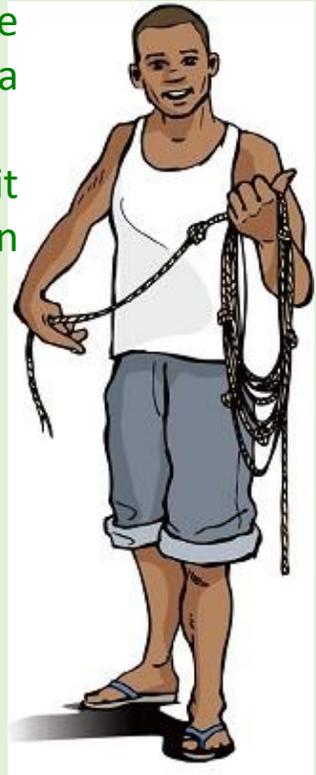
20. Techniques de reboisement de la mangrove [pour *Rhizophora sp.*] (suite)

20.6. Etape 6 : Quadriller / marquer le terrain

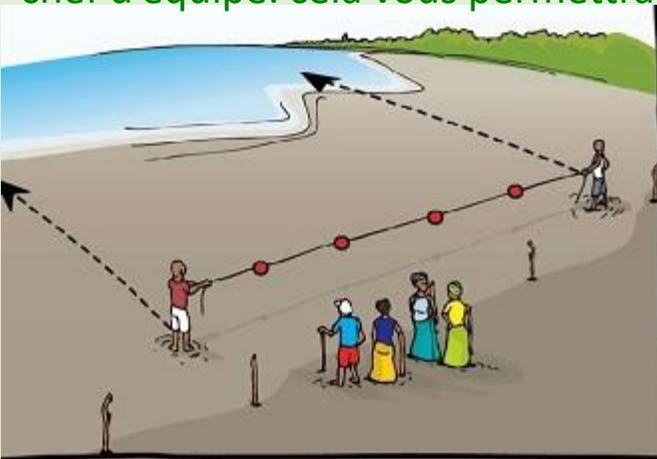
Les jeunes arbres auront besoin de place pour bien pousser. Il faut donc éviter de planter les propagules trop serrées. Il est recommandé de planter 5 000 plants à l'hectare (ce qui revient à planter 1 palétuviers tous les 1 mètre sur 2 mètres). Chaque zone peut créer sa propre stratégie pour marquer les sols et planter. Mais voici quelques conseils pour le faire.

la **premier** (à gauche) consiste à marquer le sol avant de planter. Munissez-vous d'une corde et nouez des morceaux de tissu tous les 2 mètres. Tendez la corde et avancez vers la zone à reboiser. Des traceurs suivent chacun leur repère de tissu et marquent le sol à l'aide d'un bâton. Cette première méthode est la plus précise. Elle vous permettra d'évaluer précisément le nombre d'arbres plantés.

La **deuxième** (ci-contre) consiste à placer une équipe au bout du terrain qui guide les planteurs à avancer bien droit pour planter. Les guides sont séparés de 2 mètres. **Important !** Travaillez en petits groupes de 10 personnes avec un chef d'équipe. cela vous permettra d'être beaucoup plus efficace que si vous êtes trop nombreux.



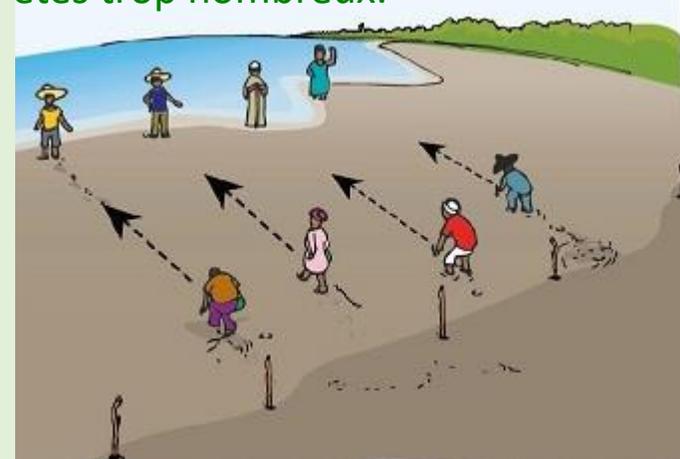
Le traceur



Méthode 1 : tendre la corde



Méthode 1 : avancer en ligne en traçant des sillons.



Méthode 2

20. Techniques de reboisement de la mangrove [pour *Rhizophora sp.*] (suite)

20.7. Etape 7 : Planter

Il faut faire vite car la marée va bientôt remonter et les propagules doivent être mises en terre. Les planteurs avancent dans le poto-poto en suivant le tracé. Ils doivent planter une propagule à chaque deux pas. Attention ! Prenez bien soin de planter la plantule bien droite et de l'enfoncer d'1/3 dans la vase.

! Dans le cas où il vous est impossible de procéder à la méthode du marquage de la zone (page précédente), suivez la méthode suivante. Alignez-vous en écartant les bras de manière à vous toucher le bout des doigts, puis avancez bien en ligne. Chaque 2 pas, plantez une propagule ! Plus les jeunes plants auront de la place pour grandir, plus les arbres prendront de l'ampleur.



Exemple de la plantation d'une mangrove au Guyana



Exemple de la plantation d'une mangrove au Sénégal



20. Techniques de reboisement de la mangrove [pour *Rhizophora sp.*] (suite et fin)

20.7. Etape 8 : Prendre soin des jeunes plants

Quand la zone est reboisée, il est important de revenir régulièrement constater la croissance des jeunes palétuviers. Tous les 2, 3 mois, en équipe, faites le tour des plants et profitez-en pour nettoyer délicatement les jeunes pousses.



© Images / dessins Oceanium Dakar

Projet de mangrove anti-tempête

21. Des projets de reboisement de mangroves dans le monde, sources d'inspiration

Une coopérative de productrices constituée autour de la réserve de mangroves a été créée afin de promouvoir des moyens alternatifs de subsistance dans les communautés côtières, au Guyana (Amérique du Sud). La protection et la réhabilitation des mangroves génèrent des avantages considérables pour ces communautés locales grâce à la participation à la production de plants de palétuviers ainsi qu'à la vente de produits forestiers non ligneux, de miel provenant de l'apiculture et d'autres produits de la mangrove. Le site internet du Projet de restauration des mangroves du Guyana a été créé, ainsi qu'un site Facebook. Plusieurs publications produites dans le contexte du projet sont disponibles sur ce site, notamment un manuel de culture du palétuvier en pépinière, un code de pratiques pour l'exploitation des mangroves et du matériel éducatif.

Les planteurs plantent jusqu'à 75 plants/jour [+]. Ils touchent US 50 cents par plant. [+] i.e. seedling = plant ou semis.

Des pépiniéristes cultivant les palétuviers sont aidés, dans la création de leur entreprise, par la communauté européenne.

Sources des informations : a) <http://www.gcca.eu/fr/programmes-nationaux/caraibes/amcc-guyana>, b) <http://www.mangrovesgy.org/>, Voir aussi chapitre « A3. Annexe : Bibliographie ».

L'ONG Oceanium de Dakar aide aussi les **autoentrepreneurs valorisant la mangrove.**

Sources de l'information : <http://www.livelihoods.eu/fr/senegal-lorsque-les-planteurs-de-paletuviers-deviennent-des-planteurs-dentreprises/>



Utilisation d'une « luge » de fortune, permettant de transporter une dizaine de plants, avec laquelle le planteur glisse et se déplace dans la boue (du littoral vaseux).



Pépinière avec toit en palmes de cocotiers

21. Des projets de reboisement de mangroves dans le monde, sources d'inspiration (suite)

Technique de culture en pépinière : a) récolte de la boue, b) mise de la boue dans un sac (pour plants), c) plantation de la bouture ou graine dans la boue du sac, d) conservation du plant dans la pépinière, durant environ quatre mois, e) les plants sont arrosés deux fois par jour et on leur donne beaucoup d'ombre (pas de soleil direct => ombrière au-dessus des plants).



↑ Mise des jeunes plants dans des sacs plastique pour pépinières



↑ Pépinières avec canaux d'irrigation d'eau de mer.



↑ Produits de la mangrove au Guyana (miel, sculptures en bois, fruits ...).



↑ Pépinières de plants d'*Avicennia germinans* (au Guyana)



↑ Pépinières de plants d'*Avicennia germinans* (au Guyana)



← Sacs pour pépinières, remplis de la boue prélevée dans la mangrove.

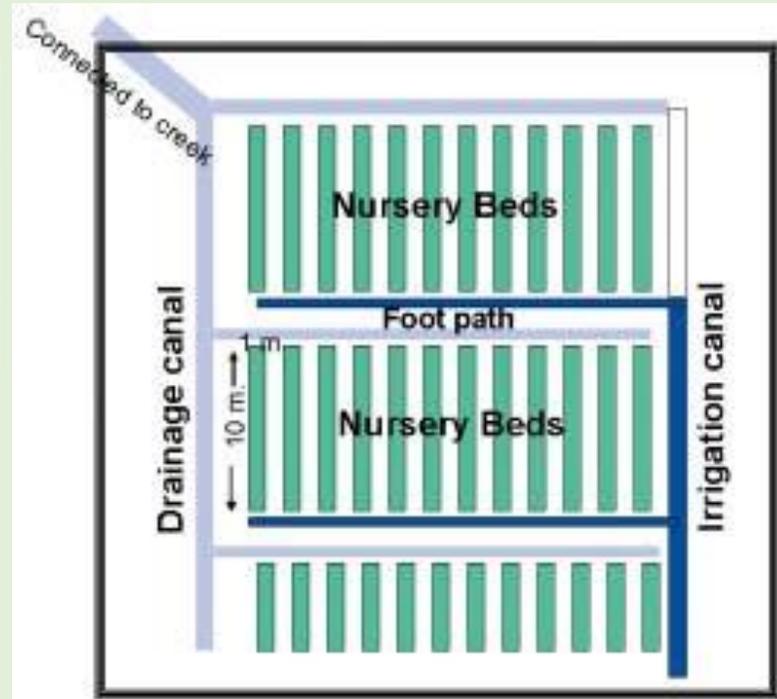


Le projet de restaurations de mangroves a été financé par **AMCC** de l'UE (Global Climate Change Alliance - **GCCA**), le Gouvernement du Guyana, et le secteur privé (Digicel) ↑

21. Des projets de reboisement de mangroves dans le monde, sources d'inspiration (suite et fin)



Plantation de palétuviers (*Avicennia marina* et *Avicennia officinalis*) (Inde). Source : http://www.drcsc.org/VET/library/Nursery/Mangrove_Nursery_manual_HR.pdf



↑ **Plan de la pépinière.** Commentaires : a) connexions à la crique (ou au ruisseau), b) lits / planches de la pépinière, c) canal d'irrigation et d) canal d'évacuation ou de drainage. Source :

http://www.drcsc.org/VET/library/Nursery/Mangrove_Nursery_manual_HR.pdf



Créations des banquettes / lits / planches de la pépinière. Source : idem.



← Préparation des lits de la pépinière → (Source : idem).

Espèces de la mangrove	Matériel de plantation	Usage
<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.	Fruits	plantation dans les zones dégradées
<i>Avicennia officinalis</i> L.	Fruits	plantation dans les zones dégradées
<i>Excoecaria agallocha</i> L.	Jeunes plants	plantation dans les zones dégradées
<i>Aegiceras comiculatum</i> (L.) Blanto	Propagules	plantation dans les zones dégradées
<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Savigny	Propagules	plantation pour la diversité génétique
<i>Rhizophora apiculata</i> Bl.	Propagules	plantation pour la diversité génétique
<i>Rhizophora mucronata</i> Lamk.	Propagules	plantation pour la diversité génétique
<i>Sonneratia apetala</i> Buch.-Ham.	graines	plantation pour la diversité génétique
<i>Xylocarpus moluccensis</i> (Lamk.) M.Roem.	graines	plantation pour la diversité génétique

Détails sur les espèces de palétuviers et le matériel de plantation. Source : http://www.drcsc.org/VET/library/Nursery/Mangrove_Nursery_manual_HR.pdf



22. Soins et entretiens dans une pépinière

Les espèces végétales	Matériel d'ensemencement (pour les semis)	Durée de germination	Pourcentage de germination	Hauteur moyenne après 8 mois (cm.)
<i>Avicennia officinalis</i>	Fruit	6 jours	95	75
<i>Avicennia marina</i>	Fruit	6 jours	95	75
<i>Excoecaria agallocha</i>	jeunes plantules	-	60	60
<i>Aegiceras corniculatum</i>	Fruit	35 jours	80	70
<i>Sonneratia apetala</i>	semences	30 jours	20	80
<i>Xylocarpus molluccensis</i>	semences	20 jours	90	80
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Propagule	35 jours	100	60
<i>Rhizophora apiculata</i>	Propagule	40 jours	100	70
<i>Rhizophora mucronata</i>	Propagule	40 jours	100	80

Détails d'espèces de palétuviers à suivre pour une meilleure survie

Actions pour la
préparation de la
pépinière →
(les périodes indiquées
sont adaptée à l'Inde)

Espèces/ Sujet	Mois											
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Cct	Nov	Dec
<i>Avicennia officinalis</i>												
Récolte et semis										←→	→	
Période levée	←							→				↔
Plantation dans la zone dégradée									←→			
<i>Avicennia marina</i>												
Récolte et semis										←→	→	
Période levée	←							→			↔	
Plantation dans la zone dégradée									←→			
<i>Excoecaria agallocha</i>												
Récolte et semis									←→			
Période levée	←							→				
Plantation dans la zone dégradée									←→			
<i>Aegiceras corniculatum</i>												
Récolte et semis								←→	→			
Période levée	←							→			↔	
Plantation dans la zone dégradée									←→			
<i>Sonneratia apetala</i>												
Récolte et semis							←→	→				
Période levée	←							→			↔	
Plantation dans la zone dégradée									←→			
<i>Xylocarpus moluccensis</i>												
Récolte et semis								←→	→			
Période levée	←							→			↔	
Plantation dans la zone dégradée									←→			
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>												
Récolte et semis							←→	→				
Période levée	←							→			↔	
Plantation dans la zone dégradée									←→			
<i>Rhizophora apiculata</i>												
Récolte et semis							←→	→				
Période levée	←							→			↔	
Plantation dans la zone dégradée									←→			
<i>Rhizophora mucronata</i>												
Récolte et semis							←→	→				
Période levée	←							→			↔	
Plantation dans la zone dégradée									←→			
Collecte de la boue (Gathering soil)									←→			

Projet de mangrove anti-tempête

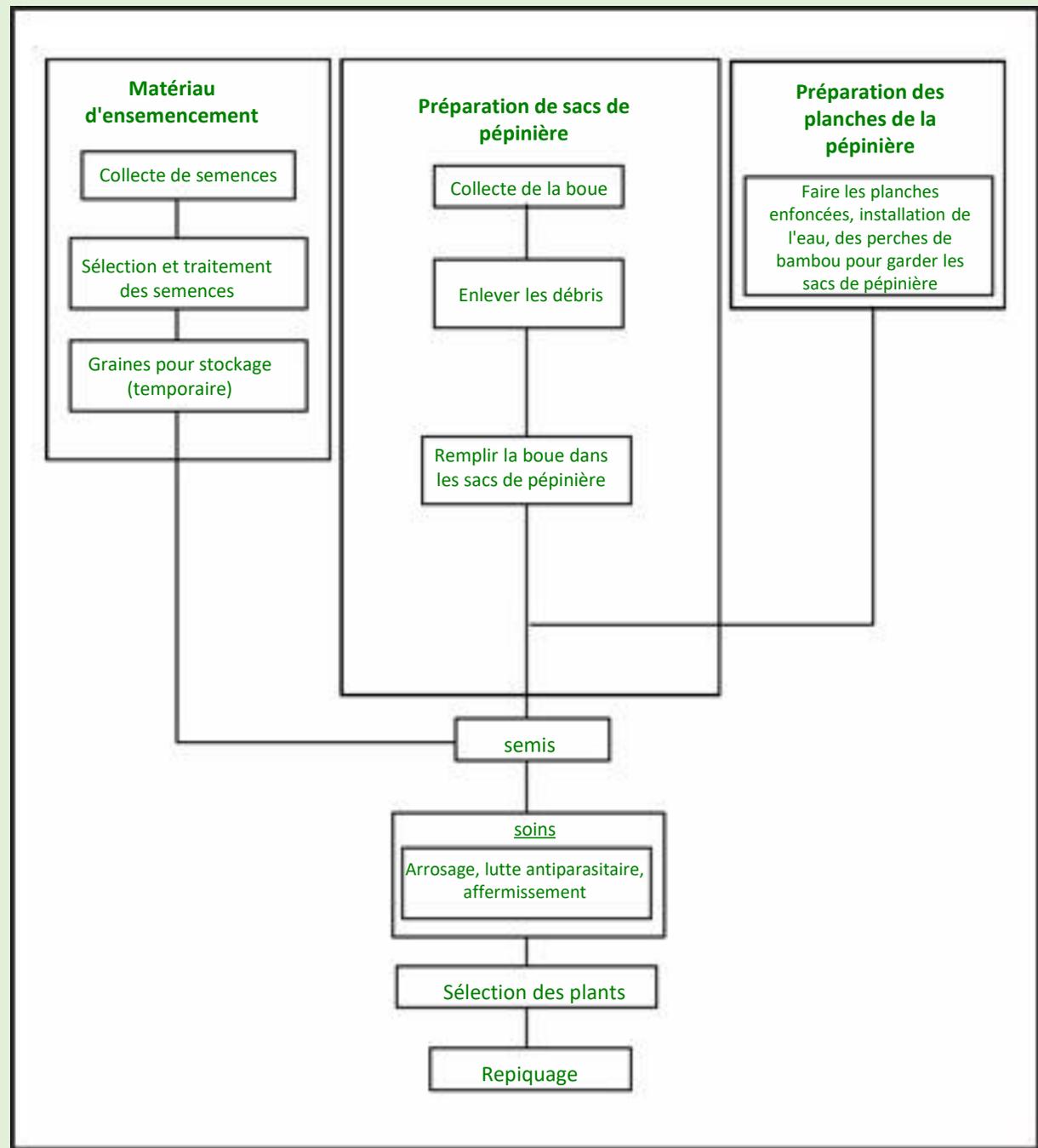
22. Soins et entretiens dans une pépinière (suite)

Nom du VLI et du Village	Espèces cultivée	Nombre de plants (+)	Revenus pour la communauté
Sri Vigneswara EDC, Matlapalem	<i>Excoecaria agallocha</i>	12,000	Rs. 12,000
Dr. B.R. Ambedkar VSS, Bhairavalanka	<i>Avicennia officinalis</i>	1,000	Rs. 3,000
	<i>Avicennia marina</i>	2,000	
Dheenadayaljee EDC,	<i>Avicennia officinalis</i>	60,000	Rs. 2,00,000
Dheenadayalapuram	<i>Avicennia marina</i>	1,40,000	
Total		2,15,000	Rs. 2,15,000

Détails sur les jeunes palétuviers cultivés par les VLIs (*). (+) Sapling = jeune plant.
(*) VLI = Village level institution = Institution au niveau du village.

Tâches / Travaux	Personnes		Nb d'heures de travail	Salaires [En. : Wages]		Montant
	Homme	Femme		Homme	Femme	
Défrichage de la zone et débroussaillage	7		6	60		420
Préparation de la planche (culturale)	70		6	60		4200
clôture / protection	40		6	60		2400
Remplissage des sacs	28	98	6	60	40	5600
Collecte de semences		42	6		40	1680
Transfert des sacs vers les planches (culturale)		16	6		40	640
Planter les graines dans des sacs		108	6		40	4320
Maintenance / Soins		96	6		40	3840
Total	145	360				23100

Quantité de travail, dans la pépinière, pour cultiver 30.000 jeunes plants de palétuviers.



procédure pour la préparation de la pépinière

22. Soins et entretiens dans une pépinière (suite et fin)



Mangroves sur le Canal de Pangalane (côte Est de Madagascar)
Peut-être sur les photos des mangroves lagunaires ?

Espèces	Caractéristiques des semences				Semis	Soins	
	Collecte de semences (mois) (°)	Indicateurs de maturité	Collecte de semences (critères)	stockage des semences (Nbre de jours max.)		Arrosage	Parasites
<i>Avicennia officines</i>	Oct — Nov	Peau du fruit jaunâtre	Poids des graines > 5g	7	Au-dessus du sol	Entièrement une fois par jour	Crabes chenilles
<i>Avbennia marina</i>	Oct—Nov	Peau du fruit jaunâtre	Poids des graines > 1.5g.	10	Au-dessus du sol	Entièrement une fois par jour	Crabes chenilles
<i>Excoecaria agaliocha</i>	Sep — Oct	Fruits brun foncé	< 100 mg.	10	Au-dessus du sol	Entièrement une fois par jour	Crabes chenilles
<i>Aegiceras comiculatum</i>	Aou — Oct	Epicarpe jaune	5 à 6 cm de long	15	Pousse de la partie du calice de 1cm de profondeur / d'épaisseur	Entièrement une fois par jour	Crabes chenilles
<i>Sonneratia apetab</i>	Juil — Sep	dans l'eau	Fruit >15mm. diamètre	5	Pousse des racelles des semences dans le sol	Deux fois par jour	Rats. Crabes. chenilles
<i>Xybcarpus moluccensis</i>	Sep — Nov	Jaune à brun fruits Flotte sur l'eau	Poids des graines > 30g.	10	Au-dessus du sol	Entièrement une fois par jour	Crabes
<i>Bniguiera gymnorhiza</i>	Juil— Sep	Hypocotyles bruns rougeâtres ou rouges verdâtres	>10 cm. De long	10	Pousse de d'hypocotyte 5 — 8 cm	À marée de morte-eau	-

Détails des semis et de l'entretien des espèces de palétuviers dans la pépinière (°) En Inde.

23. Budget prévisionnel

2 options :

1) Option 1 : Faire intervenir uniquement le bénévolat :

La moins coûteuse : faire intervenir les enfants des écoles, avec leur parents _ une centaine de personnes _, lors de grands piques niques organisés certains jours (avec distribution d'eau ou de jus de fruits, de nourriture : riz ou de *romazava*).

Le coût, c'est le coût des aliments et boissons : $1 \text{ €} \times 100 \text{ personnes} \times 24 \text{ fois par ans} = 2400 \text{ €} / \text{ans} = 6.000.000 \text{ Ariary} / \text{an}$.

2) Option 2 : Rémunérer les intervenants :

Si l'on plante, par an, 100.000 plants à 50 US cent / le plant produit et planté, cela fait : $50.000 \text{ US \$} = 44\,984,25 \text{ €} = 112.460.000 \text{ Ariary} / \text{ans}$.

Note : L'on a supposé que $1 \text{ €} = 2500 \text{ Ariary}$.



Ombrières de la pépinière (avec ses jeunes plants en sacs) (Inde). Source : idem.

A1. Annexe : Lexique

Chenier : C'est un type de cordon littoral mobile se présentant comme une accumulation de sable à la surface d'un marais. Le terme vient du français mais il est passé par la Louisiane et le delta du Mississipi. En principe, ce terme ne prend plus d'accent.

Mangal : mangal est le terme anglais qui permet de désigner la mangrove sans faire de contre-sens, mangrove désignant en même temps les palétuviers et la mangrove.

Pneumatophore : les pneumatophores sont des organes aërifères propres à certains palétuviers et à certains arbres des forêts marécageuses continentales. On distingue des pneumatophores droits, souples (*Avicennia*), durs (*Sonneratia*) ou coudés (*Bruguiera*, *Lumnitzera*). Les pneumatophores se développent le long des racines.

Propagules (appelées également "plantules" ou "hypocotyles") : Beaucoup de palétuviers sont vivipares c'est-à-dire que leurs graines germent sur l'arbre parent avant de tomber. Une fois que la graine a germé, la plantule se développe dans le fruit (par exemple *Avicennia*), ou vers l'extérieur en se servant du fruit comme support (par exemple *Rhizophora*, *Ceriops*, *Bruguiera*). Une propagule peut produire sa propre nourriture par l'intermédiaire de la photosynthèse. Quand la propagule est mûr, il chute dans l'eau où il peut être transporté sur des grandes distances. Il peut survivre à la dessiccation et rester dormant durant des semaines, des mois, ou même une année jusqu'à ce qu'il arrive dans un environnement approprié. Une fois qu'une propagule est prêt à s'enraciner, il changera sa densité de sorte qu'au lieu de faire un système racinaire horizontal favorisant la flottaison, il produit un système racinaire vertical. En cette position, il est prêt s'enraciner dans la boue. Si une propagule ne s'enracine pas, il peut changer sa densité de sorte qu'il flotte plus loin encore à la recherche de conditions plus favorables (Wikipedia 2010).

Voir en particulier : <http://mangrove.mangals.over-blog.com/categorie-10994492.html>

A1. Annexe : Lexique (suite)

Racines échasses : parmi les palétuviers les plus communs, seul le genre *Rhizophora* possède des racines échasses (celles qui partent du tronc) et des racines aériennes (celles qui partent des branches parfois appelées cordages) partant des branches.

Régénération : c'est notamment à travers l'observation d'une bonne régénération que l'on peut juger du bon état de santé d'un peuplement de palétuviers. Elle s'exprime par une densité de plantules et de jeunes arbres dans le sous-bois.

Tanne herbacée : étendue de sol couverte d'halophytes de petite taille (*salicornes*, *Sesuvium portulacastrum*, *Cressa creica*, *Sporobolus* spp., etc.) se développant aux dépens de la mangrove. La surface des tannes herbeuses est moins salée que celle des tannes vives ce qui explique la présence d'herbacées ou de tout petits ligneux.

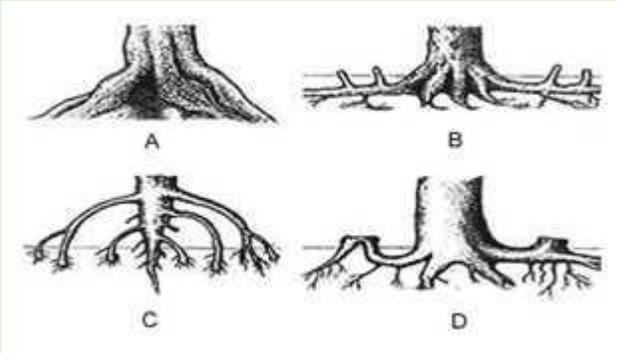
Tanne vive : on appelle tanne vive une étendue de sol nu se développant aux dépens de la mangrove. Il existe deux origines au phénomène de « *tannification* » : la salinisation et parfois l'acidification. Une diminution de la salinité ou de l'acidité des nappes et des sols peut conduire à une recolonisation partielle et souvent temporaire des tannes par les palétuviers.

Voile algale : c'est une pellicule organique fibreuse de quelques millimètres d'épaisseur, d'aspect cartonneux lors des périodes sèches, couvrant des dépressions à la surface des tannes ; il est formé par des Cyanophycées. Sa couleur varie considérablement. Si l'absence de précipitations correspond à des marées de morte-eau, le voile peut se dessécher, se détacher de la surface du sol et être emporté par le vent.

Zonation végétale : au sein d'une mangrove, la zonation végétale s'exprime par des peuplements d'espèces différentes de palétuviers s'organisant en bandes grossièrement parallèles. Cette zonation est dépendante de la topographie, aussi subtile soit-elle, qui influe elle-même sur la durée de l'inondation par les marées.

Projet de mangrove anti-tempête

A1. Annexe : Lexique (suite)



← Racines échasses :

- A : *Xylocarpus granatum* ;
- B : *Avicennia marina*, *Sonneratia alba* ;
- C : *Rhizophora mucronata* ;
- D : *Bruguiera gymnorrhiza*

Source image : FORMAD Environnement



Tanne à *Sesuvium portulacastrum*
Source image : FORMAD Environnement

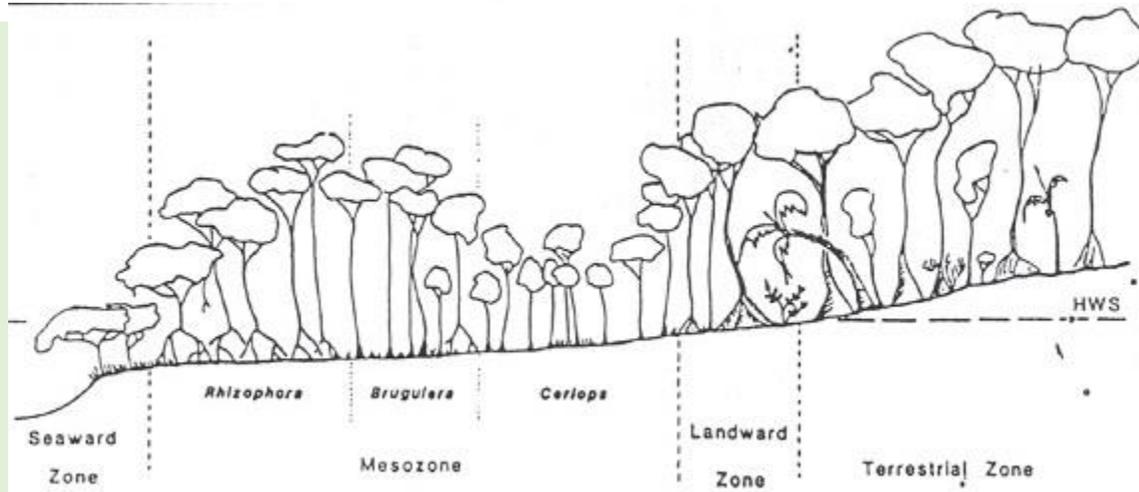
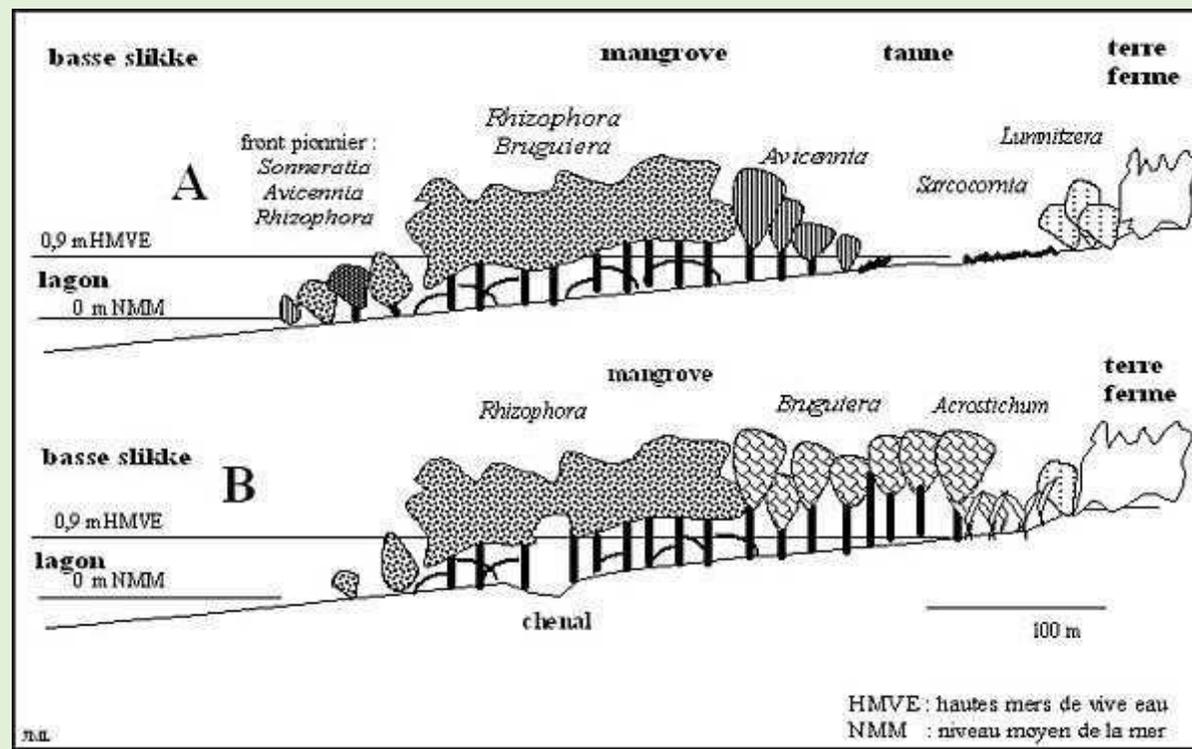
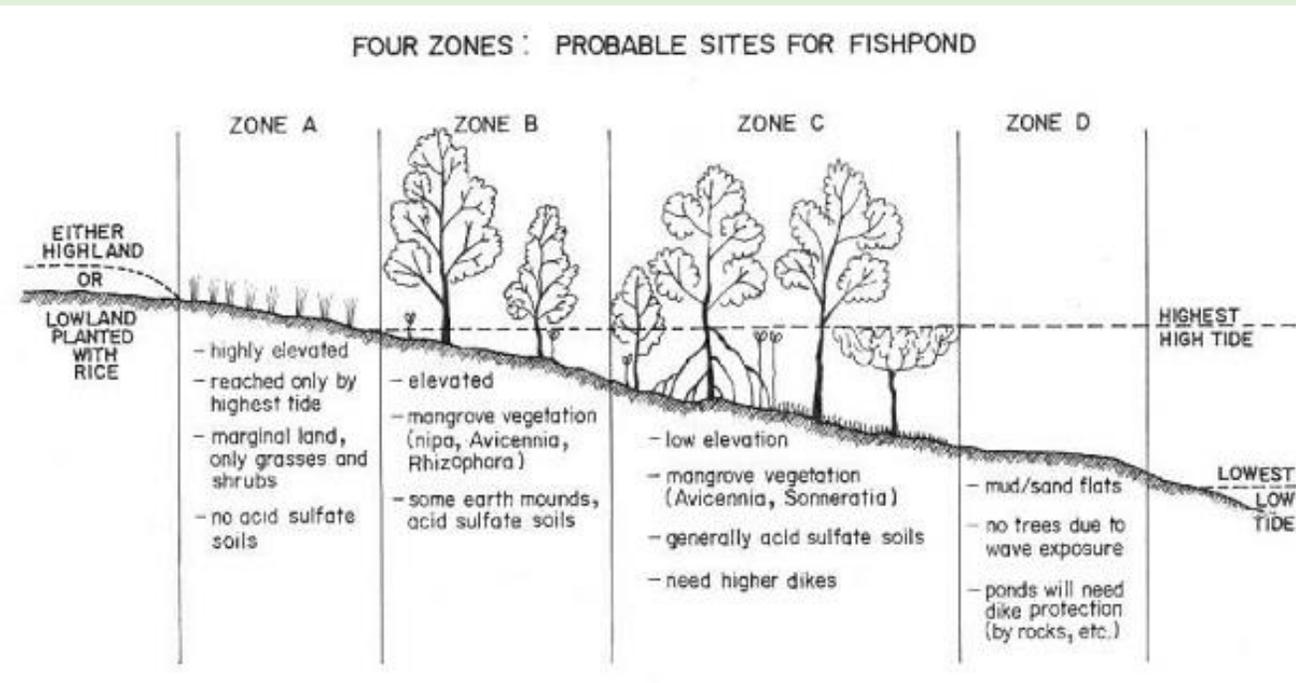


Tanne à salicornes en Nouvelle-Calédonie
Source image : FORMAD Environnement



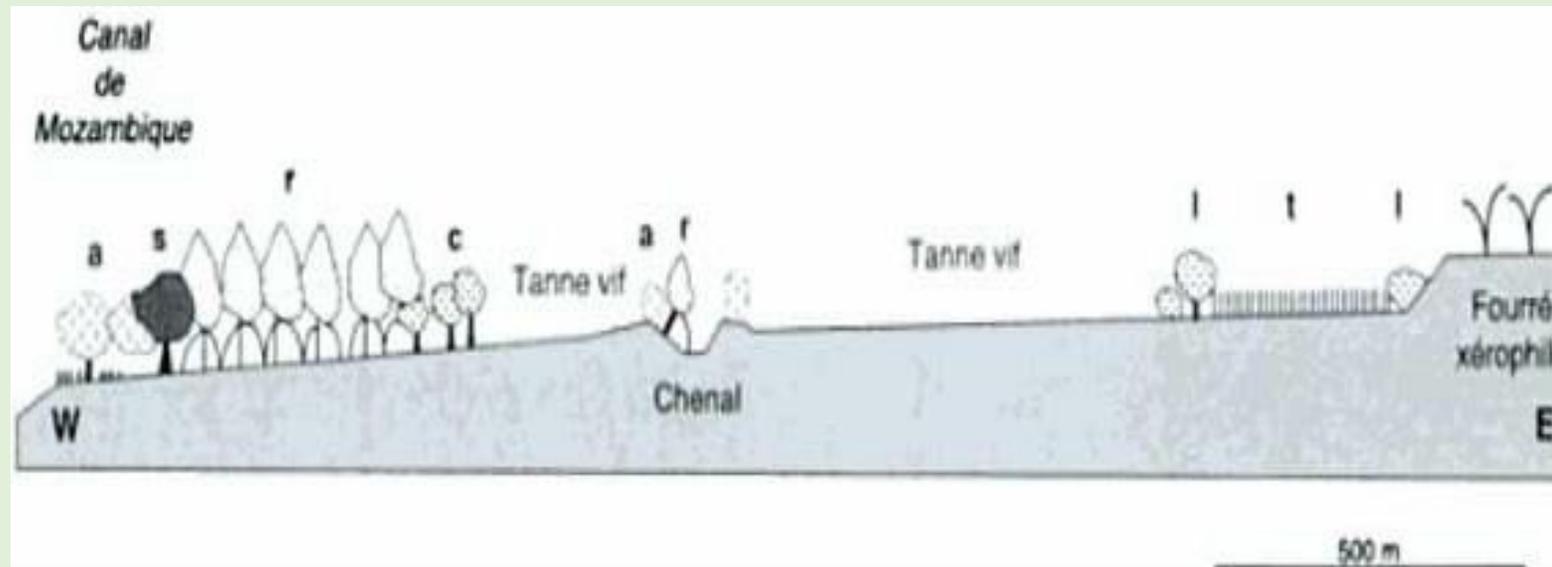
Voile alguaire desséché sur une tanne vive en Nouvelle-Calédonie. Source image : FORMAD Environnement

A2. Annexe : zonations

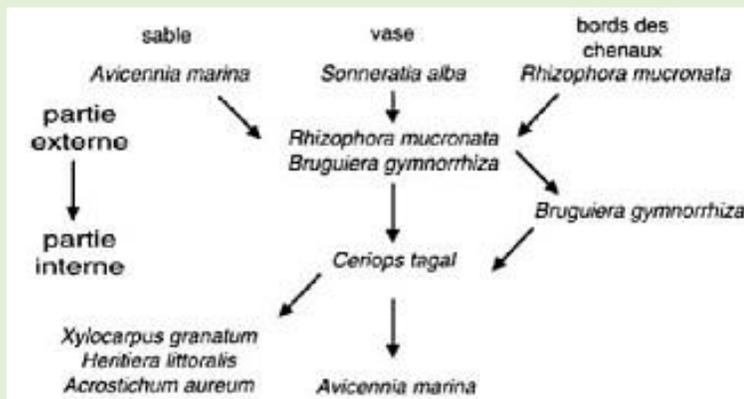


Coupe d'une section typique de mangroves divisée en zone inférieure, méso et supérieure.

Exemples de Nouvelle-Calédonie. A. Séquence montrant un sur-salement progressif et aboutissant à un tanne et à une frange interne à *Lumnitzera* en bordure de terre ferme.
B. Séquence montrant un dessalement progressif et aboutissant à une prairie à *Acrostichum aureum*. Lebigre, J.-M. 2004. Les marais à mangrove de Nouvelle-Calédonie, un exemple de milieu « naturel » lagunaire. Nouméa, Centre de Documentation Pédagogique, Scérén, Sce 44, 48 p



Séquence de Tsinjoriaka (sud de Morombe, Côte Ouest de Madagascar). a : *Avicennia marina*, c : *Ceriops tagal*, l : *Lumnitzera acemosa*, r : *Rhizophora mucronata*, s : *Sonneratia alba*, t : *Typha augustifolia*, h : *Hibiscus tiliaceus*.



Les zonations végétales dans les mangroves de la partie centrale du littoral oriental de l'Afrique (d'après Chapman V.J. 1976 p. 103)

<p>Rhizophoriacées <i>Phizophora mucronata</i> Lamk. <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> (L.) Lamk. <i>Ceriops tagal</i> C. B. Robin</p> <p>Avicenniacees <i>Avicennia marima</i> (Forsk) Vierh.</p>	<p>Combrétacées <i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.</p> <p>Méliacées <i>Xylocarpus granatum</i> Koenig</p> <p>Sonnératiacées <i>Sonneratia alba</i> J. Smith</p>
---	--

Liste des 7 espèces de palétuviers au Sud-ouest de Madagascar (Lebigre 1997).

A3. Annexe : Bibliographie

- [1] *Espèces de palétuviers dans les mangroves de Toliara*, Serge Tostain, FORMAD ENVIRONNEMENT, www.formad-environnement.org/paletuviers_29dec11.pdf
- [2] *Le Guide technique comment reboiser la mangrove ?*, Oceanium de Dakar, http://www.oceaniumdakar.org/IMG/pdf/bd_guide_technique_reboisement_mangrove.pdf
- [3] *Structure et fonctionnement des écosystèmes benthiques marins*, Charles F. Boudouresque, Centre d'Océanologie de Marseille, http://www.com.univ-mrs.fr/~boudouresque/Documents_enseignement/Ecosystemes_MPO_4_Mangrove_web_2010.pdf
- [4] *Écologie de la Forêt de Palétuviers* [une introduction], <http://sxm.sea.free.fr/sea-Mangrov-ecologie.htm>
- [6] *The Code of Practice for Mangrove Harvesting* [règles des bonnes pratiques pour la gestion de la mangrove], http://www.gcca.eu/sites/default/files/catherine.paul/code_of_practice_for_mangrove_harvesting_2011.pdf
- [7] *Guyana Mangrove Nursery Manual, March 2011* [Manuel de plantation en pépinière des palétuviers, Guyana, mars 2011], http://www.gcca.eu/sites/default/files/catherine.paul/guyana_mangrove_nursery_manual_2011.pdf
- [8] *Community Involvement in Mangrove Restoration, Guyana, South America* [Participation de la Communauté à la restauration des mangroves, le Guyana, en Amérique du Sud], http://www.mangrovesgy.org/home/images/stories/Documents/MSc%20Dissertation_FINAL_Nov2010.pdf
- [9] *Mangrove Forest Guide* [Guide de forêt de palétuviers], <http://www.mangrovesgy.org/home/images/stories/Documents/Mangrove%20Forest%20Guide.pdf>
- [10] *WHAT ABOUT the Guyana Mangrove Restoration Project* [Qu'est-ce que le projet de restauration des mangroves du Guyana ?], http://www.mangrovesgy.org/home/images/stories/Documents/Pc_Project%20brochure.pdf
- [11] *What Better Ways to Help Protect and Use Mangroves* [Quelles sont les meilleures façons pour aider à protéger et à utiliser les mangroves ?], <http://www.mangrovesgy.org/home/images/stories/Documents/Public%20Awareness/Do%20and%20dont%20with%20pics.pdf>
- [12] Ravishankar, T. and R. Ramasubramanian. 2004. *Manual on mangrove nursery techniques*. M.S., Swaminathan Research Foundation; Chennai, India. pp 48. India Canada Environment Facility (ICEF), New Delhi, http://www.drcsc.org/VET/library/Nursery/Mangrove_Nursery_manual_HR.pdf
- [13] *Ecological Mangrove Rehabilitation - Mangrove Restoration*, <http://www.mangroverestoration.com/pdfs/Final%20PDF%20-%20Whole%20EMR%20Manual.pdf> [manuel d'un niveau ardu !].